



**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA**

**OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO**

**Barragem B5**

**COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ**





		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>3/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
1.1	Sobre o Complexo Minerquímico de Araxá .....	19
1.2	Barragem B5 .....	21
1.3	Histórico de licenciamento ambiental do Complexo Minerquímico de Araxá e da Barragem B5.....	23
<b>2</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO .....</b>	<b>25</b>
<b>3</b>	<b>ESTUDO DE ALTERNATIVAS .....</b>	<b>26</b>
3.1	Alternativas Locacionais.....	26
3.2	Alternativas Tecnológicas .....	26
3.2.1	Alternativa 1 - Remoção do maciço alteado a montante até a elevação 962m	26
3.2.2	Alternativa 2 – Reforço a jusante do maciço atual .....	27
3.2.3	Alternativa 3 - Remoção maciço alteado a montante até a elevação 964,5 .....	29
3.2.4	Seleção da Alternativa .....	30
3.3	Alternativa Zero .....	32
<b>4</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>33</b>
4.1	Canal de Drenagem – Objeto deste licenciamento .....	34
4.1.1	Fase de Implantação .....	39
4.2	Cronograma de implantação .....	43
4.3	Infraestrutura de apoio.....	43
4.4	Investimento .....	46
<b>5</b>	<b>ÁREA DE ESTUDO (AE) / ÁREA DE INFLUÊNCIA .....</b>	<b>47</b>
<b>6</b>	<b>DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....</b>	<b>50</b>
6.1	Meio Físico.....	50
6.1.1	Clima e meteorologia.....	50
6.1.2	Qualidade do Ar.....	58
6.1.3	Ruído Ambiental e Vibração .....	64
6.1.4	Geologia.....	70
6.1.5	Geomorfologia e Pedologia .....	73
6.1.6	Espeleologia.....	75
6.1.1	Recursos Hídricos e Qualidade das Água Superficiais .....	78

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>4/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

6.1.2	Recursos Hídricos e Qualidade das águas Subterrâneas .....	93
<b>6.2</b>	<b>Meio Biótico .....</b>	<b>108</b>
6.2.1	Flora .....	108
6.2.2	Fauna Terrestre .....	140
<b>6.3</b>	<b>Meio Socioeconômico .....</b>	<b>244</b>
6.3.1	Município Araxá .....	244
6.3.2	Caracterização das comunidades do entorno .....	261
<b>6.4</b>	<b>Análise Integrada do Diagnóstico Ambiental .....</b>	<b>261</b>
<b>7</b>	<b>SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO NATIVA .....</b>	<b>265</b>
7.1.1	Serviços de Provisão .....	265
7.1.2	Serviços Reguladores.....	266
7.1.3	Serviços culturais .....	266
7.1.4	Serviços de Suporte .....	267
7.1.5	Avaliação dos serviços sistêmicos.....	267
<b>8</b>	<b>PASSIVOS AMBIENTAIS .....</b>	<b>270</b>
<b>9</b>	<b>AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>273</b>
<b>9.1</b>	<b>Introdução .....</b>	<b>273</b>
9.1.1	Identificação e descrição dos impactos.....	273
9.1.2	Avaliação da magnitude .....	275
<b>9.2</b>	<b>Diagnóstico dos impactos ambientais .....</b>	<b>275</b>
9.2.1	Impactos gerados durante a execução do descomissionamento .....	275
9.2.2	Impactos gerados após a finalização do descomissionamento.....	279
<b>9.3</b>	<b>Matriz final de impactos .....</b>	<b>281</b>
<b>10</b>	<b>PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, MONITORAMENTO, COMPENSAÇÃO E RECUPERAÇÃO .....</b>	<b>285</b>
<b>10.1</b>	<b>Programas de mitigação e monitoramento.....</b>	<b>285</b>
<b>10.2</b>	<b>Programas de Compensação e Recuperação de Áreas Degradadas .....</b>	<b>293</b>
10.2.1	Técnicas de compensação .....	296
<b>10.3</b>	<b>Programa de Educação Ambiental .....</b>	<b>297</b>
<b>11</b>	<b>PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....</b>	<b>298</b>
<b>12</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>300</b>

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>5/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

<b>13</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>301</b>
<b>14</b>	<b>EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR .....</b>	<b>316</b>
	<b>APÊNDICES - MAPAS .....</b>	<b>318</b>
	<b>Apêndice I: Área de influência .....</b>	<b>318</b>
	<b>Apêndice II: Mapa Geológico – Uso e ocupação do solo .....</b>	<b>320</b>
	<b>Apêndice III: Mapa Geológico – Movimento de Massa .....</b>	<b>322</b>
	<b>Apêndice IV: Mapa Geomorfológico .....</b>	<b>324</b>
	<b>Apêndice V: Mapa Pedológico – Uso e ocupação do solo .....</b>	<b>326</b>
	<b>Apêndice VI: Mapa Espeológico .....</b>	<b>328</b>
	<b>Apêndice VII: Mapa Recursos Hídricos .....</b>	<b>330</b>
	<b>Apêndice VIII: Mapa Recursos Hídricos - Outorgas .....</b>	<b>332</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>334</b>
	<b>Anexo I: Projeto Descomissionamento B5.....</b>	<b>334</b>
	<b>Anexo II: Qualidade do ar .....</b>	<b>523</b>
	<b>Anexo III: Ruído.....</b>	<b>605</b>
	<b>Anexo IV: Vibrações.....</b>	<b>663</b>
	<b>Anexo V: Espeleologia.....</b>	<b>777</b>
	<b>Anexo VI: Qualidade das águas superficiais e subterrâneas .....</b>	<b>801</b>
	<b>Anexo VII: Estudo hidrogeológico .....</b>	<b>1190</b>
	<b>Anexo VIII: Flora.....</b>	<b>1190</b>
	<b>Anexo VIII: ART.....</b>	<b>1262</b>

		<b>CLASSIFICAÇÃO</b>  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>6/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)</b> <b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</b> <b>OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-</b> <b>RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1-1: Ficha Técnica da Barragem .....	21
Quadro 3-1: Volumes para implantação da Alternativa 1 .....	27
Quadro 3-2: Volumes para implantação da Alternativa 2 .....	28
Quadro 3-3: Volumes para implantação da Alternativa 3 .....	29
Quadro 3-4: Parâmetros técnicos e econômicos avaliados e respectivos pesos associados	31
Quadro 3-5: Pontuação atribuída por parâmetro (A a H) e total geral da avaliação .....	31
Quadro 4-1: Cronograma de implementação da obra .....	43
Quadro 4-2: Infraestrutura de apoio para implementação do projeto .....	44
Quadro 6-1: Rede de monitoramento da qualidade do ar no CMA.....	59
Quadro 6-2: Resultados de monitoramento de ar do ponto de monitoramento EMA Barragem B4 .....	60
Quadro 6-3: Resultados de monitoramento de ar do ponto de monitoramento EMA Barragem BA0.....	62
Quadro 6-4: Nível de critério de avaliação NVA para ambientes externos, em dB (A) .....	65
Quadro 6-5: Limites de velocidade de vibração de partícula de pico por faixa de frequência .....	65
Quadro 6-6: Pontos de monitoramento de ruído e vibrações .....	66
Quadro 6-7: Resultados obtidos no monitoramento de vibrações .....	68
Quadro 6-8: Unidades litoestratigráficas identificadas na área do empreendimento. ....	70
Quadro 6-9: Grau de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil de acordo com a litologia. ....	75
Quadro 6-10: Pontos de monitoramento de qualidade de água superficial .....	84
Quadro 6-11: Parâmetros monitorados.....	85
Quadro 6-12: Resultados obtidos do monitoramento da qualidade de água superficial para os Pontos P1 e P2.....	86
Quadro 6-13: Resultados obtidos do monitoramento da qualidade de água superficial para os Pontos P3 e P4.....	87
Quadro 6-14: Resultados obtidos do monitoramento da qualidade de água superficial para os Pontos P5.....	88
Quadro 6-15: Valores de condutividade hidráulica obtida pelas sondagens em cm/s .....	95
Quadro 6-16: Pontos de monitoramento de qualidade de água subterrâneas.....	102
Quadro 6-17: Parâmetros monitorados.....	103
Quadro 6-18: Resultados obtidos do monitoramento da qualidade de água subterrânea ..	105
Quadro 6-19: Quantificação das classes de uso do solo na área de intervenção.....	110
Quadro 6-20: Coordenadas geográficas das parcelas amostradas no inventário florestal .	115
Quadro 6-21: Lista florística das espécies arbóreas amostradas no inventário florestal (parcelas + censo) .....	116
Quadro 6-22: Estrutura horizontal da fisionomia FES médio amostrada .....	119
Quadro 6-23: Número de indivíduos (Nº), área basal (AB) e volume total (VT) por classe diamétrica na fisionomia FES médio.....	123

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>7/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV.  <b>1</b>

Quadro 6-24: Estrutura horizontal da fisionomia FES médio amostrada .....	124
Quadro 6-25: Número de indivíduos (Nº), área basal (AB) e volume total (VT) por classe diamétrica na fisionomia FES médio.....	127
Quadro 6-26: Estrutura horizontal tipologia área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva .....	128
Quadro 6-27: Número de indivíduos (Nº), área basal (AB) e volume total (VT) por classe diamétrica da tipologia área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva.....	130
Quadro 6-28: Levantamento das espécies arbóreas amostradas no censo florestal (inventário 100%). .....	131
Quadro 6-29: Dados gerais do censo florestal. ....	134
Quadro 6-30: Listagem de espécies vegetais não arbóreas do levantamento da área de intervenção da barragem B5.....	138
Quadro 6-31: Localização e caracterização dos pontos das transecções de anfíbios e répteis limitadas por tempo na área da Barragem B5, no Complexo Mineralógico de Araxá - CMA e seu entorno.....	144
Quadro 6-32: Localização e caracterização dos pontos de amostragem de avifauna no Complexo Mineralógico de Araxá - CMA e seu entorno imediato. ....	151
Quadro 6-33: Localização e caracterização dos transectos lineares limitados por tempo realizados no Complexo Mineralógico de Araxá - CMA e seu entorno imediato. ....	152
Quadro 6-34: Localização e caracterização dos pontos de amostragem em que foram instaladas as armadilhas fotográficas no Levantamento da mastofauna de médio e grande porte na área Complexo Mineralógico de Araxá - CMA em fevereiro de 2022.....	158
Quadro 6-35: Localização de referência e caracterização das áreas de estudo de fauna terrestre A01 a A05, no Complexo Mineralógico de Araxá - CMA.....	165
Quadro 6-36: Composição taxonômica da herpetofauna registrada na área de estudo, segundo dados históricos e o estudo atual realizado em Fevereiro/2022, obtidos na área do Complexo Mineralógico de Araxá/MG.....	166
Quadro 6-37: Espécies da herpetofauna registradas no Complexo Mineralógico de Araxá/MG durante o levantamento em campo em fevereiro/2022.....	169
Quadro 6-38: Hábitat preferencial e tipo de hábito das espécies da herpetofauna.....	173
Quadro 6-39 - Riqueza de espécies da herpetofauna (répteis e anfíbios) registrada na ADA e na área de entorno do empreendimento durante o levantamento em campo em fevereiro de 2022. ....	179
Quadro 6-40: Índices de Diversidade obtidos a partir dos resultados obtidos em campo, a partir das amostragens sistematizadas. ....	184
Quadro 6-41: Lista consolidada de dados históricos das espécies de avifauna registradas na área do Complexo Mineralógico de Araxá. Município de Araxá – MG, de 2016 a 2021 (MOSAIC/CPEA, 2021).....	185
Quadro 6-42: Composição taxonômica de espécies de aves levantadas em campo na área de influência do Complexo Mineralógico Araxá para o descomissionamento da Barragem 5 (B5), no município de Araxá-MG.....	195

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>8/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV.  <b>1</b>

Quadro 6-43: Lista de espécies de aves ameaçadas de acordo com os registros primários e secundários na área de influência do Complexo Mineraloquímico de Araxá-MG.....	213
Quadro 6-44: Dados históricos de mastofauna (médios e grandes mamíferos) . Espécies de provável ocorrência na área de estudo, segundo estudos anteriores realizados na área do Complexo Mineraloquímico de Araxá/MG.....	218
Quadro 6-45: Espécies de provável ocorrência na área de estudo, ameaçada em nível nacional e/ou estadual segundo estudos anteriores realizados na área do empreendimento pela Mosaic. ....	221
Quadro 6-46: Lista de espécies de médios e grandes mamíferos registradas em campo nas áreas amostrais A01 (ADA e entorno imediato), A02 a A05 (entorno do empreendimento) através do armadilhamento fotográfico. Destaca-se: Ordem, Família, Gênero e Espécie, nome popular, dieta e categoria de ameaça âmbito estadual (MG, 2010) e federal (BR, 2021)..	223
Quadro 6-47: Lista de espécies de médios e grandes mamíferos registradas em campo através do método de Busca ativa. Destaca-se o Ordem, Família, Gênero e Espécie, nome popular, dieta, e categoria de ameaça âmbito estadual (MG, 2010) e federal (BR, 2021)..	225
Quadro 6-48: Lista de espécies nativas registradas em campo e suas frequências de ocorrência (FO%) de acordo com Dajoz (1973). ....	229
Quadro 6-49: Espécies ameaçadas de acordo com os dados históricos obtidos pela Mosaic e dados primários do presente estudo, realizado em fevereiro de 2022. ....	236
Quadro 6-50: Resumo da riqueza obtida nos estudos de fauna terrestre realizados na área e entorno do Complexo Mineraloquímico de Araxá-CMA, nos dados históricos e no levantamento atual (fevereiro de 2022). ....	242
Quadro 6-51: Dados populacionais de Araxá.....	248
Quadro 6-52: Dados de trabalho e rendimento de Araxá.....	249
Quadro 6-53: Dados educacionais de Araxá.....	249
Quadro 6-54: Dados da economia de Araxá.....	250
Quadro 6-55: PIB por setor econômico - 2018.....	251
Quadro 6-56: Tabela: dados de território e ambiente em Araxá.....	251
Quadro 6-57: Principais meios de comunicação de Araxá.....	253
Quadro 6-58: Sítios arqueológicos identificados nos limites do município de Araxá.....	256
Quadro 6-59: Relação de bens protegidos (esferas municipal, estadual e federal) de Araxá até o ano de 2019 - Exercício de 2020.....	258
Quadro 6-60: Registros de patrimônios imateriais de Araxá.....	261
Quadro 9-1: Matriz de impactos decorrentes da obra de descomissionamento da barragem B5.....	283
Quadro 9-2: Matriz de impactos gerados após a finalização das obras de descomissionamento da barragem B5.....	284
Quadro 10-1: Quantificação das áreas destinadas à compensação – barragem B5.....	294
Quadro 10-2: Análise de equivalência ecológica entre as áreas de intervenção e compensação.....	295

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>9/341</b>	
		Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>	

Quadro 11-1: Cenário de implantação ou não do processo de descaracterização da Barragem B5 ..... 298



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>10/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1-1: Localização geral e acesso ao Complexo Mineralógico de Araxá.....	18
Figura 1-2: Layout do CMA.....	20
Figura 4-1: Retificação projetada para o córrego Ribeirinhas.....	35
Figura 4-2: Seção transversal do Canal Periférico B5 e do Canal do Reservatório B5.....	36
Figura 4-3: Confluência entre os canais Periférico B5 e do Reservatório B5 (transição). ....	37
Figura 4-4: Seção transversal típica do trecho de transição.....	37
Figura 4-5: Seção transversal do Canal Rápido.....	38
Figura 4-6: Perfil longitudinal do Canal Rápido.....	38
Figura 4-7: Seção transversal da Bacia de Dissipação.....	39
Figura 4-8: Perfil longitudinal da Bacia de Dissipação.....	39
Figura 4-9: Localização do canteiro de obras.....	44
Figura 4-10: Tenda de 8m x 8m prevista do canteiro comum à barragem B6 e B5.....	45
Figura 4-11: Containers voltados para o setor administrativo e fiscalização do canteiro comum ao barramento B6 e B5.....	45
Figura 5-1: Área de estudo.....	49
Figura 6-1: Classificação climática de Köppen para o estado de Minas Gerais considerando o clima de 1981 a 2010.....	51
Figura 6-2: Comparação das normais climatológicas (1991 a 2020) da temperatura máxima mensal, mínima mensal e média compensada em Araxá (MG).....	52
Figura 6-3: Comparação das normais climatológicas (1991 a 2020) da temperatura máxima e mínima absoluta em Araxá (MG).....	53
Figura 6-4: Comparação das normais climatológicas (1991 a 2020) da umidade relativa máxima mensal, mínima mensal e média compensada em Araxá (MG).....	54
Figura 6-5: Precipitação acumulada mensal em Araxá (MG), no período de 1961-1990 e 1991-2020.....	55
Figura 6-6: Valor máximo absoluto da precipitação acumulada em 24 horas em Araxá no período de 1991 a 2020.....	56
Figura 6-7: Velocidade e direção do vento na estação meteorológica de Araxá, no período de 2021 a 2022.....	57
Figura 6-8: Frequência de velocidade do vento (m/s) no município de Araxá, no período de 2021 e 2022.....	58
Figura 6-9: Ponto de monitoramento da qualidade do ar.....	59
Figura 6-10: Pontos de monitoramento de ruído e vibrações.....	66
Figura 6-11: Níveis de ruídos em dB(A) nos pontos avaliados em períodos de funcionamento da Mosaic, nos períodos diurno e noturno.....	68
Figura 6-12: Mapa de potencialidade de ocorrência de Cavernas no Brasil.....	77
Figura 6-13: Bacia Hidrográfica do rio Araguari e regiões de Planejamento de Minas Gerais.....	79
Figura 6-14: Distribuição de municípios na Bacia do rio Araguari.....	80
Figura 6-15: Distribuição das Sub-bacias na Bacia do rio Araguari.....	81

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>11/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Figura 6-16: Pontos de monitoramento de qualidade de água superficial .....	84
Figura 6-17: Concentração de Oxigênio Dissolvido (mg/L) ao longo do monitoramento de 2021/2022.....	89
Figura 6-18: Concentração de Demanda Biológica de Oxigênio (mg/L) ao longo do monitoramento de 2021/2022 .....	90
Figura 6-19: Concentração Turbidez (NTU) ao longo do monitoramento de 2021/2022.....	91
Figura 6-20: Concentração de Ferro Dissolvido (mg/L) ao longo do monitoramento de 2021/2022.....	91
Figura 6-21: Concentração de Fluoreto Total (mg/L) ao longo do monitoramento de 2021/2022 .....	92
Figura 6-22: Mapa Hidrogeológico .....	94
Figura 6-23: Mapa Potenciométrico .....	96
Figura 6-24: Detalhamento do mapa potenciométrico da barragem B5 .....	97
Figura 6-25: Calibração do modelo em regime permanente com os níveis de água calculados e observados .....	99
Figura 6-26: Isolinhas de elevação do nível de água e direção do fluxo resultantes da calibração permanente .....	100
Figura 6-27: Gráfico de resultado das zonas de balanço. ....	101
Figura 6-28: Pontos de monitoramento de qualidade de água superficial .....	103
Figura 6-29: Concentração de Alumínio Total (mg/L) ao longo do monitoramento de 2021/2022 .....	106
Figura 6-30: Concentração de Ferro Total (mg/L) ao longo do monitoramento de 2021/2022 .....	107
Figura 6-31: Concentração de Manganês Total (mg/L) ao longo do monitoramento de 2021/2022.....	108
Figura 6-32: Croqui de cobertura vegetal e uso do solo na área de intervenção.....	110
Figura 6-33: Medição de CAP (circunferência à altura do peito) durante o inventário florestal. ....	111
Figura 6-34: Medição de altura com auxílio de trena a laser durante .....	112
Figura 6-35: Indivíduo arbóreo plaquetado durante o inventário .....	112
Figura 6-36: Croqui com representação de unidade amostral utilizada no estudo. ....	114
Figura 6-37: Marcação de indivíduo arbóreo.....	114
Figura 6-38: Croqui de uso do solo e localização dos pontos de amostragem do inventário florestal na ADA da barragem B5.....	115
Figura 6-39: Representação gráfica das 20 espécies com maior IVI na fisionomia FES médio .....	121
Figura 6-40: Representação gráfica da estrutura vertical da fisionomia FES médio amostrada, de acordo com o número de indivíduos (N° ind.) .....	122
Figura 6-41: Representação gráfica da estrutura diamétrica da fisionomia FES .....	123
Figura 6-42: Representação gráfica do IVI na fisionomia FES inicial .....	125

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>12/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Figura 6-43: Representação gráfica da estrutura vertical da fisionomia FES inicial amostrada, de acordo com o número de indivíduos (N° ind.) .....	126
Figura 6-44: Representação gráfica da estrutura diamétrica da fisionomia FES inicial .....	127
Figura 6-45: Representação gráfica do IVI das espécies amostradas da tipologia área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva .....	128
Figura 6-46: Representação gráfica da estrutura vertical da tipologia área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva, de acordo com o número de indivíduos (N° ind.) .....	129
Figura 6-47: Representação gráfica da estrutura diamétrica da tipologia área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva .....	130
Figura 6-48: Epífita <i>Tillandsia sp.</i> levantada na área de intervenção .....	135
Figura 6-49: Trepadeira <i>Momordica charantia</i> no local de intervenção. ....	136
Figura 6-50: Trepadeira <i>Ipomoea sp.</i> na área de intervenção.....	136
Figura 6-51: Espécie herbácea <i>Lasiacis ligulata</i> em fragmento florestal na área de intervenção .....	136
Figura 6-52: Espécie arbustiva <i>Piper aduncum</i> em sub-bosque de FES médio.. ....	137
Figura 6-53: Espécie arbustiva <i>Psychotria sp.</i> no sub-bosque de FES médio.....	137
Figura 6-54: Serapilheira em FES estágio médio na área de intervenção.....	138
Figura 6-55: Serapilheira em FES estágio inicial na área de intervenção.....	138
Figura 6-56: Mapa das áreas de transecções de busca ativa da Herpetofauna no Levantamento realizado em fevereiro de 2022 na área da Barragem B5, no Complexo Mineralógico de Araxá - CMA e seu entorno.....	143
Figura 6-57: Ponto H01 – A01. Mata de galeria. ....	145
Figura 6-58: Ponto H02 – A02. Área de barragem .....	145
Figura 6-59: Ponto H03 – A03. Formação Florestal .....	145
Figura 6-60: Ponto H04 – A01. Ambiente Aquático - Área da barragem B5.....	145
Figura 6-61: Ponto H05 – A01. Formação Florestal - Mata de galeria na borda da Barragem B5 .....	146
Figura 6-62: Ponto H05 – A01. Ambiente Aquático – Área da Barragem B5.....	146
Figura 6-63: Ponto H06 – A04. Ambiente aquático - Área de barragem.....	146
Figura 6-64: Ponto H07 – A05. Formação Florestal - Mata de galeria.....	146
Figura 6-65: Busca ativa de répteis e anfíbios. ....	147
Figura 6-66: Mapa das áreas amostrais da Avifauna no Levantamento realizado em fevereiro de 2022 na área da Barragem B5, no Complexo Mineralógico de Araxá - CMA e seu entorno. ....	150
Figura 6-67: Execução de metodologia visual realizada durante a amostragem da avifauna .....	154
Figura 6-68: Mapa das áreas amostrais da Mastofauna, distribuição dos transectos e pontos de armadilhamento fotográfico (PA01 – PA11). ....	156
Figura 6-69: Armadilha fotográfica instalada, ponto amostral PA10.....	158
Figura 6-70: Armadilha fotográfica instalada, ponto amostral PA11 .....	158
Figura 6-71: ADA – Área amostral A1.....	160

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>13/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV.  <b>1</b>

Figura 6-72: ADA – Área amostral A1 .....	160
Figura 6-73: Área amostral A2 .....	160
Figura 6-74: Área amostral A2 .....	160
Figura 6-75: Barragem B5 .....	160
Figura 6-76: Área amostral A3 .....	160
Figura 6-77: Área amostral A4 .....	161
Figura 6-78: Área amostral A4 .....	161
Figura 6-79: Área amostral A5 (controle) .....	161
Figura 6-80: Área amostral A5 (controle) .....	161
Figura 6-81: Área de estudo com as informações do projeto de descomissionamento – Complexo Minerquímico Mosaic de Araxá/MG. ....	163
Figura 6-82: <i>Rhinella diptycha</i> (sapo cururu).....	171
Figura 6-83: <i>Vitreorana fransciana</i> (rã-de-vidro) .....	171
Figura 6-84: <i>Dendropsophus minutus</i> (pererequinha-de-banheiro).....	171
Figura 6-85: <i>Leptodactylus luctator</i> (rã-manteiga).....	171
Figura 6-86: <i>Physalaemus cuvieri</i> (rã-cachorro).....	171
Figura 6-87: <i>Physalaemus nattereri</i> (rã-quatro-olhos). Indivíduo atropelado .....	171
Figura 6-88: <i>Odontophrynus cultripes</i> (sapo-rocandor).....	172
Figura 6-89: <i>Crotalus durissus</i> (cascavel).....	172
Figura 6-90: <i>Bothrops moojeni</i> (jararaca).....	172
Figura 6-91: Classificação das espécies da herpetofauna em relação ao hábitat preferencial. .....	174
Figura 6-92: Classificação das espécies da herpetofauna em relação ao hábito .....	174
Figura 6-93: Número de táxons de registrados por família. Anfíbios em preto e répteis em azul .....	175
Figura 6-94: Riqueza de espécies de anfíbios (preto) e répteis (azul) registradas na área de estudo.....	175
Figura 6-95: Riqueza de espécies distribuída nas áreas de influência do empreendimento: ADA e área de entorno do empreendimento. ....	176
Figura 6-96: Riqueza de espécies ao longo dos sítios amostrais. A01 (ADA e entorno imediato) e A02 a A05 (área de entorno do empreendimento). ....	177
Figura 6-97: Similaridade de Jaccard, considerando a riqueza da herpetofauna. ADA e entorno imediato= H01, H04 e H05 e entorno do empreendimento= H02, H03, H06 e H07.....	178
Figura 6-98: Abundância Absoluta das espécies de anfíbios e répteis, considerando os métodos sistematizados e os encontros ocasionais.....	180
Figura 6-99: Abundância Relativa (%) das espécies de anfíbios.....	181
Figura 6-100: Abundância Relativa (%) das espécies de répteis. ....	181
Figura 6-101: Frequência de Ocorrência (FO%) ou Constância de Dajoz (C%) das espécies da herpetofauna considerando os dez dias de amostragem. Répteis = em azul; anfíbios = em cinza. ....	182

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>14/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Figura 6-102: Curva de suficiência amostral de anfíbios. A linha preta corresponde a riqueza observada (Sobs). As linhas pontilhadas são os intervalos superior e inferior de confiança (95%) da riqueza observada. A linha azul corresponde ao estimador de riqueza (*Jackknife 1*).

.....	183
Figura 6-103: Proporção de representatividade entre espécies passeriformes e não passeriformes (a); riqueza de espécies registrada por ordem (b); número de espécies de aves por famílias de aves não passeriformes (c); número de espécies de aves por famílias Passeriformes, das espécies de aves levantadas em campo na área de influência do Complexo Minerquímico Araxá para o descomissionamento da Barragem 5 (B5), no município de Araxá-MG. ....	208
Figura 6-104: Dendograma de similaridade de Jaccard quanto a composição de espécies entre os sítios amostrais da comunidade de aves registradas em campo na área de influência do CMA para o descomissionamento da Barragem 5 (B5), no município de Araxá-MG.....	209
Figura 6-105: Índice de Frequência de Lista (IFL) das espécies de aves registradas durante o levantamento da avifauna na área de influência do Complexo Minerquímico Araxá para o descomissionamento da Barragem 5 (B5), no município de Araxá-MG. ....	210
Figura 6-106: Ordenação decrescente das espécies de aves que apresentaram os maiores valores de IPA durante o levantamento da avifauna na área de influência do Complexo Minerquímico Araxá para o descomissionamento da Barragem 5 (B5), no município de Araxá-MG. ....	211
Figura 6-107: Curva cumulativa de espécies (riqueza observada, em azul) e riqueza estimada (Jack 1, em preto) durante o levantamento da avifauna na área de influência do Complexo Minerquímico Araxá para o descomissionamento da Barragem 5 (B5), no município de Araxá-MG. ....	212
Figura 6-108: Número de Espécies de aves registradas por área durante o levantamento da avifauna na área de influência do Complexo Minerquímico Araxá para o descomissionamento da Barragem 5 (B5), no município de Araxá-MG. ....	214
Figura 6-109: Mutum-de-penacho ( <i>Crax fasciolata</i> ) .....	216
Figura 6-110: Jacaguaçu ( <i>Penelope obscura</i> ).....	216
Figura 6-111: Anhuma ( <i>Anhima cornutai</i> ). ....	216
Figura 6-112: Socó-boi ( <i>Tigrisoma lineatum</i> ). ....	216
Figura 6-113: Ariramba-de-cauda-ruiva ( <i>Galbula ruficauda</i> ). ....	216
Figura 6-114: Tiriba-de-testa-vermelha ( <i>Pyrrhura frontalis</i> ).....	216
Figura 6-115: Baiano ( <i>Sporophila nigricollis</i> ).....	217
Figura 6-116: Bigodinho ( <i>Sporophila lineola</i> ). ....	217
Figura 6-117: Batuíra-de-coleira ( <i>Charadrius collaris</i> ).....	217
Figura 6-118: urubu-de-cabeça-amarela ( <i>Cathartes burrovianus</i> ).....	217
Figura 6-119: Tucanuçu ( <i>Ramphastos toco</i> ). ....	217
Figura 6-120: beija-flor-tesoura-verde ( <i>Thaluranis furcata</i> ). ....	217
Figura 6-121: Dieta dos mamíferos levantados durante o Levantamento em campo. Classificação segue a lista de mamíferos de Quintela et al. 2020.....	227



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>15/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Figura 6-122: Riqueza de espécies ao longo dos sítios amostrais. A01 (ADA e entorno imediato) e A02 a A05 (área de entorno do empreendimento).....	228
Figura 6-123 : Frequência de Ocorrência (FO%) ou Constância de Dajoz (C%) das espécies da médios e grandes mamíferos ao longo dos dez dias de amostragem em maio e junho de 2022, na área da Mosaic de Araxá-MG.....	230
Figura 6-124: Abundância relativa das treze espécies de mamíferos nativos registradas ao longo levantamento em campo em fevereiro de 2022.....	231
Figura 6-125: Matriz de similaridade de Jaccard. Dados referentes a comunidade da mastofauna registrada nas áreas de amostragem através do método de armadilhamento fotográfico.....	234
Figura 6-126: Curva de acúmulo de espécies de médios e grandes mamíferos construída a partir dos dez dias/noites amostrados na área do empreendimento. ....	235
Figura 6-127: Pegada de cachorro-do-mato (Cercopithecus thous) – transecção na área A5 (controle). ....	238
Figura 6-128: Pegada de onça-parda (Puma concolor) – transecção na área A5 (controle). ....	238
Figura 6-129: Pegada de lobo-guará (Chrysocyon brachyurus) – transecção na área A4 (controle). ....	238
Figura 6-130: Fezes de lobo-guará (Chrysocyon brachyurus) – área A4 (AID). ....	238
Figura 6-131: Capivaras (Hydrochoerus hydrochaeris) – área 1 (ADA). ....	239
Figura 6-132: Pegada de tamanduá-bandeira (Myrmecophaga tridactyla) – área 1 (ADA). ....	239
Figura 6-133: Capivara (Hydrochoerus hydrochaeris) – PA02 - área 1 (ADA).....	239
Figura 6-134: Veado-catingueiro (Mazama gouazoubira) – PA03 - área 1 (ADA). Fonte ...	239
Figura 6-135: Tamanduá-mirim (Tamandua tetradactyla) com filhote – PA03 - área 1 (ADA). ....	240
Figura 6-136: Tamanduá-bandeira (Myrmecophaga tridactyla) – PA04 - área 1 (ADA).....	240
Figura 6-137: Quati (Nasua nasua) – PA05 - área 1 (ADA).....	240
Figura 6-138: Paca (Cuniculus paca) – PA05 - área 1 (ADA).....	240
Figura 6-139: Tapiti (Sylvilagus spp.) – PA06 - área 1 (ADA).....	241
Figura 6-140: Tamanduá-mirim (Tamandua tetradactyla) – PA07 - área 1 (ADA). ....	241
Figura 6-141: Veado-catingueiro (Mazama gouazoubira) – PA08 - área 1 (ADA). ....	241
Figura 6-142: Paca (Cuniculus paca) – PA11 - área 1 (ADA).....	241
Figura 6-143: Tapiti (Sylvilagus spp) – PA11 - área 1 (ADA).....	242
Figura 6-144: Veado-catingueiro (Mazama gouazoubira) – PA11 - área 1 (ADA). ....	242
Figura 6-145: Macrozoneamento Urbano de Araxá .....	246
Figura 6-146: Zoneamento urbano de Araxá .....	247
Figura 6-147: pirâmide etária de Araxá em 2010. ....	248
Figura 6-148: Sistema viário de Araxá .....	255
Figura 6-149: Complexo Hidrotermal do Barreiro.....	257
Figura 6-150: Tripé da sustentabilidade .....	262
Figura 7-1: Níveis de benefícios dos serviços ambientais da Mata Atlântica (MMA, 2011)	265

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>16/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Figura 7-2: Área Afetada.....	268
Figura 8-1: Reservatório da barragem B5 .....	271
Figura 8-2 : Maciço da barragem B5.....	271
Figura 8-3: Infraestrutura operacional da barragem B5.....	272
Figura 8-4: Região de lançamento do dreno de fundo no córrego Canjica à montante da confluência com o rio Capivara .....	272
Figura 10-1: Localização das áreas de intervenção e compensação em relação à bacia hidrográfica Fonte: Multigeo, 2022.....	295

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>17/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Complexo Minerquímico de Araxá (CMA) é uma unidade produtora de fertilizantes pertencente a Mosaic Fertilizantes P&K, localizado no município de Araxá, em Minas Gerais. A unidade é responsável por processar rocha fosfática apatítica e converter em fertilizantes.

O Complexo Minerquímico de Araxá (CMA) ocupa uma área expressiva na porção central do município que lhe cede o nome e está localizado a oeste do estado de Minas Gerais. O acesso ao local pode ser realizado, a partir de Belo Horizonte, pela BR-262, em direção ao Triângulo Mineiro, até o trevo de Araxá, percorrendo uma distância aproximada de 380 km. A partir do centro da cidade de Araxá, o acesso ao CMA é feito pela Avenida Arafertil, sentido Centro-Barreiro, em um trajeto com aproximadamente 5 km. A Figura 1-1 apresenta a localização geral do empreendimento, bem como as vias de acesso ao mesmo

Em termos hidrográficos, as estruturas do CMA estão localizadas na cabeceira da sub-bacia hidrográfica do rio Capivara, afluente da margem esquerda do rio Quebra-Anzol. A Barragem B5 está implantada no córrego sem toponímia na cartografia oficial que, no entanto, é localmente denominado por córrego Ribeirinhas. O córrego em questão, aflui ao rio Capivara entre a foz do córrego Capivarinha (montante) e a foz do córrego da Canjica (jusante).

Uma das estruturas que compõe o CMA é a Barragem B5, cujas operações tiveram início no final da década de 1980, com o objetivo de receber as lamas transpostas pela Barragem B1/B4, situada a montante, e os rejeitos provenientes da usina de beneficiamento. O projeto inicial considerava um dique inicial de terra compactada e, posteriormente, a estrutura foi alteada pelo método de linha de centro. O último dos alteamentos executado, foi feito com rejeito pelo método de alteamento a montante, na região central do barramento, com as ombreiras já executadas.



		<b>CLASSIFICAÇÃO</b>  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>18/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)</b> <b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</b> <b>OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-</b> <b>RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

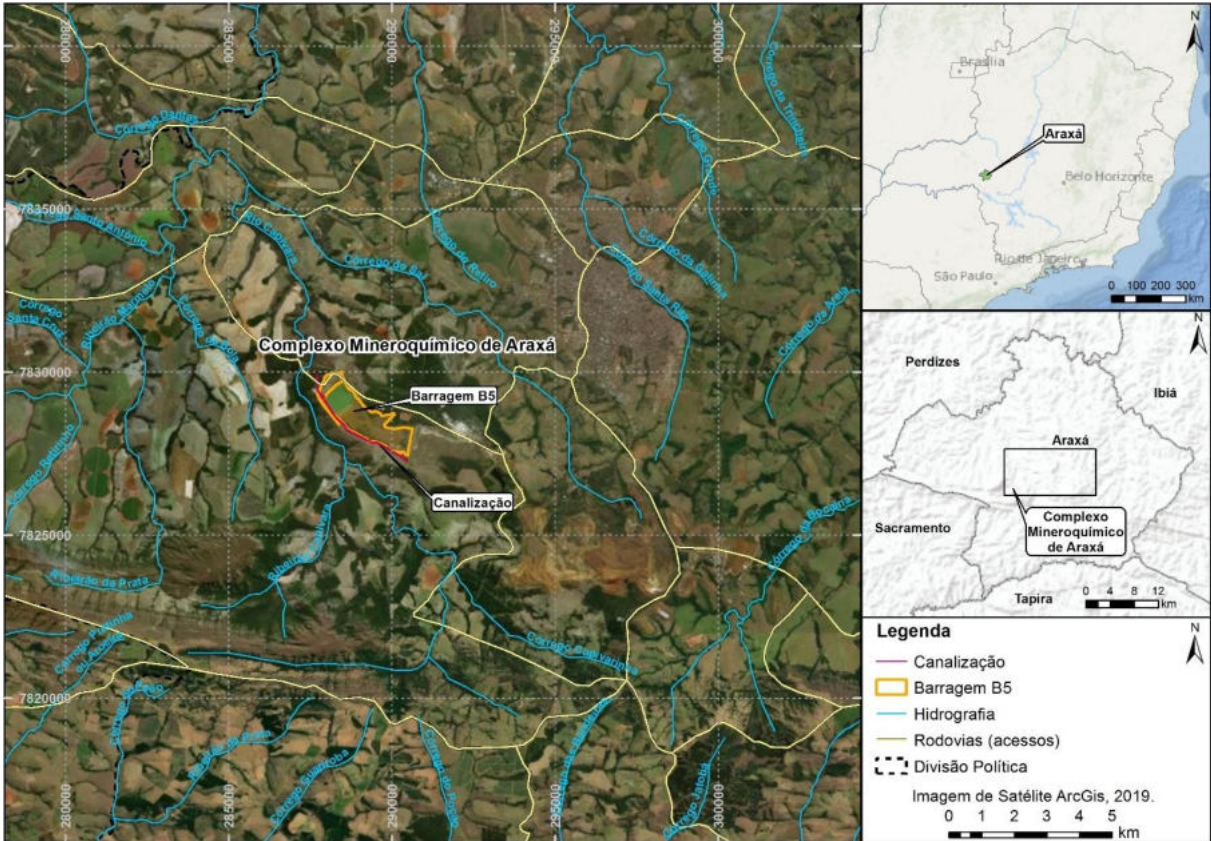


Figura 1-1:Localização geral e acesso ao Complexo Minerquímico de Araxá

Conforme preconiza legislação, estruturas de barragem construídas pelo método citado (alteamento a montante) devem ser, necessariamente, descaracterizadas, considerando os prazos estabelecidos na Resolução nº 13, da Agência Nacional de Mineração (ANM), datada de 12 de agosto de 2019. Segundo a referida Resolução, uma barragem de mineração descaracterizada é aquela:

“ ... estrutura que não recebe, permanentemente, aporte de rejeitos e/ou sedimentos oriundos de sua atividade fim, a qual deixa de possuir características ou de exercer função de barragem, de acordo com projeto técnico, compreendendo, mas não se limitando, às seguintes etapas concluídas:

i. Descomissionamento: encerramento das operações com a remoção das infraestruturas associadas, tais como, mas não se limitando, a espigotes, tubulações, exceto aquelas destinadas à garantia da segurança da estrutura;

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>19/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

ii. Controle hidrológico e hidrogeológico: adoção de medidas efetivas para reduzir ou eliminar o aporte de águas superficiais e subterrâneas para o reservatório;

iii. Estabilização: execução de medidas tomadas para garantir a estabilidade física e química de longo prazo das estruturas que permanecerem no local; e,

iv. Monitoramento: acompanhamento pelo período necessário para verificar a eficácia das medidas de estabilização”

Neste sentido, considerando a necessidade de descaracterizar o barramento e tendo como premissas a garantia, tanto da estabilidade geotécnica das estruturas remanescentes, quanto da qualidade ambiental desejável para a área, foram projetadas uma série de intervenções no local.

Dentre as medidas para reduzir ou eliminar o aporte de águas superficiais e subterrâneas para o reservatório, foi prevista a implantação de um sistema de drenagem superficial, a qual necessita de supressão da vegetação para execução das obras de drenagem, razão pela qual este pleito de licença prévia e, assim, de seu respectivo estudo de impactos ambiental.

Desta forma, o presente Estudo de Impacto Ambiental em como objeto analisar os impactos decorrentes da implementação das obras de descaracterização da Barragem B5. O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) são peças centrais no processo de licenciamento ambiental. Estes estudos buscam apresentar as informações sobre as condições ambientais do local do projeto e de seu entorno, com a finalidade de identificar e prever as futuras consequências (ou impactos) ambientais e assim, propor as medidas mitigatórias e compensatórias dos impactos negativos.

### **1.1 Sobre o Complexo Mineroquímico de Araxá**

No Complexo Mineroquímico de Araxá (CMA) é realizado o processamento de rochas fosfáticas apatíticas, convertendo-as em fertilizantes. O layout do empreendimento está apresentado na Figura 1-2. O processo produtivo se inicia na lavra, de onde o minério (rocha fosfática) lavrado é transportado, via caminhão, até a britagem. O material sem valor econômico (estéril), associado à lavra é transportado até as pilhas de disposição de estéril (PDE) e acondicionados de acordo com o projeto estabelecido para tais estruturas.



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			N° MOSAIC -	PÁGINA <b>20/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			N° WALM <b>WA02821008-1-          RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

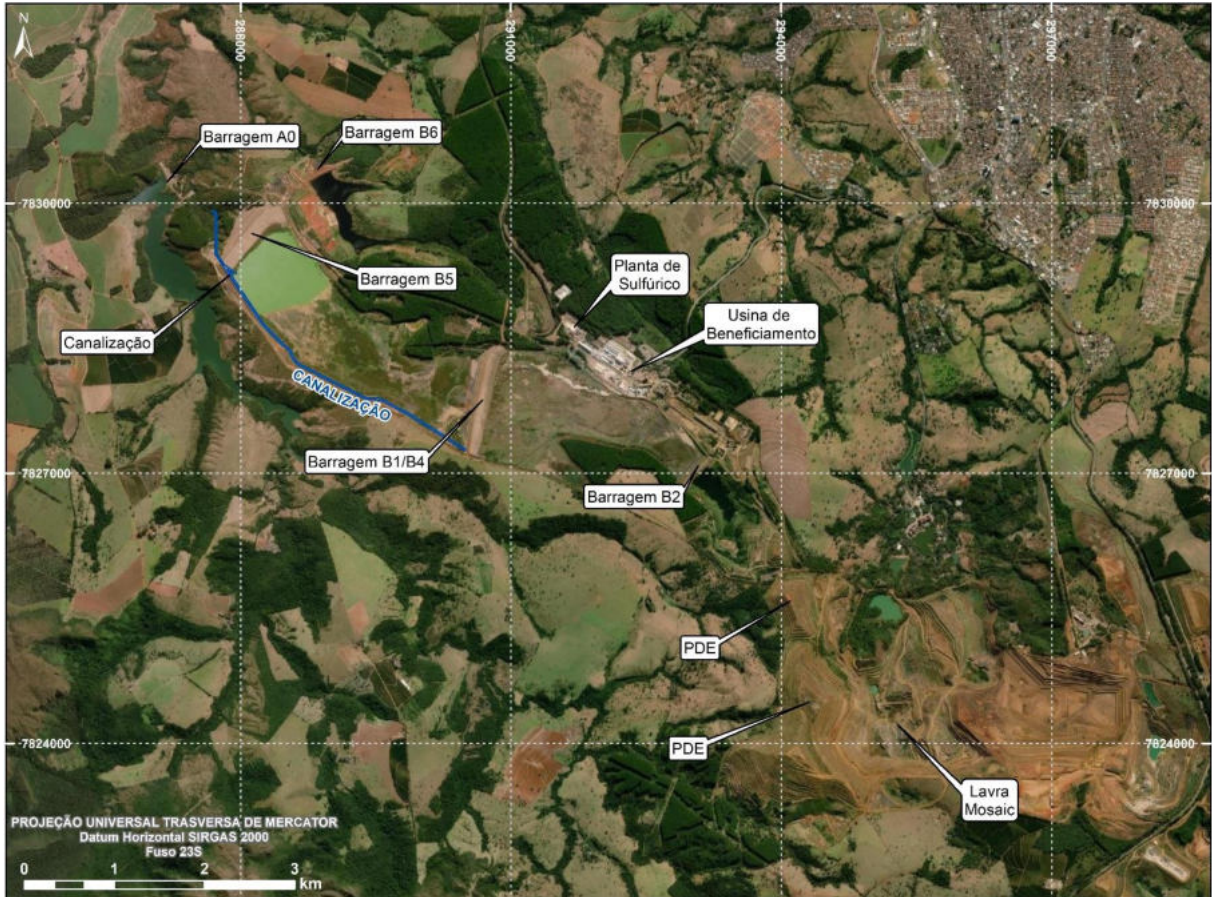


Figura 1-2: Layout do CMA

Após a britagem, a rocha fosfática passa por um processo de beneficiamento composto por moagem, separação magnética de alta e baixa intensidade, flotação e filtragem, que é responsável pelo enriquecimento do minério. Esse processo de concentração ocorre na Usina de Beneficiamento e gera rejeitos, classificados como subprodutos do processo produtivo.

Os rejeitos gerados nas etapas de flotação e filtragem são divididos de acordo com a faixa granulométrica da fração sólida e são denominados rejeito grosso (underflow) e rejeito fino/lama (overflow). O destino deste material é a Barragem B6.

A magnetita, outro subproduto gerado na Usina de Beneficiamento, é destinada às áreas de estocagem de magnetita.

O processo de enriquecimento mineral ocorre todo a úmido, sendo a água insumo importante para tal. No CMA, as principais fontes de água utilizadas são os

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>21/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

reservatórios da Barragem B5 e da Barragem B6, que permitem a recirculação de água de processo, e a Barragem A0, onde acontece a captação de água nova.

Após a concentração da rocha fosfática, o concentrado é enviado à Planta de Processamento para passar pelo processo de transformação química, que gera o fertilizante fosfático, produto final do empreendimento.

## 1.2 Barragem B5

O projeto inicial da Barragem B5 foi elaborado pela empresa Paulo Abib Engenharia, em 1986, considerando dique inicial de terra compactada com crista na El. 915,0 m e o filtro vertical ligado ao tapete drenante.

A estrutura foi alteada, consecutivamente, pelo método de linha de centro, até a El. 960,0 m, utilizando a porção underflow dos rejeitos ciclados. No seu reservatório era lançada a porção overflow da ciclonagem e os rejeitos totais.

O último alteamento, até a El. 967,5 m, crista atual, foi executado pelo método a montante, na região central do barramento, com as ombreiras já executadas até a El. 970,0 m, com solo compactado. Em paralelo a este alteamento, foi executada uma obra de reforço, também com rejeito underflow, devidamente compactado, a jusante da estrutura.

Como o último alteamento da Barragem B5 foi realizado pelo método a montante, de forma a atender à Resolução ANM nº 13/2019, atualmente a barragem está em processo de descaracterização.

De forma resumida, o Quadro 1-1 apresenta a ficha técnica da barragem.

Quadro 1-1: Ficha Técnica da Barragem

<b>CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO PROJETO E DA CONSTRUÇÃO</b>	
<b>Dados Gerais</b>	
Finalidade	Contenção de rejeitos e captação de água
Construção – Etapas <sup>1</sup>	Maciço Inicial: 1986 (Paulo Abib Engenharia SA.) Alteamento 2ª Etapa El. 960 m: 2011 (Geoconsultoria) Alteamento 3ª Etapa El. 964 m: 2013 (Geoconsultoria) Alteamento 4ª Etapa El. 970 m: 2013 (Geoconsultoria)
Método Construtivo	Linha de Centro / Montante
Cota da Crista <sup>2</sup>	El. 969 m

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>22/341</b>
		Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

<b>CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO PROJETO E DA CONSTRUÇÃO</b>	
<b>Dados Gerais</b>	
Extensão atual do coroamento <sup>1</sup>	3.270 m
Altura Máxima <sup>1</sup>	73 m
Volume do Reservatório <sup>1</sup>	53.600.447,34 m <sup>3</sup>
Tipo de Seção	Mista
Drenagem Interna	Barragem - drenos sobre as bermas e no contorno periférico, e por drenos de pé, nas extremidades do aterro com rejeitos, sobre o terreno natural.  Dique de sela - filtro vertical, conectado a um tapete drenante entre o terreno de fundação e a base do aterro, executados com magnetita
Drenagem Superficial <sup>1</sup>	Bermas com declividades longitudinais e transversais  Não há dispositivos como canaletas ou descidas d'água em concreto existentes
Instrumentação	17 piezômetros, 31 indicadores de nível d'água, 4 medidores de vazão, 18 marcos superficiais, 1 régua graduada instalada no próprio reservatório e 1 pluviômetro.
<b>Hidrologia / Hidráulica</b>	
Área da Bacia	3,97 km <sup>2</sup>
Tempo de Concentração	1,56h
Precipitação de Projeto	308,24mm
Cheia de Projeto	TR 10.000 anos
Vazão Máxima Afluente	117,96 m <sup>3</sup> /s
Vazão de Projeto	4,86m <sup>3</sup> /s
NA Normal Operacional	963,00m
NA Máximo Maximorum	964,14m
Borda Livre (NA <sub>max</sub> , Maximorum) <sup>1</sup>	3,86 m (elevação da crista 968m)

Nota: <sup>1</sup>: RISR de setembro de 2019 elaborado pela WALM; <sup>2</sup>: Levantamento topográfico fornecido – Ortofoto\_Barragem\_B5\_-\_CMA\_B5\_2018\_01  
Fonte: DF+ (2020).

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>23/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

### 1.3 Histórico de licenciamento ambiental do Complexo Mineriquímico de Araxá e da Barragem B5

Em junho de 2008, foi formalizado o Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental – RADA, subsidiando a revalidação da então Licença de Operação do CMA. Posteriormente, a mesma foi revalidada por meio do processo COPAM nº 078/1980/041/2008, originando a Licença atual nº 025/2012, com validade até 10/02/2018.

O CMA possuía até então, 03 barragens de rejeito em operação, denominadas Barragem B1/B4, Barragem B2 e Barragem B5, que recebiam os rejeitos gerados no processo de beneficiamento do minério fosfatado, mas que hoje encontram-se paralisadas e encontram-se no processo de descomissionamento. Estas barragens possuem Licença de Operação contemplada no processo de licenciamento ambiental COPAM nº 078/1980/041/2008, LO nº 025/2012.

A Barragem B5 obteve em 12/11/2010 a Licença de Instalação nº 183/2011, válida até 12/11/2014, para o seu alteamento para a cota 965 m, sendo que anteriormente a barragem estava licenciada até a cota 950m pela FEAM. Posteriormente, em 06/10/2011, esta licença foi substituída pela Licença de Instalação nº 147/2011, processo nº 00078/1980/042/2008 para atualização da razão social da empresa, mantendo-se a mesma validade. Em 12/04/2012 foi solicitada a Autorização Provisória para sua operação e em 17/07/2012 foi formalizado o processo nº 078/1980/054/2012 para obtenção da Licença de Operação. Em 13/09/2013 foi protocolado na SUPRAMTM o Plano de Utilização Pretendida (PUP) e o Projeto Técnico de Reconstituição da Flora (PTRF), sob o nº R0430271/2013, objetivando um adendo ao processo da LI nº 147/2011 para alteração da cota até 970 m. Em resposta a este documento, foi elaborado o Adendo ao Parecer Único nº 63152/2014 para a autorização da intervenção ambiental necessária, sendo este parecer julgado e aprovado pelo COPAM em 14/02/2014.

Em 06/05/2016 foi orientado pela SUPRAM o licenciamento corretivo através de uma Licença de Operação Corretiva (LOC) desta barragem através da apresentação e protocolo de um RCA/PCA. Posteriormente, em 18/05/2016 foi firmado um Termo de Compromisso entre a Vale Fertilizantes e o Ministério Público do estado de Minas Gerais, Inquérito Civil nº MPMG 0040.16.000606-6, tendo o mesmo objeto de licenciamento corretivo a Barragem B5 e suas estruturas associadas.



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>24/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Em relação aos processos relativos ao IGAM, a barragem B5 possuía o processo de outorga de barramento nº 00813/2005, mas com a necessidade de descomissionamento da barragem, foi protocolado o processo de retificação de outorga nº 54373/2020 para canalização vinculada ao descomissionamento.

Com relação aos aspectos arqueológicos, o processo referente ao IPHAN iniciou-se em 2006 com o “Diagnóstico Arqueológico - Projeto de Lavra de Jazida de Minério Fosfático - Ampliação do Depósito de Estéril, Frente da Mina F04 e Usina de Concentração de Rocha Fosfática - Bunge Fertilizantes S/A”, projeto este desenvolvido pela empresa de arqueologia Zanettini Arqueologia.

Ainda em 2006, foi realizada uma nova campanha de prospecção interventiva sob o mesmo número de processo e onde se identificou dois sítios na área do depósito: Lavra II e Lavra III.

No ano seguinte houve uma continuidade do processo de licenciamento da ampliação do depósito de estéril, mas com novo número de processo<sup>1</sup> que visava o resgate do sítio identificado bem como as atividades de laboratório e educação patrimonial.

Posteriormente, em abril de 2021 (SEI 2603454), foi realizado um novo protocolo da documentação para a finalização do processo. Atualmente, a MOSAIC está conduzindo o processo e solicitando a emissão da anuência final ao empreendimento, uma vez que o mesmo está sendo descaracterizado.

---

<sup>1</sup> Proc. IPHAN 01514.000143/2007-79.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>25/341</b>
		Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

## 2 IDENTIFICAÇÃO

<b>2.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR</b>			
Pessoa Física ou Jurídica na qual o empreendimento se vincula	Mosaic Fertilizantes P&K Ltda.		
CNPJ/CPF	33.931.486/0019-60		
<b>2.2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO</b>			
Empreendimento	Barragem de contenção de resíduos ou rejeitos da mineração		
<b>2.3 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA-RIMA</b>			
Razão social	Walm BH Engenharia LTDA		
Endereço	Rua Antônio de Albuquerque, 156. Andar 17. Bairro Savassi, Belo Horizonte -MG		
CNPJ/CPF	26.628.457/0001-39	Telefone	(31) 3011-2010
E-mail	rh@walmengenharia.com.br		
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental (CTF/AIDA)		Nº 7444394	



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>26/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

### 3 ESTUDO DE ALTERNATIVAS

No âmbito da caracterização do projeto, apresenta-se a escolha da tecnologia que estão sendo propostos no EIA-RIMA. Para isso, serão apresentadas as alternativas existentes, os estudos técnicos e ambientais que subsidiaram a escolha e os critérios adotados na decisão. No caso das alternativas locais e zero não se aplicam ao estudo proposto.

#### 3.1 Alternativas Locacionais

Como objeto desse EIA é o descomissionamento da barragem B5 (já implementada) e conseqüentemente a redução do risco da mesma com relação aos aspectos de segurança e meio ambiente, não há alternativas locais aplicáveis para as obras de descomissionamento e construção dos canais de drenagem

#### 3.2 Alternativas Tecnológicas

De acordo com o estudo de alternativas para o descomissionamento da Barragem B5 desenvolvido pela da DF+ (2020) existem três alternativas propostas para a execução, apresentadas a seguir

##### 3.2.1 Alternativa 1 - Remoção do maciço alteado a montante até a elevação 962m

Para essa alternativa os principais aspectos levados em consideração na concepção da alternativa foram:

- Redução ao máximo do maciço de alteamento a montante, sem a necessidade de escavar o rejeito overflow do reservatório;
- A não necessidade de readequação do maciço para torná-lo como linha de centro novamente;
- Minimização dos volumes de material para a execução de reforço à jusante.

O material removido segundo o estudo poderá ser utilizado para a regularização da praia ou no reforço proposto, que apresentou as dimensões de 20 metros de largura de base e uma altura de 24 metros. Também foi considerada a presença de enrocamento no pé como complemento da drenagem interna.

Os volumes estimados para esta alternativa estão apresentados no Quadro 3-1.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>27/341</b>
		Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Quadro 3-1: Volumes para implantação da Alternativa 1

<b>Item</b>	<b>Volume</b>	<b>Unidade</b>
Regularização até a El. 962 + Implantação Canal Central	1.401.232,00	m <sup>3</sup>
Reforço (enrocamento)	3.829,00	m <sup>3</sup>
Reforço (rejeito)	81.998,00	m <sup>3</sup>

Fonte: DF+, 2020.

Esta solução precisa de um domínio técnico por parte das construtoras em relação aos seus aspectos construtivos. Para o tempo de execução desta solução estima-se que seja mais rápida que a alternativa 2, porém mais lenta que a alternativa 3. Foi previsto, durante o período de obra, a implantação de um septo na elevação 964,50m para garantir a passagem de cheias durante o período chuvoso.

A sequência construtiva planejada para esta solução é apresentada a seguir:

1. Escavação do maciço até a elevação 964,50m;
2. Adequação do septo de segurança hidráulica até a elevação 964,50m;
3. Execução de reforço a jusante;
4. Regularização da praia e implantação do canal de drenagem principal de montante para jusante até o septo;
5. Implantação do canal de drenagem principal à jusante do septo e conexão ao rápido do extravasor;
6. Remoção do septo;
7. Remoção do maciço até a elevação 962,00m;
8. Implantação da proteção superficial;
9. Adequação da bacia de dissipação a jusante.

### 3.2.2 Alternativa 2 – Reforço a jusante do maciço atual

Para a alternativa 2 foi caracterizada pela construção de aterro à jusante da estrutura sem a necessidade de remover o maciço alteado a montante. A concepção desta técnica se baseia, em linhas gerais, no aumento da massa de aterro na porção resistente de um círculo de ruptura hipotético na estrutura, elevando, conseqüentemente, as forças resistentes no maciço e o fator de segurança resultante.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>28/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

O material que será utilizado no aterro de reforço, será de rejeito grosso (underflow), a ser executado com controle de compactação para assegurar a qualidade da construção bem como dos parâmetros de projeto. Todavia, o uso de estéril ou rejeito total, desde que feitas as transições e conexões com a drenagem interna poderiam ser aceitos.

O reforço proposto apresenta 43 metros de largura de base e altura total da barragem existente. O material utilizado foi de enrocamento no pé e rejeito underflow. Para o preenchimento do espaço entre o reforço e o alteamento a montante foi considerando estéril.

Os volumes estimados para esta alternativa estão apresentados no Quadro 3-2.

Quadro 3-2: Volumes para implantação da Alternativa 2

Item	Volume	Unidade
Implantação Canal Central	665.730,00	m <sup>3</sup>
Reforço (enrocamento)	10.756,00	m <sup>3</sup>
Reforço (rejeito)	1.514.777,00	m <sup>3</sup>
Preenchimento com estéril	139.580,00	m <sup>3</sup>

Fonte: DF+, 2020.

Esta solução também necessita de domínio técnico por parte das construtoras em relação aos seus aspectos construtivos. Apesar desta solução não apresentar a necessidade de remoção do maciço alteado a montante, estima-se que o tempo de obra será maior que as alternativas 1 e 3 devido ao volume de reforço necessário.

A sequência construtiva planejada para esta solução é apresentada a seguir:

1. Execução de reforço a jusante;
2. Adequação do septo de segurança hidráulica até a elevação 964,50m;
3. Implantação do canal de drenagem principal, de jusante para montante;
4. Remoção do septo;
5. Implantação da proteção superficial;
6. Implantação da bacia de dissipação a jusante.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>29/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

### 3.2.3 Alternativa 3 - Remoção maciço alteado a montante até a elevação 964,5

Para a alternativa 3 de remoção do alteamento a montante até a elevação 964,5m foi concebida de acordo com a análise hidráulica / hidrológica, na qual até a elevação 964,5m, não é necessária a implantação de nenhuma estrutura para transitar cheias em períodos chuvosos com tempos de recorrência de 10.000 anos e garantir a segurança hidráulica da obra. Esta alternativa foi desenvolvida a partir das informações da batimetria de julho de 2019.

A concepção desta técnica se baseia, em linhas gerais, nos seguintes aspectos:

- Escavação intermediária do maciço alteado a montante sem a necessidade de escavar o rejeito overflow do reservatório
- Implantação de um reforço para atendimento à condição não drenada de sismo;
- Adequação da crista para torná-la como linha de centro novamente.

No caso do material de remoção parcial poderá ser utilizado para regularização da praia ou no reforço proposto, ficando a critério da MOSAIC a destinação do material removido. O reforço proposto apresenta 32 metros de largura de base e uma altura de 24 metros. O material utilizado foi de enrocamento no pé e rejeito *underflow*.

A adequação para tornar a barragem como uma estrutura de linha de centro foi prevista para começar na berma de elevação 940m, possuindo 5 metros de largura de base e berma intermediária.

Os volumes estimados para esta alternativa estão apresentados na Tabela 9-3.

Quadro 3-3: Volumes para implantação da Alternativa 3

<b>Item</b>	<b>Volume</b>	<b>Unidade</b>
Regularização até a El. 964,5+Implantação Canal Central	1.188.488,00	m <sup>3</sup>
Reforço (enrocamento)	6.412,00	m <sup>3</sup>
Reforço (rejeito)	81.988,00	m <sup>3</sup>
Adequação para torna-la linha de centro	126.468,00	m <sup>3</sup>

Fonte: DF+, 2020.

Esta solução é de amplo domínio técnico por parte das construtoras em relação aos seus aspectos construtivos.

A sequência construtiva planejada para esta solução é apresentada a seguir:

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>30/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

1. Escavação do maciço até a elevação 964,50m;
2. Adequação do septo de segurança hidráulica até a elevação 964,50m;
3. Execução de reforço a jusante;
4. Regularização da praia e implantação do canal de drenagem principal;
5. Adequação do maciço para torná-lo linha de centro;
6. Implantação da proteção superficial;
7. Adequação da bacia de dissipação a jusante.

#### 3.2.4 Seleção da Alternativa

Após a confirmação de que as três alternativas são capazes, geotecnicamente, de atender aos fatores de segurança estabelecidos em norma, foi realizada uma análise para a hierarquização das alternativas com o intuito de eliminar o caráter subjetivo na escolha e, ainda, facilitar as comparações.

O método de hierarquização utilizado prevê a pontuação por alternativa a um conjunto de parâmetros técnicos e econômicos, aos quais são atribuídos pesos de acordo com o grau de importância definido para os mesmos. O Quadro 3-4 mostra a descrição dos parâmetros técnicos e econômicos avaliados (A a H), bem como os seus respectivos pesos considerados.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>31/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Quadro 3-4: Parâmetros técnicos e econômicos avaliados e respectivos pesos associados

Parâmetro	Descrição	Peso
(A) Facilidade de execução	Relaciona-se com as questões construtivas da alternativa, avaliando se as mesmas são de domínio comum das construtoras, de modo geral	8
(B) Custo da obra	Associado às questões econômicas de aquisição de materiais e/ou equipamentos, caso necessário	10
(C) Tempo de obra	Tempo necessário para a conclusão da alternativa	9
(D) Volume de material	Associado ao volume de material necessário na alternativa	4
(E) Instalações acessórias	Relacionado à eventual necessidade de implantação de instalações acessórias	3
(F) Área de abrangência	Relacionado ao espaço de abrangência para implantação da alternativa	7
(G) Ambiental	Relacionado ao impacto ambiental da alternativa	6
(H) Segurança	Relacionada à segurança frente a execução da alternativa	10

Fonte: DF+, 2020.

Procedeu-se, então, a comparação entre as alternativas, realizada a partir de pontuação por alternativa a cada um dos parâmetros descritos acima. A escala de pontuação por parâmetro foi considerada da seguinte maneira:

- 0 – ruim;
- 1 – razoável;
- 2 – bom;
- 3 – muito bom.

O Quadro 3-5 apresenta a pontuação atribuída por parâmetro (A a H) para cada alternativa, além da pontuação final, que já considera o somatório dos produtos entre as pontuações e os respectivos pesos associados mencionados anteriormente.

Quadro 3-5: Pontuação atribuída por parâmetro (A a H) e total geral da avaliação

Alternativa	A	B	C	D	E	F	G	H	TOTAL
Remoção até a El. 962	2	2	2	3	1	3	2	2	122
Reforço a Jusante	3	1	1	1	2	1	1	3	96
Remoção até a El. 964,5	2	3	3	2	1	2	2	3	<b>140</b>

Fonte: DF+, 2020.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>32/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Através da análise hierárquica realizada, verificou-se que a alternativa de remoção parcial até a elevação 964,5 com execução de reforço a jusante apresentou o maior somatório entre as demais alternativas.

### 3.3 Alternativa Zero

A alternativa zero analisa a não implementação do projeto em questão. Considerando o prazo legal instituído pela Resolução ANM nº 13/2019, a qual estipula o descomissionamento das barragens alteadas pelo método denominado “a montante”, a não implementação do projeto desrespeitaria as leis vigentes e, portanto, não se aplica ao projeto em questão.



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>33/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

#### 4 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O presente capítulo tem como objetivo apresentar as principais motivações e justificativas para o desenvolvimento do empreendimento proposto.

No início de junho de 2020, foram iniciadas as obras para a descaracterização da Barragem B5. O processo de descaracterização, na íntegra, se dará em oito etapas distintas, a saber:

- Desaguamento do lago existente, com conseqüente eliminação do efeito de amortecimento de cheias. Cabe destacar que nesta etapa será necessário realizar o manejo da fauna aquática identificada no reservatório (Autorização nº 057.0038/2019, emitida pela SEMAD).
- Reforço do maciço da barragem, a ser implantado a jusante, para garantir fatores de segurança geotécnica mínimos para cada condição de solicitação. O reforço terá cerca de 11,0 m de altura e será executado com rejeito de magnetita. Nesta etapa será providenciado o desvio do sistema extravasor atual, já que as obras de reforço interferem nesta estrutura.
- Readequação do eixo do maciço para a linha de centro, que será executada com a escavação do maciço da crista atual até a El. 964,5 m, combinada a implantação de uma readequação para deslocamento do eixo, utilizando como material o próprio rejeito underflow.
- Regularização do reservatório, com inclinação média de 0,25%, direcionando o escoamento para a estrutura de drenagem superficial proposta no local (Canal do Reservatório B5). O material a ser usado para esta regularização será o rejeito underflow.
- Impermeabilização do reservatório por meio da execução de uma camada de selo argiloso sobre a regularização topográfica anteriormente mencionada, com a finalidade de evitar ou reduzir significativamente a infiltração de água no antigo reservatório, promovendo a manutenção da segurança geotécnica da estrutura de barramento remanescente e a melhor condução da drenagem superficial.
- Revestimento vegetal a ser realizado sobre toda a área ocupada pelos antigos reservatórios e maciço do barramento. No local do reservatório, correção de



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>34/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

solo e adubação podem ser, porventura, necessárias a depender das características do solo a ser utilizado na impermeabilização. Sobre os taludes do maciço, o plantio das espécies deverá ser realizado diretamente sobre o material constituinte (underflow). Na superfície do reforço em magnetita, será necessário o lançamento de uma camada orgânica (top soil), para melhorar as condições de desenvolvimento da vegetação.

- Implantação do sistema de drenagem superficial composto pelo Canal Principal e pelo Canal Secundário. É importante ressaltar que durante toda a etapa de implantação do sistema de drenagem superficial proposto, o sistema extravasor atual deverá ser mantido em condições de operação normal, com a remoção das comportas stop-logs existentes, além de ser mantido um sistema de bombeamento operante, a fim de se garantir a segurança hidráulica.
- Instalação da instrumentação complementar composta por indicadores de nível de água (INAs) no contato do rejeito com a fundação para permitir o acompanhamento da superfície freática após o término da obra de descaracterização.

Especificamente, o processo de implantação do sistema de drenagem superficial necessita da realização de supressão de cobertura vegetal nativa para a instalação do canal, sendo a maior área de interesse para realização do Estudo de Impactos Ambientais.

#### **4.1 Canal de Drenagem – Objeto deste licenciamento**

Como parte integrante da obra de descaracterização é necessário a implementação do sistema de drenagem superficial de forma a reduzir ou eliminar o aporte de águas superficiais e subterrâneas para o reservatório. Assim, foi prevista a implantação de um sistema de drenagem superficial, composto por canais que configuram a retificação do córrego que margeia a Barragem B5. O Projeto Detalhado de Descaracterização da Barragem B5, elaborado pela DF+ (2020), encontra-se no Apêndice I.

A retificação projetada possui dois trechos distintos, que correspondem a uma canalização com aproximadamente 4,4 km de extensão total. O Canal Principal abarca o Canal Periférico B5, o trecho de transição, o Canal Rápido e a Bacia de Dissipação. O Canal Secundário é composto pelo Canal do Reservatório B5. Os trechos mencionados estão apresentados na Figura 4-1.

		CLASSIFICAÇÃO	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
		RESTRITA		
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>		Nº MOSAIC	PÁGINA	
		-	<b>35/341</b>	
		Nº WALM	REV.	
		<b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	<b>1</b>	

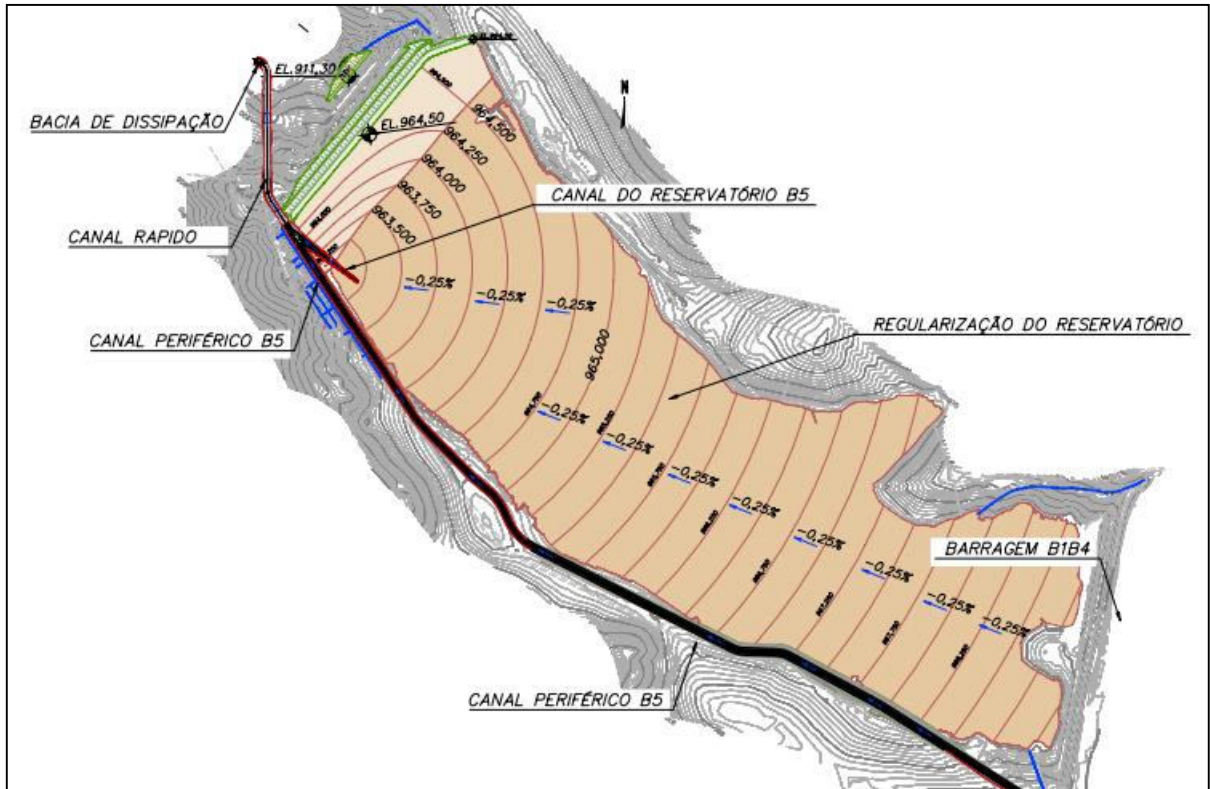


Figura 4-1: Retificação projetada para o córrego Ribeirinhas.

FONTE: DF+ (2020).

O Canal Periférico B5 tem o objetivo de coletar e direcionar a vazão defluente da Barragem B1/B4, localizada a montante da Barragem B5, já o Canal do Reservatório B5 foi proposto para coletar a vazão da área incremental ao reservatório atual da Barragem B5, inclusive. Ambos foram projetados para transitar cheias de 10.000 anos de período de retorno e devem ser revestidos em enrocamento, material que não demanda manutenção a longo prazo e representa uma solução flexível (aceita eventuais deformabilidade). O diâmetro médio (D50) proposto para o enrocamento é de 400 mm e a espessura da camada é de 0,8 m. A seção transversal, em ambos os canais mencionais possui seção trapezoidal, com 8,0 m de base e 3,0 m de altura, com inclinação lateral de 1V:1,5H, conforme indicado na Figura 4-2.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			N° MOSAIC -	PÁGINA <b>36/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			N° WALM <b>WA02821008-1-          RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

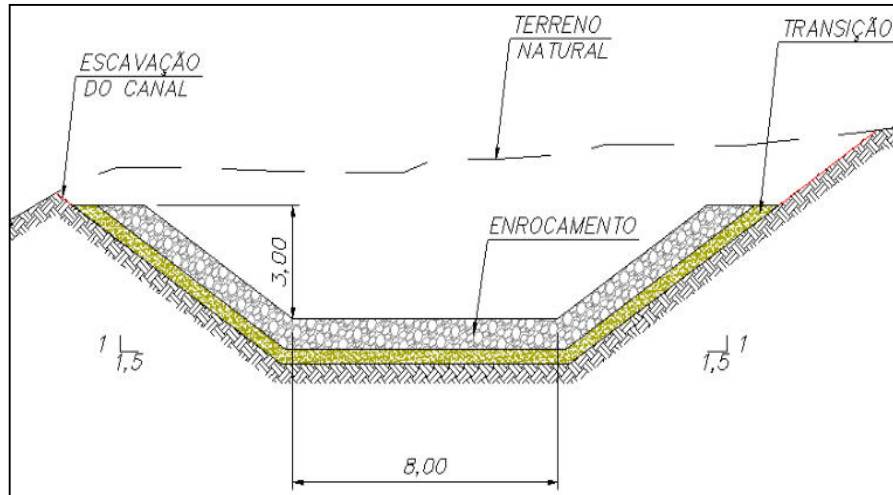


Figura 4-2: Seção transversal do Canal Periférico B5 e do Canal do Reservatório B5.

FONTE: DF+ (2020).

Para o trecho do Canal Periférico B5 projetado sobre o dique lateral esquerdo da Barragem B5 foi previsto um revestimento com geomembrana no perímetro correspondente à seção hidráulica de escavação, com o intuito de evitar infiltrações no maciço advindas dos fluxos de água esperados no canal. No Canal do Reservatório B5 também está previsto o mesmo revestimento, com o objetivo de evitar o surgimento de eventuais subpressões no início do emboque em concreto. Esta geomembrana deverá ser de PEAD, de espessura igual a 1,5 mm e com faces lisa e corrugada, sendo a face corrugada instalada para cima.

A confluência dos Canais Periférico B5 e do Canal do Reservatório B5 foi projetada, em concreto, com o intuito de direcionar de forma disciplinada o fluxo para o Canal Rápido e representa um trecho de transição de seção hidráulica. Este trecho possui seção retangular com largura variável entre 35,0 e 15,0 m e 3,5 m de altura, conforme ilustrado na Figura 4-3 e na Figura 4-4.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>37/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-          RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

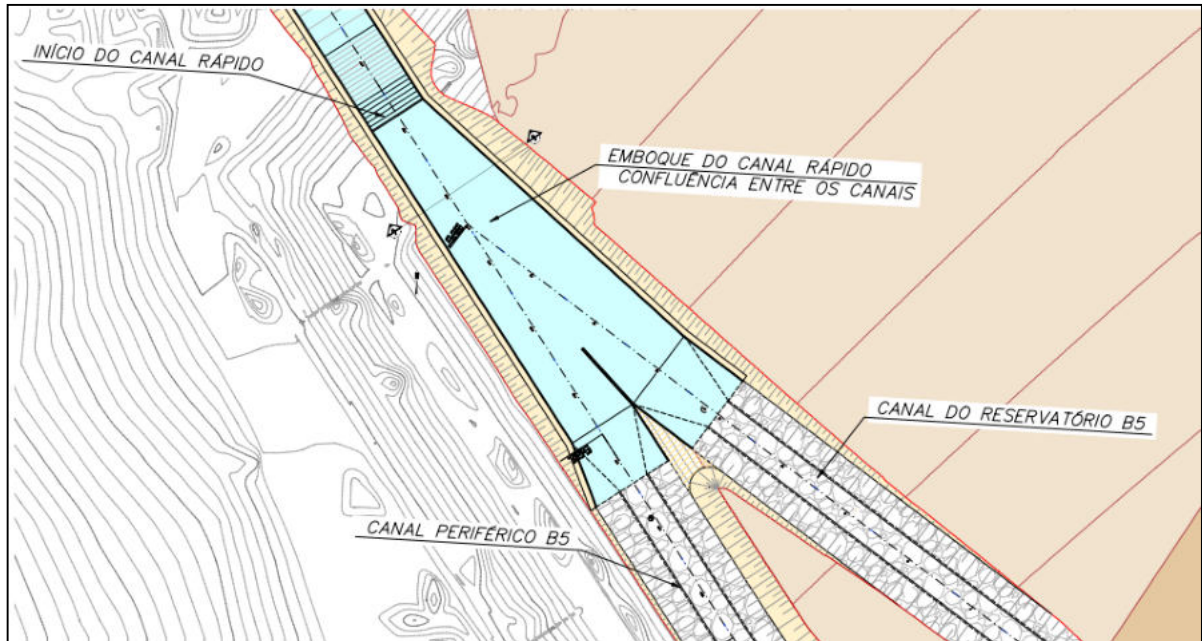


Figura 4-3: Confluência entre os canais Periférico B5 e do Reservatório B5 (transição).

FONTE: DF+ (2020).

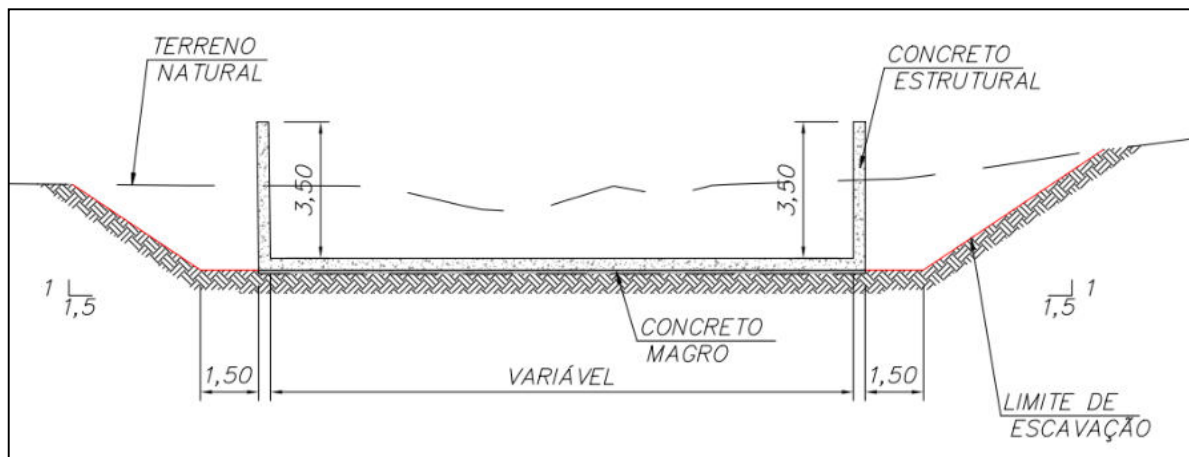


Figura 4-4: Seção transversal típica do trecho de transição.

FONTE: DF+ (2020).

Imediatamente a jusante da transição inicia-se o Canal Rápido, representado por um trecho de aproximadamente 550 m, em degraus, já que a declividade do terreno é acentuada. A seção transversal é retangular, com 15,0 de largura e 2,5 m de altura, conforme indicado na Figura 4-5. Os degraus possuem altura de 0,4 m e largura





		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>39/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-          RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

córrego sem nome (localmente denominado de córrego Ribeirinhas). O dispositivo possui fundo reto, sendo o trecho inicial em concreto e o trecho final em enrocamento (D50 =400 mm). A altura dos muros laterais é de 5,0 m. A Figura 4-7 e a Figura 4-8 apresentam, respectivamente, a seção transversal e o perfil longitudinal da Bacia de Dissipação.

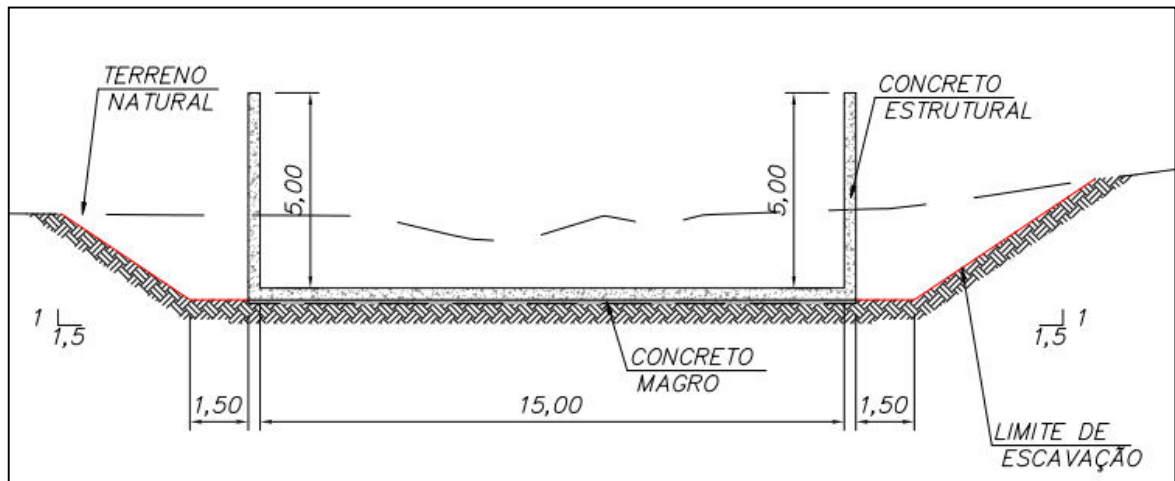


Figura 4-7: Seção transversal da Bacia de Dissipação.

FONTE: DF+ (2020).

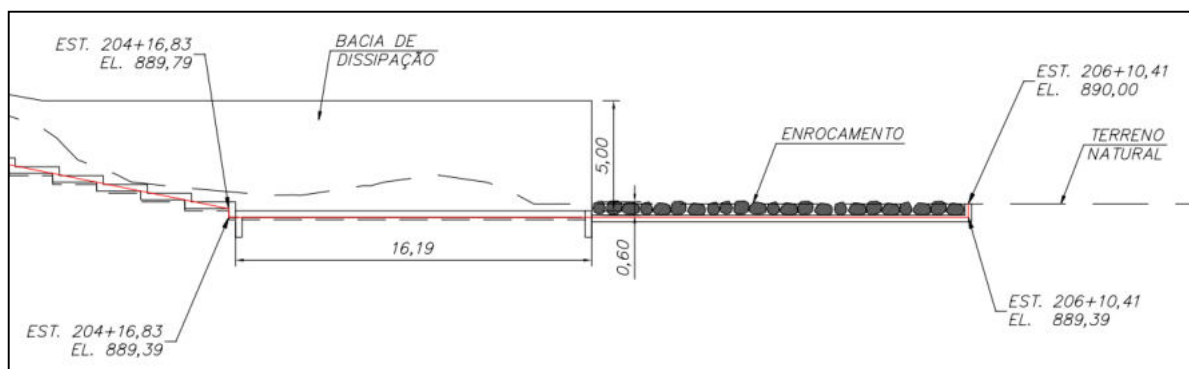


Figura 4-8: Perfil longitudinal da Bacia de Dissipação.

FONTE: DF+ (2020).

#### 4.1.1 Fase de Implantação

A fase de implantação do descomissionamento da barragem envolverá uma área de 307ha dentro do Complexo Minerquímico de Araxá (CMA), contudo haverá também

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>40/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV.  <b>1</b>

ações adjacentes ao barramento, por volta de 15ha, a fim de garantir a drenagem correta da estrutura B5.

O novo sistema extravasor, juntamente com o canal do reservatório B5, possuem o objetivo de balizarem a redução de nível da água a montante da barragem, de modo a proporcionar o descomissionamento dela. Contudo, a previsão em projeto indica a necessidade da supressão de uma pequena área de mata nativa a montante do barramento, a fim de que o canal rápido atinja o córrego Canjica e, então, desagüe no rio Capivara, Estima-se a supressão de 8,55ha de cobertura vegetal para a implementação do canal, dessa 2,28ha são de Floresta Estacional Semidecidual (FES) em estágio médio de regeneração. Dito isso, estima-se as seguintes atividades para retirada florestal:

- Reconhecimento de campo e demarcação dos fragmentos;
- Bosqueamento;
- Derrubada da vegetação;
- Desdobramento da madeira e secagem;
- Retirada do material lenhoso produzido;
- Limpeza dos resíduos.

Cabe ressaltar que a supressão da mata nativa da área em questão será feita de forma manual, sem utilizar maquinário específico. Isso, porque todo processo está em consonância com o Plano de Utilização Pretendida da Barragem B5, o qual afirma que:

*“Recomenda-se que a derrubada seja realizada com a utilização de motosserras, de forma unidirecional, no sentido da área mais antropizada para a área dos fragmentos de vegetação mais adensada, a fim de possibilitar a fuga natural da fauna.”*  
**(Multigeo, 2021)**

Ao final da retirada florestal, será iniciada, efetivamente, a canalização prevista em projeto, de forma resumida a sequência construtiva para a descaracterização da barragem B5 é apresentada na sequência:

- Etapa 1 – Atividades Preliminares
  - Montagem do Canteiro de Obras;
  - Regularização do pátio de bota-espera de rejeito de magnetita e materiais pétreos dos canais em enrocamento;
  - Implantação do sistema de bombeamento;



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>41/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

- Desaguamento do lago existente com despesca conforme autorização SEMAD.
- Etapa 2 – Desvio do Sistema Extravasor
  - Supressão, Destoca e Limpeza Superficial;
  - Implantação do Canal em Pedra Argamassada;
  - Demolição do Trecho do Sistema Extravasor na região do reforço.
- Etapa 3 - Reforço
  - Supressão, Destoca e Limpeza Superficial;
  - Canal de Desvio para Drenar a praça para implantação do reforço;
  - Tratamento de Fundação;
  - Lançamento e Espalhamento das Transições;
  - Prolongamento do Dreno de Pé;
  - Execução do Medidor de vazão na saída do dreno de pé;
  - Lançamento e Compactação da Berma de Reforço em Rejeito de Magnetita até a El. 910,00m;
  - Execução dos Instrumentos do reforço;
  - Lançamento de Top-soil sobre a berma do Reforço
  - Demolição do Trecho do Sistema Extravasor na região do reforço.
- Etapa 4 – Adequação para Linha de Centro
  - Implantação do trecho em aterro do septo;
  - Execução do maciço e da praia até a El. 964,50m, com o espalhamento deste material para dentro do reservatório da B5 e com a garantia da manutenção do septo de segurança hidráulica no canal do reservatório da B5, nesta mesma elevação;
  - Execução da readequação do Eixo do Maciço da Barragem para Jusante, tornando a estrutura como alteada por linha de centro novamente;
  - Execução de Revestimento vegetal no maciço principal.
- Etapa 5 – Novo Sistema Extravasor
  - Supressão, Destoca e Tratamento de Fundação;
  - Execução das estacas de ancoragem;
  - Bacia de Dissipação;
  - Canal Rápido;

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>42/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

- Trecho em Transição Canal Rápido – Canal Periférico B5.
- Etapa 6 – Canal do Reservatório B5
  - Escavação para Implantação do Canal do Reservatório;
  - Lançamento e Espalhamento das transições ao longo do canal do reservatório;
  - Lançamento do Enrocamento no canal do reservatório.
- Etapa 7 – Canal Periférico B5
  - Escavação para implantação do Canal Periférico;
  - Instalação da geomembrana de PEAD no trecho previsto no canal periférico;
  - Lançamento e espalhamento das transições ao longo do canal periférico;
  - Lançamento do enrocamento no canal periférico.
- Etapa 8 – Regularização do reservatório
  - Espalhamento e regularização do rejeito *underflow* no reservatório;
  - Execução da camada de selo argiloso no reservatório;
  - Tamponamento do sistema extravasor atual.
- Etapa 9 – Descomissionamento das estruturas provisórias
  - Remoção do Septo de Segurança e Complemento do Canal do Reservatório;
  - Remoção do Sistema de Bombeamento.
- Etapa 10 – Revestimento Vegetal e Monitoramento
  - Execução dos 8 Indicadores de nível d'água ao longo do reservatório;
  - Execução do Revestimento vegetal ao longo de todo o reservatório.

As intercorrências identificadas que deverão ser tratadas durante a execução das obras de descaracterização da Barragem B5 estão listadas abaixo:

1. Instrumentos a serem modificados no maciço;
2. Acesso existente para a Barragem A0;

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>43/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

### 3. Sistema extravasor atual (localizado na ombreira direita)

#### 4.1.1.1 Acessos existentes

O acesso à Barragem A0, de propriedade da MOSAIC, localizada no vale vizinho à esquerda e que possui como função o armazenamento de água, pode ser realizado pela crista da Barragem B5 em direção à sua ombreira esquerda ou pela crista da Barragem B1/B4, pela margem esquerda do reservatório de B5.

Em função da implantação dos canais de drenagem e do novo sistema extravasor na margem esquerda, ficou acordado entre MOSAIC e DF+ que o acesso à Barragem A0 pela Barragem B5 deixará de existir. Desta forma, o único acesso válido será pela crista da Barragem B1/B4, passando pela margem esquerda do reservatório de B5.

## 4.2 Cronograma de implantação

Com base nas fases de implementação acima, foi definido um cronograma de implementação do descomissionamento assim como está evidenciado pelo Quadro 4-1, abaixo:

Quadro 4-1: Cronograma de implementação da obra

Fase da implementação	Duração de execução	Mês de início	Mês de término
Obras à Jusante	23 meses	02/2021	12/2022
Obras de Drenagem	15 meses	07/2021	10/2022
Novo sistema Extravasor	30 meses	10/2022	04/2025
Drenagem e Regularização do Reservatório	53 meses	02/2024	07/2028

## 4.3 Infraestrutura de apoio

Será utilizado o canteiro de obras da alteamento da Barragem B6 que atualmente encontra-se em funcionamento. A composição da estrutura de apoio e divisão de espaços é apresentada no Quadro 4-2. A localização e fotos das estruturas são apresentadas na Figura 4-9, Figura 4-10 e Figura 4-11.

		<b>CLASSIFICAÇÃO</b>  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>44/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)</b> <b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</b> <b>OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-</b> <b>RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Quadro 4-2: Infraestrutura de apoio para implementação do projeto

Divisão de espaços no canteiro de obras	Quantidade
Tendas 8m x 8m	2
Container para setor administrativo	4
Banheiros químicos	4 – 6
Containers para fiscalização	4
Almoxarifado	1
Container vestiário	1



Figura 4-9: Localização do canteiro de obras



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>45/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>



Figura 4-10: Tenda de 8m x 8m prevista do canteiro comum à barragem B6 e B5



Figura 4-11: Containers voltados para o setor administrativo e fiscalização do canteiro comum ao barramento B6 e B5

Além disso, o canteiro admite uma relação de equipamentos primários e secundários, a fim de garantir o encaminhamento seguro e coerente do prazo de implantação do projeto. Assim sendo, a logística da obra conterà como equipamentos primários: caminhão basculante, caminhão pipa, escavadeiras, motoniveladora, pá carregadeira, rolo compactador, trator de esteira, trator de pneu, caminhão auto carregável, picador florestal, escavadeira com cabeçote. Da mesma forma, serão utilizados, como equipamentos secundários: caminhão comboio, caminhão Munck, caminhão prancha,

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>46/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV.  <b>1</b>

veículo leve, veículo 4x4, caminhão betoneira (capacidade máxima de 8m<sup>3</sup>), caminhão bomba, ônibus e van.

Infraestrutura de apoio também conta com escritórios de apoio; alojamento; pátio de estacionamento de máquinas e veículos. O pátio do estacionamento está localizado logo abaixo do canteiro de obras, com capacidade para 30 caminhões basculantes, ele é construído em baias, com leiras de magnetita.

Para auxiliar na obra também existem unidades industriais, como usina de concreto. As estruturas implantadas na obra de concreto são trazidas da cidade de Araxá, através de caminhão betoneira com capacidade máxima de 8 m<sup>3</sup> em cada caminhão, podendo, de acordo com a necessidade, juntamente com o caminhão bomba para concretagem em lugares de difícil acesso.

Durante o período da obra, teremos uma diversificação de mão de obra, entre elas estão: armador, carpinteiro, eletricista, encarregado de mecânico, encarregado de operações florestais, encarregado de serviços, encarregado de terraplenagem, motorista de basculante, motorista de carreta, lubrificador, operador de máquinas (autocarregável, escavadeira, trator de esteira, motoniveladora, rolo, trator de pneu, pá carregadeira, anfíbia, long reach), pedreiro, servente, engenheiro, ajudante de engenharia, apontador, auxiliar de administrativo, auxiliar de mecânico, auxiliar de segurança, controlador de manutenção, eletricista de máquina, encarregado administrativo, encarregado geral, faxineiro, greidista, mecânico de máquinas, topógrafo, ajudante de topógrafo, técnico de planejamento, engenheiro de planejamento, técnico de segurança e vigia noturno. Sendo que Mosaic implanta em suas obras uma quantidade mínima de 80% dos funcionários da região, podendo chegar a 100%.

#### **4.4 Investimento**

A estimativa de investimento com o estudo do Cash Flow da Barragem B5, está previsto um valor de aproximadamente R\$ 165.000.000,00, incluso todos os estudos, segurança, gerenciamento, controle tecnológico, projetista e execução da obra.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>47/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

## 5 ÁREA DE ESTUDO (AE) / ÁREA DE INFLUÊNCIA

De acordo com as premissas contidas na Resolução Conama n° 001/86 e na literatura especializada que versa sobre a definição das áreas de influência em estudos ambientais (MÜLLER-PLANTENBERG e AB'SÁBER (org.) 1994; SANTOS, 2004 e SANCHEZ, 2006, entre outros), a delimitação das áreas de influência de um empreendimento potencialmente impactante deve ser vista como produto direto dos levantamentos e análises que definem o diagnóstico ambiental do estudo.

Sánchez (2006) informa que “A área de influência é uma das conclusões da análise dos impactos. A análise dos impactos identifica, prevê a magnitude e avalia a importância dos impactos decorrentes da proposta inicial da área de estudo. Faz parte de toda boa análise indicar e informar qual é o alcance geográfico dos impactos, que é uma das características usadas para descrevê-los, e, eventualmente, para discutir sua significância (...)”

Além da dificuldade de traçar limites precisos em função da abrangência dos impactos gerados pelo empreendimento, existem três diferentes delimitações e meios envolvidos, contemplando os seguintes níveis de análise:

- 1 - Área diretamente afetada (ADA);
- 2 - Área de influência direta (AID);
- 3 - Área de influência indireta (AII).

Para esse estudo as áreas de influência foram definidas contemplando três níveis de análise: área diretamente afetada, área de influência direta e área de influência indireta, em conformidade com a abrangência e os tipos de impactos sobre os recursos naturais, biota e população. Partindo-se do princípio que um estudo ambiental deve convergir para a análise de impactos, e o diagnóstico é sua base, a definição da área de influência desse estudo permitirá uma análise interpretativa específica de parâmetros físicos, bióticos e antrópicos afetados pelas atividades do empreendimento.

A concepção adotada permitiu que, dentro de cada setor temático estudado, as áreas de influência fossem em alguns casos específicas ou agrupadas, uma vez que a abrangência do empreendimento poderia levar a uma dispersão desnecessária de esforços, pois algumas informações poderiam ser importantes para um determinado estudo temático, porém desnecessárias para outro.



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>48/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

A área diretamente afetada (ADA) é definida como a soma das áreas que sofrerão intervenção direta em qualquer uma das etapas do ciclo de vida do empreendimento. No caso do empreendimento em questão, esta será de aproximadamente 3,08 km<sup>2</sup>, focado na área do descomissionamento da Barragem B5.

A área de influência direta (AID) é definida como aquela onde poderão ser detectados os impactos diretos do empreendimento. Impactos diretos, por sua vez, são aqueles que decorrem das atividades ou ações realizadas pelo empreendedor ou empresas por ele contratadas, ou que por eles possam ser controladas. A área de influência direta foi delimitada considerando os aspectos ligados a cada meio relacionado, assim, adotou-se um trecho da sub-bacia hidrográfica do córrego da Canjica de 9,5 km<sup>2</sup>. Nesta área serão englobados os principais aspectos relacionados aos impactos levantados

A área de influência indireta (All) é entendida como aquela onde poderão ser notados os impactos indiretos do empreendimento. Impactos indiretos são aqueles que decorrem de um impacto direto causado pelo projeto em análise, ou seja, são impactos de segunda ou terceira ordem. Nesta área, os processos naturais ou sociais ou os recursos afetados indiretamente pelo empreendimento também podem sofrer grande influência de outros fatores não relacionados ao empreendimento. Assim, para os meios físico e biótico definiu-se como All o trecho da Sub-bacia Hidrográfica do Rio Capivara com aproximadamente 170 km<sup>2</sup>. Para a área de All do meio antrópico optou-se pela escolha também do território do município de Araxá e seguindo o proposto no Estudo de Impacto Ambiental do Alçamento da Barragem B5 (PREMIER PROJETOS, 2008).

Resumidamente para cada compartimento ambiental foram considerados as seguintes áreas de interesse:

- Para o meio físico foi considerado como área de influência aquela que considere os impactos e as interações entre os aspectos ligados à geologia, relevo, solos, clima, águas superficiais e subterrâneas, emissão de ruído e material particulado, focada na ADA e AID;
- Para o meio biótico, considerou-se a área ocupada por fragmentos florestais remanescentes que possam sofrer alguma influência, ainda que indireta, em consequência da implantação do empreendimento. No tocante à fauna, estabeleceu-se o critério de considerar a mesma área dos fragmentos florestais. Apesar da maioria das espécies se deslocarem para áreas que

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			N° MOSAIC  -	PÁGINA  <b>49/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			N° WALM <b>WA02821008-1-          RH-RTE-001</b>	REV.  <b>1</b>

extravasam a estabelecida como de influência direta, se tornaria inviável adotar seu território estabelecido.

- Para o meio antrópico a área de influência considerada foi o território do município de Araxá. Serão levados em consideração os aspectos ligados à produção agrícola, industrial, componentes institucionais, dinâmica demográfica, entre outros.

A Figura 5-1 apresenta a área de estudo descrita anteriormente, o mapa com maior detalhamento das áreas de interesse está apresentado no Apêndice I.

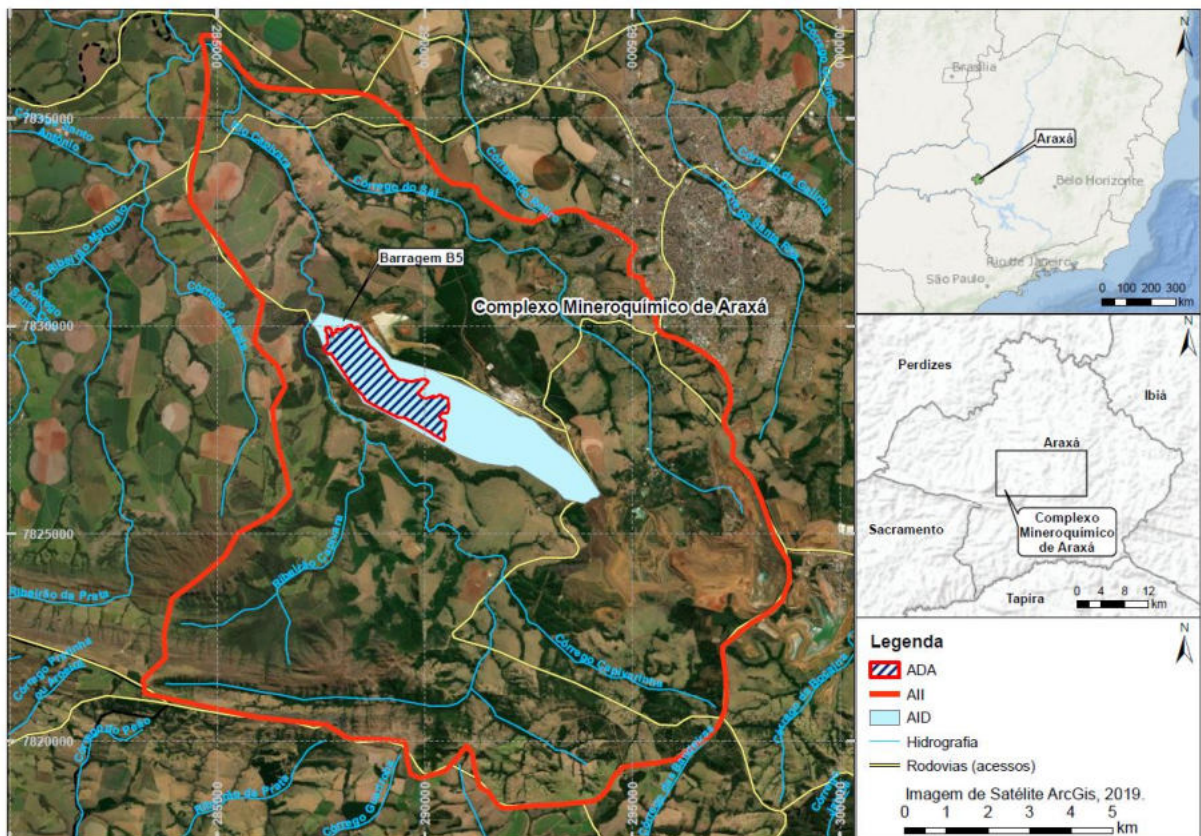


Figura 5-1: Área de estudo

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>50/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV.  <b>1</b>

## 6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O presente capítulo apresenta os resultados dos estudos realizados para caracterizar o contexto ambiental em que insere a Barragem B5, de forma a descrever e interpretar os recursos e processos socioambientais que podem ser afetados pelo descomissionamento do barramento B5.

Os estudos subdividem-se em três grandes grupos de acordo com os componentes do meio ambiente, sendo eles: meio físico, meio bióticos e meio socioeconômico.

### 6.1 Meio Físico

O estudo do meio físico abrange os fatores abióticos, incluindo clima, ar, solo, subsolo e águas. A seguir, serão caracterizados cada compartimento ambiental físico, conforme área de estudo.

#### 6.1.1 Clima e meteorologia

Neste item serão apresentados as condições meteorológicas e o clima regional do entorno do empreendimento, com destaques aos seguintes elementos climáticos: temperatura ambiente, umidade relativa do ar, regime pluviométrico, direção e velocidade dos ventos.

As informações apresentadas são oriundas do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), o qual possui uma Estação Automática (A505) e uma Estação Convencional (83579) no município de Araxá. Ambas estações se localizam nas coordenadas -19.61, -46.95.

##### 6.1.1.1 Classificação climática

O clima do estado de Minas Gerais é influenciado pela zona de alta pressão subtropical do Atlântico Sul (Massa Tropical Marítima), eventualmente afetada pela Massa Tropical Continental, associada aos efeitos causados pelo avanço da frente polar e oscilações da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). No verão atuam na região a Massa Equatorial Continental (mEc) e a Tropical Atlântica (mTa), sendo a primeira responsável pelas chuvas, devido à sua maior umidade. No inverno, prevalece a entrada da Massa Polar Atlântica (mPa), responsável pelas temperaturas mais baixas (ROSS, 2005).

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			N° MOSAIC -	PÁGINA <b>51/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			N° WALM <b>WA02821008-1-          RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Segundo a classificação climática de Köppen, o estado de Minas Gerais apresenta cinco tipos climáticos, sendo dois temperados quentes (Cwb e Cwa), um tropical (Aw) e dois áridos (BSh e BWh), como apresentado na Figura 6-1 (MARTINS *et al.*, 2018).

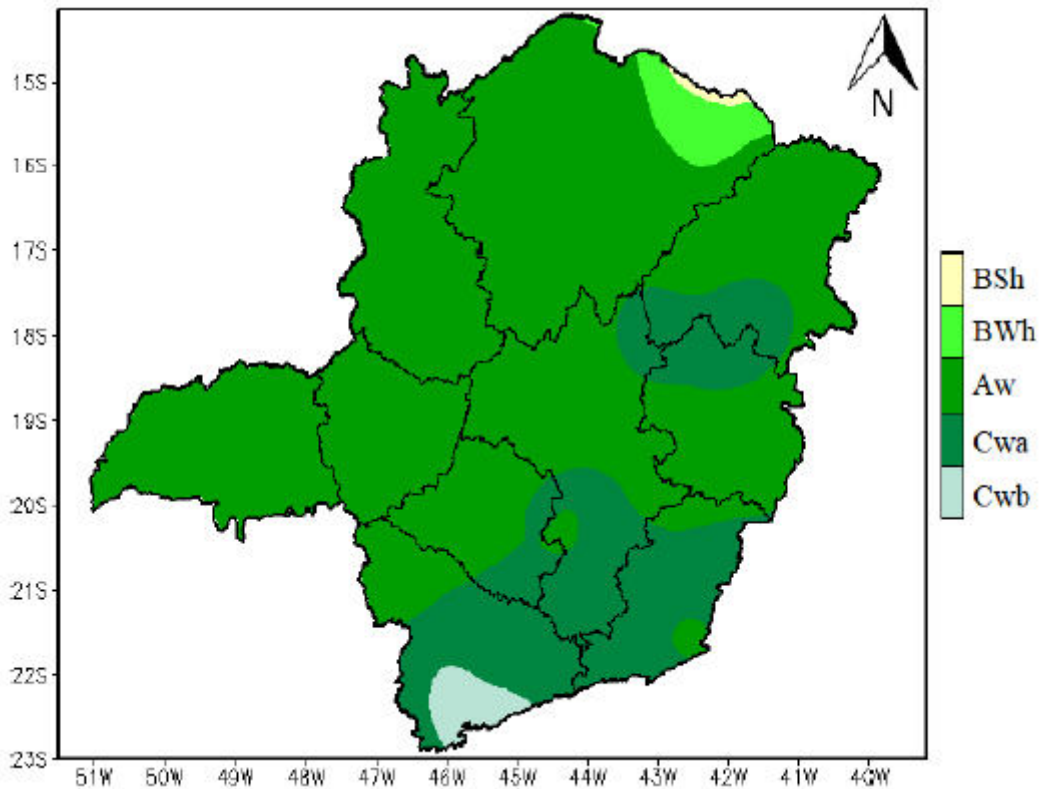


Figura 6-1: Classificação climática de Köppen para o estado de Minas Gerais considerando o clima de 1981 a 2010.

Fonte: Martins *et al.*, 2018

Na Barragem B5, localizada no município de Araxá, predomina-se o clima Aw, que se configura como tropical com temperaturas altas e período seco no inverno (MARTINS *et al.*, 2018).

#### 6.1.1.2 Temperatura do ar

As análises para a estação meteorológica de Araxá podem ser observadas na Figura 6-2 e Figura 6-3.

De acordo com a Figura 6-2, no período de 1991 a 2020, a temperatura média anual foi de 21,3°C, com as médias mensais variando de 18,7°C em junho e julho a 22,8°C em outubro. A temperatura mínima anual foi de 17,1°C, variando mensalmente de



		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>52/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

14,1°C (julho) a 19,0 °C (janeiro). Já as temperaturas máximas mensais variaram entre 25,3°C (junho) a 29,4°C (outubro), sendo 27,7°C a temperatura máxima anual.

Observa-se que as maiores temperaturas médias anuais foram registradas nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março. Já as temperaturas médias mais baixas (Figura 6-2) foram registradas nos meses de maio, junho, julho e agosto, caracterizando o verão e inverno termicamente.

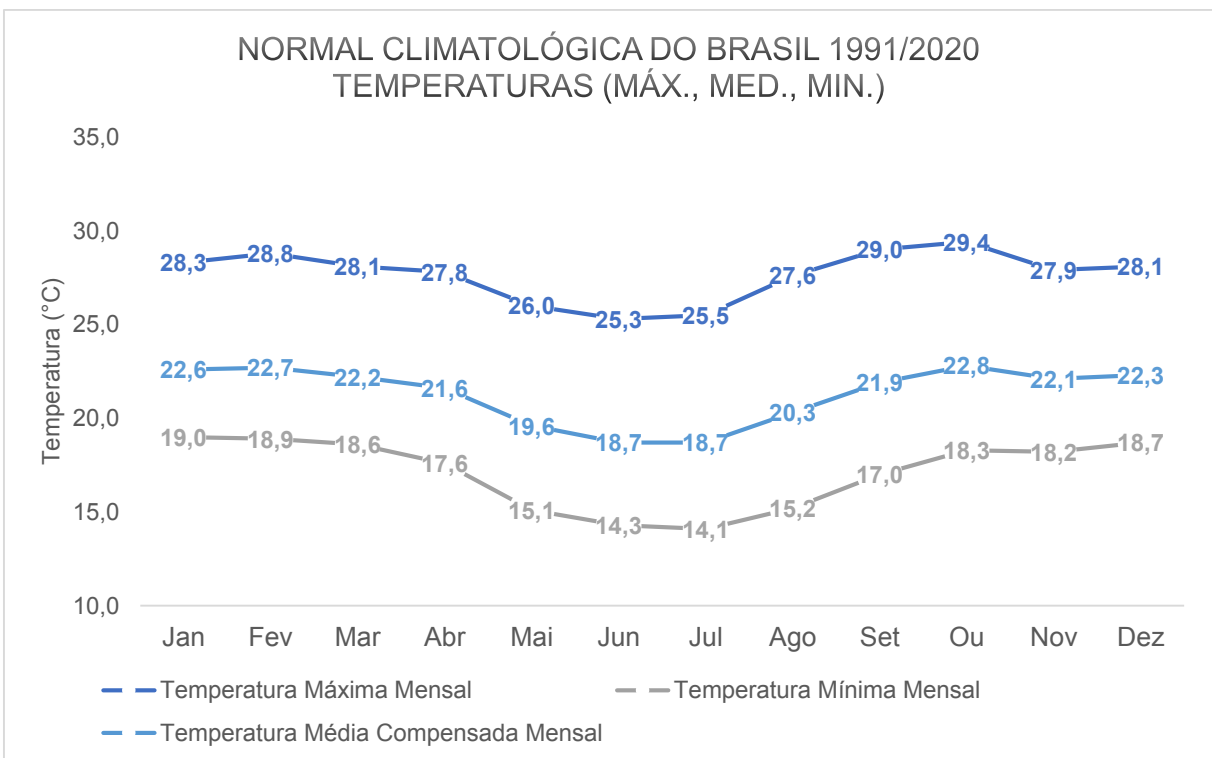


Figura 6-2: Comparação das normais climatológicas (1991 a 2020) da temperatura máxima mensal, mínima mensal e média compensada em Araxá (MG)

Fonte: Inmet, 2022

Em relação as temperaturas mínimas absolutas (Figura 6-3), ocorreram nos meses de junho e julho, com temperaturas inferiores a 4°C. Já as temperaturas absolutas mais elevadas ocorreram nos meses de setembro (35,9°C) e outubro (36,9°C).

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			N° MOSAIC -	PÁGINA <b>53/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			N° WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

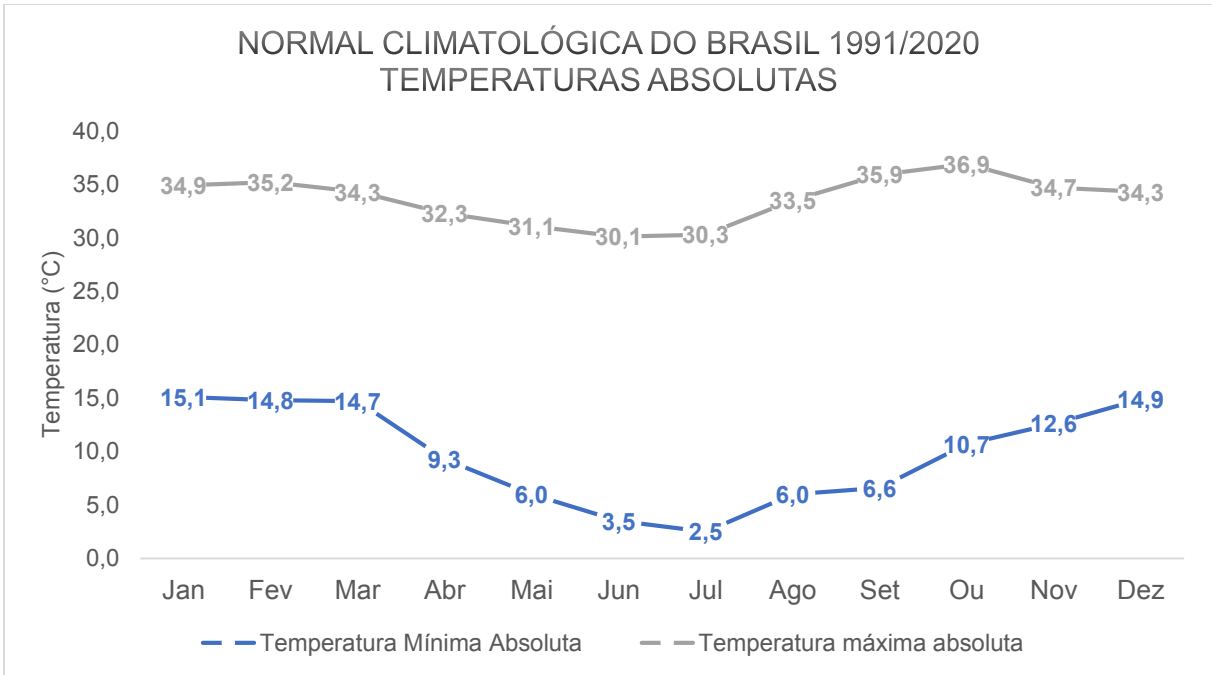


Figura 6-3: Comparação das normais climatológicas (1991 a 2020) da temperatura máxima e mínima absoluta em Araxá (MG)

Fonte: Inmet, 2022

### 6.1.1.3 Umidade relativa do ar

De acordo com a Figura 6-3, a umidade relativa do ar média em Araxá entre os anos de 1991 a 2020 é de 71,6%. Os menores índices ocorreram nos meses de agosto e setembro, já os meses mais úmidos ocorreram de dezembro a março.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>54/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)  COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ  OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-  RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

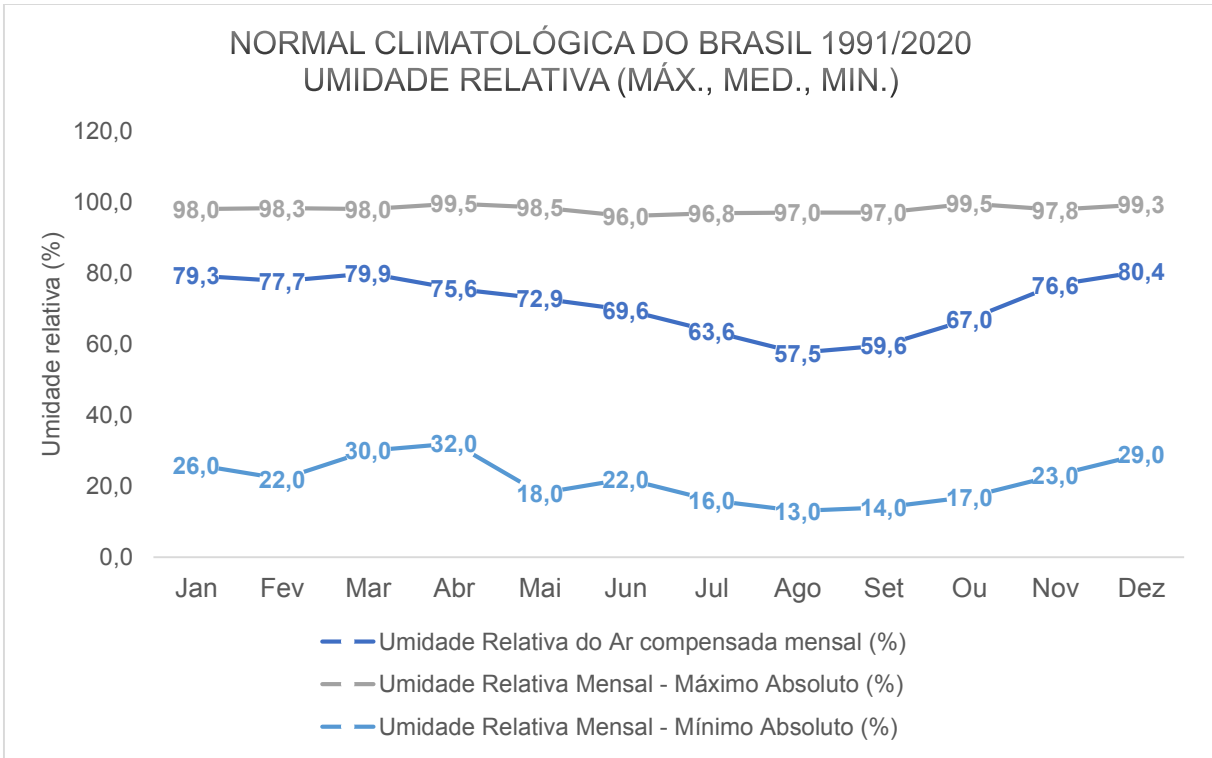


Figura 6-4: Comparação das normais climatológicas (1991 a 2020) da umidade relativa máxima mensal, mínima mensal e média compensada em Araxá (MG)

Fonte: Inmet, 2022

#### 6.1.1.4 Regime pluviométrico

A precipitação acumulada mensal do período de 1991 a 2020 em Araxá variaram de 7 mm no mês de julho a 294 mm em janeiro (Figura 6-5). Sendo a média anual de precipitação de 1567,4 mm. Observa-se que o período úmido (chuvoso) da região inicia-se em outubro e vai até março, já o período seco (estiagem) compreende-se dos meses de abril a setembro.

A Figura 6-5 também apresenta as normais climatológicas de 1961 a 1990. Comparando-as às precipitações que ocorreram de 1991 a 2020, observa-se que houve um aumento da precipitação nos primeiros meses do ano, sendo que em janeiro e março foram observadas elevações no total de precipitação de 55,6 mm e 74,1 mm, respectivamente, o que representa um aumento de aproximadamente 23% da precipitação em janeiro e de 56% em março quando comparado à primeira série histórica.



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			N° MOSAIC -	PÁGINA <b>55/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			N° WALM <b>WA02821008-1-          RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Os demais meses do ano, observa-se uma redução de precipitação quando comparado as normais climáticas de 1961-1990 e 1991-2020. Essa redução é mais evidente nos meses de julho e outubro, onde ocorre um decréscimo de 13,7 mm e 51,6mm, o que representa redução de 66% e 30% na precipitação, respectivamente.

Em relação à média acumulada anual os valores variaram de 1525,7mm em 1961-1990 a 157,4mm em 1991-2020, o que representa que ocorreu um aumento de 3% da precipitação anual acumulada ao longo dos anos.

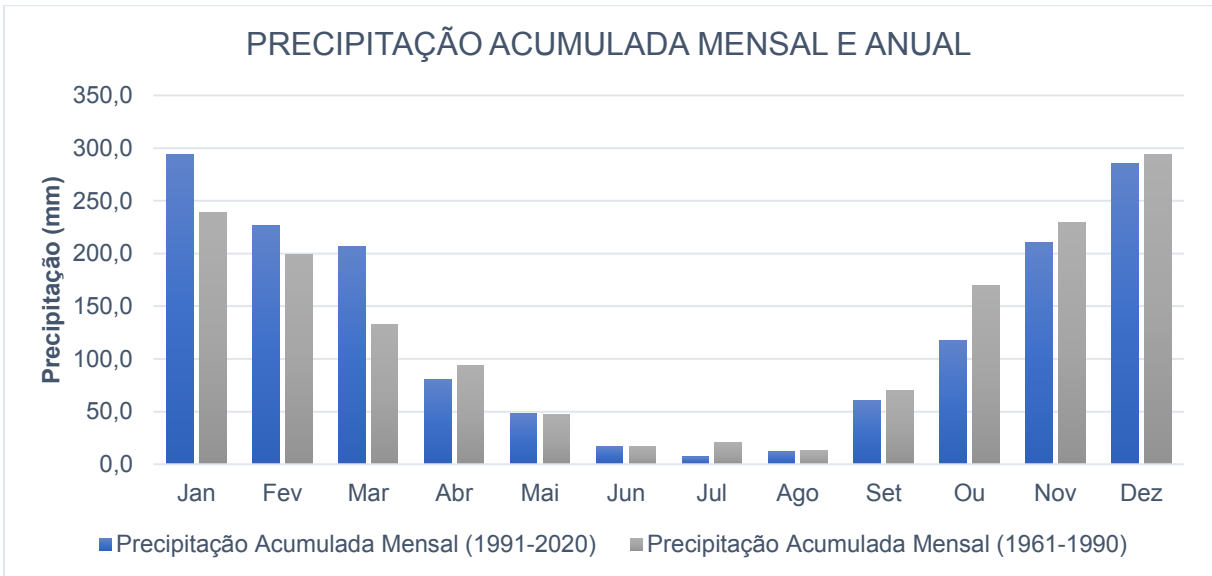


Figura 6-5: Precipitação acumulada mensal em Araxá (MG), no período de 1961-1990 e 1991-2020

Fonte: Inmet, 1992 e 2022

Em relação aos valores máximo absolutos da precipitação acumulada em 24 horas (Figura 6-6) da normal climatológica de 1991-2020, observa-se chuvas intensas nos meses de janeiro e dezembro, alcançando precipitação diárias de 140,8 mm (janeiro).

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			N° MOSAIC -	PÁGINA <b>56/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			N° WALM <b>WA02821008-1-          RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

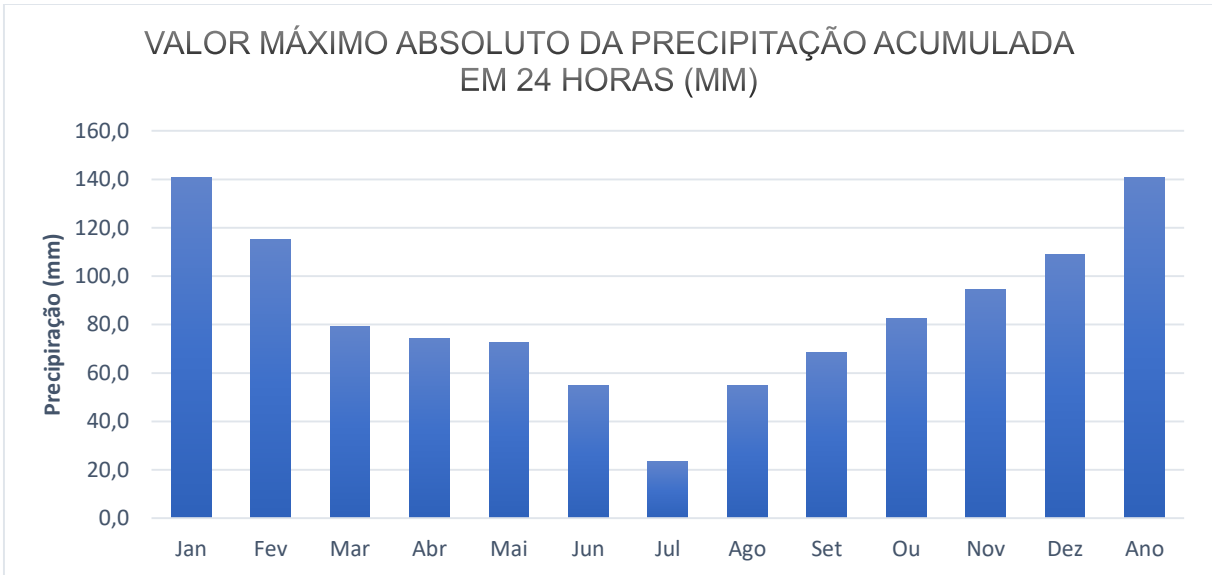


Figura 6-6: Valor máximo absoluto da precipitação acumulada em 24 horas em Araxá no período de 1991 a 2020

Fonte: Inmet, 2022

#### 6.1.1.5 Direção e velocidade dos ventos

Os dados de direção e velocidade dos ventos da estação meteorológica de Araxá foram disponibilizados pelo Inmet no período de 2021 e 2022. Os dados da direção dos ventos foram separados de forma horária, com a respectiva direção do vento na hora da medição, como apresentado na Figura 6-7. Observa-se a predominância do sentido sudeste, com variações no sentido sul.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>57/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

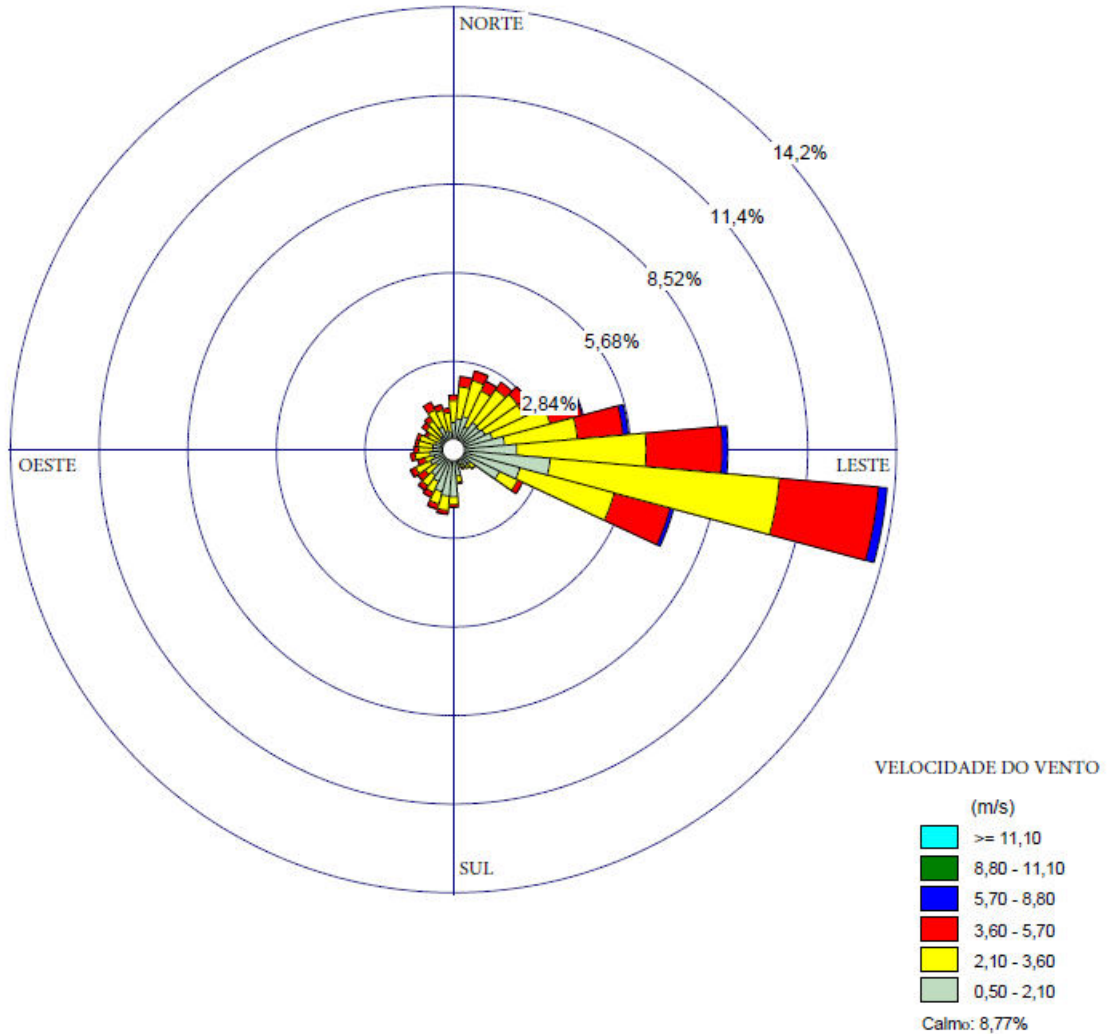


Figura 6-7: Velocidade e direção do vento na estação meteorológica de Araxá, no período de 2021 a 2022

Fonte: Inmet, 2022

A Figura 6-8 apresenta a frequência da velocidade dos ventos para a região no período avaliado. As predominâncias são de ventos entre 0,5 a 3,6 m/s, os quais ocorreram em 74% do tempo. Velocidades mais elevadas ocorreram por 15,7% do tempo analisado, com velocidades que variaram de 3,6 a 5,7 m/s, já períodos calmos ocorreram numa frequência de 8,8%.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			N° MOSAIC -	PÁGINA <b>58/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			N° WALM <b>WA02821008-1-          RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

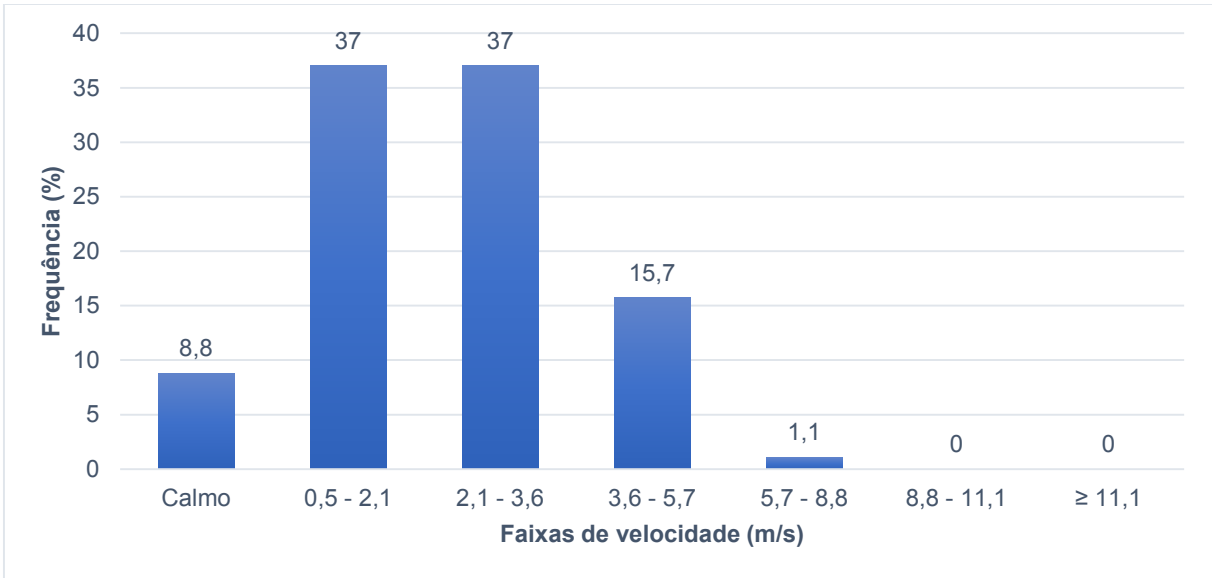


Figura 6-8: Frequência de velocidade do vento (m/s) no município de Araxá, no período de 2021 e 2022

Fonte: Inmet, 2022

### 6.1.2 Qualidade do Ar

O monitoramento da qualidade do ar implica medições de concentração de materiais particulados em suspensão sob a forma de partículas sólidas presentes nos vários poluentes atmosféricos. Assim, o objetivo deste tópico é caracterizar a qualidade do ar da área de estudo, bem como comparar aos limites legais em vigor. Para isso, utilizou-se os dados de monitoramento da qualidade do ar realizado pela Mosaic no Complexo Mineralógico de Araxá.


No âmbito nacional, a Resolução Conama nº 491/2018 é a legislação que dispõe sobre padrões de qualidade do ar. Consideram-se padrão de qualidade do ar as concentrações de poluentes atmosféricos que, se ultrapassadas, poderão causar poluição ou degradação ambiental.

#### 6.1.2.1 Metodologia

Para caracterizar a qualidade do ar na área de estudo, foram utilizados os resultados das campanhas de monitoramento realizado pela Mosaic, entre os meses de janeiro de 2021 e fevereiro de 2022, em dois pontos de amostragem (Quadro 6-1). A seleção dos parâmetros se baseou no programa de monitoramento da qualidade de ar já realizado pela Mosaic, os parâmetros analisados em cada ponto amostral está apresentado no Quadro 6-1, e especializados na Figura 6-9 .

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			N° MOSAIC -	PÁGINA <b>59/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			N° WALM <b>WA02821008-1-          RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Quadro 6-1: Rede de monitoramento da qualidade do ar no CMA

Ponto de monitoramento	Frequência de amostragem	Parâmetros monitorados	Imagem
EMA Barragem A-0	Semanal	pH de campo, PTS e Dióxido de enxofre	
EMA Barragem B-4	Semanal	PTS, Amônia e Fluoreto total	-

Nota: PTS = Partículas Totais de Suspensão.



Figura 6-9: Ponto de monitoramento da qualidade do ar



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			N° MOSAIC -	PÁGINA <b>60/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			N° WALM <b>WA02821008-1-          RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

O período de amostragem foi de 24 horas, sendo que as coletas e análises realizadas pelo laboratório Bioética Ambiental, cujo laudo das análises se encontra no Anexo II.

### 6.1.2.2 Resultados

Os Quadro 6-2 e Quadro 6-3 apresentam os resultados obtidos no monitoramento de qualidade de ar nos pontos EMA Barragem B4 e EMA Barragem BA0, respectivamente.

Quadro 6-2: Resultados de monitoramento de ar do ponto de monitoramento EMA Barragem B4

Ponto	Data	PTS (ug/m <sup>3</sup> )	Amônia (ug/m <sup>3</sup> )	Fluoreto (ug/m <sup>3</sup> )
B4	04/01/2021	27,95	7,85	1,65
B4	06/01/2021	55,42	<0,20	1,21
B4	08/01/2021	36,84	19,05	0,89
B4	11/01/2021	24,98	<0,20	1,15
B4	14/01/2021	9,21	<0,20	0,51
B4	18/01/2021	25,29	1,81	1,8
B4	20/01/2021	124,28	<0,20	2,94
B4	22/01/2021	104,77	<0,20	4,89
B4	26/01/2021	97,55	<0,20	1,56
B4	29/01/2021	96,01	<0,20	1,71
B4	01/02/2021	58,65	<0,20	1,4
B4	05/02/2021	35,2	24,32	1,17
B4	08/02/2021	14,19	2,91	1,52
B4	10/02/2021	40,2	0,32	2
B4	15/02/2021	22,29	<0,20	1,09
B4	17/02/2021	16,99	<0,20	0,98
B4	19/02/2021	22,09	<0,20	1,06
B4	22/02/2021	27,26	<0,20	1,53
B4	25/02/2021	52,23	<0,20	1,41
B4	01/03/2021	12,72	<0,20	0,1
B4	05/03/2021	37,43	5,68	1,03
B4	15/03/2021	<2	4,92	1,24
B4	18/03/2021	<2	0,8	0,48
B4	19/03/2021	<2	<0,20	1
B4	29/03/2021	<2	2,77	0,4
B4	05/04/2021	<2	1,12	1,09
B4	08/04/2021	<2	0,86	3,21
B4	14/04/2021	<2	<0,20	1,73



		<b>CLASSIFICAÇÃO</b>  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			N° MOSAIC -	PÁGINA <b>61/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)</b> <b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</b> <b>OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			N° WALM <b>WA02821008-1-</b> <b>RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Ponto	Data	PTS (ug/m³)	Amônia (ug/m³)	Fluoreto (ug/m³)
B4	20/04/2021	51,5	2,47	0,1
B4	26/04/2021	69,61	1,33	1,08
B4	03/05/2021	31,11	0,71	2,64
B4	10/05/2021	<2	1,54	0,85
B4	14/05/2021	60,71	1,42	0,89
B4	20/05/2021	52,98	2,01	0,79
B4	26/05/2021	37,12	<0,20	0,76
B4	01/06/2021	27,9	0,63	0,62
B4	07/06/2021	46,92	2,67	0,1
B4	14/06/2021	60,21	<0,20	0,4
B4	21/06/2021	42,9	0,63	0,61
B4	25/06/2021	141,54	<0,20	0,81
B4	01/07/2021	37,58	<0,20	0,46
B4	07/07/2021	95,91	<0,20	0,72
B4	13/07/2021	148,96	<0,20	4,43
B4	19/07/2021	79,87	<0,20	0,53
B4	26/07/2021	106,52	<0,20	3,25
B4	02/08/2021	118,26	<0,20	3,41
B4	06/08/2021	138,66	<0,20	0,81
B4	12/08/2021	172,18	<0,20	1,36
B4	18/08/2021	134,14	1,57	2,89
B4	24/08/2021	161,55	0,36	5,42
B4	30/08/2021	78,89	0,2	3,22
B4	05/10/2021	56,33	0,71	1,43
B4	11/10/2021	38,18	1,39	1,61
B4	18/10/2021	13,36	1,88	0,91
B4	25/10/2021	85,18	3,23	2,07
B4	29/10/2021	51,87	2,96	0,43
B4	04/11/2021	31,15	0,67	0,75
B4	10/11/2021	39,7	<0,20	0,97
B4	16/11/2021	38,16	0,32	3,09
B4	03/01/2022	<2	<0,20	0,54
B4	10/01/2022	62,32	<0,20	0,4
B4	13/01/2022	67,77	<0,20	1,38
B4	27/01/2022	79,71	0,37	1,6
B4	02/02/2022	26,34	<0,20	0,22
B4	07/02/2022	10,63	<0,20	0,67

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5	Nº MOSAIC -
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Ponto	Data	PTS (ug/m <sup>3</sup> )	Amônia (ug/m <sup>3</sup> )	Fluoreto (ug/m <sup>3</sup> )
B4	14/02/2022	20,78	<0,20	0,36
B4	21/02/2022	25,74	<0,20	0,12
B4	28/02/2022	34,68	<0,20	1,13
B4	09/03/2022	13,8	<0,20	0,89
B4	24/03/2022	<2	<0,20	0,41

Quadro 6-3: Resultados de monitoramento de ar do ponto de monitoramento EMA Barragem BA0

Ponto	Data	pH de campo	PTS (ug/m <sup>3</sup> )	Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub> (ug/m <sup>3</sup> )
A0	04/01/2021	0	28,6	< 4
A0	08/01/2021	0	22,54	< 4
A0	14/01/2021	0	6,87	< 4
A0	20/01/2021	0	15,6	< 4
A0	26/01/2021	0	21,9	< 4
A0	01/02/2021	0	26,67	< 4
A0	08/02/2021	-	14,47	< 4
A0	15/02/2021	0	13,3	< 4
A0	19/02/2021	0	15,63	146,16
A0	25/02/2021	0	31,77	< 4
A0	03/03/2021	0	20,39	< 4
A0	09/03/2021	6,18	22	< 4
A0	15/03/2021	0	2	< 4
A0	22/03/2021	0	2	< 4
A0	29/03/2021	0	2	< 4
A0	05/04/2021	0	2	< 4
A0	08/04/2021	0	2	< 4
A0	14/04/2021	0	2	< 4
A0	20/04/2021	0	2	< 4
A0	26/04/2021	0	25,64	< 4
A0	03/05/2021	0	-	< 4
A0	10/05/2021	0	-	< 4
A0	14/05/2021	0	-	< 4
A0	20/05/2021	0	-	< 4
A0	26/05/2021	0	-	< 4
A0	01/06/2021	0	-	< 4
A0	07/06/2021	0	-	< 4
A0	14/06/2021	0	-	< 4
A0	21/06/2021	0	-	< 4

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5	Nº MOSAIC -
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Ponto	Data	pH de campo	PTS (ug/m <sup>3</sup> )	Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub> (ug/m <sup>3</sup> )
A0	25/06/2021	0	-	< 4
A0	01/07/2021	0	-	< 4
A0	07/07/2021	0	-	< 4
A0	13/07/2021	0	-	< 4
A0	19/07/2021	0	-	48,36
A0	26/07/2021	0	-	98,49
A0	02/08/2021	0	-	< 4
A0	06/08/2021	0	84,06	14,52
A0	12/08/2021	0	56,17	< 4
A0	18/08/2021	0	84,91	< 4
A0	24/08/2021	0	78,61	< 4
A0	30/08/2021	0	85,13	< 4
A0	03/10/2021	0	-	< 4
A0	11/10/2021	0	-	< 4
A0	18/10/2021	0	-	40,05
A0	25/10/2021	0	-	< 4
A0	29/10/2021	0	-	< 4
A0	04/11/2021	0	-	< 4
A0	10/11/2021	0	19,49	< 4
A0	16/11/2021	0	14,87	< 4
A0	03/01/2022	0	-	<4
A0	09/01/2022	0	-	<4
A0	17/01/2022	0	-	<4
A0	21/01/2022	0	-	<4
A0	27/01/2022	0	-	19,66
A0	02/02/2022	0	-	<4
A0	08/02/2022	0	<2	<4
A0	14/02/2022	0	<2	<4
A0	21/02/2022	0	<2	18,06
A0	25/02/2022	-	20,02	-

Nota: **Laranja**: Valores acima dos limites estabelecidos pela Resolução Conama n° 491/2018.

Como apresentado, os pontos de monitoramento da qualidade do ar no CMA revelam que as concentrações de material particulado em suspensão no ar apresentaram-se abaixo do limite diário máximo de 240 µg/m<sup>3</sup> definido pela Resolução Conama n°491/2018 em todos os dias amostrados.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>64/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV.  <b>1</b>

Já as concentrações de Dióxido de Enxofre encontravam-se superiores aos limites legais ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) em 6% dos dias amostrados, sem exceder os níveis de atenção do poluente ( $800 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), segundo a Resolução Conama nº491/2018. Nas coletas dos dias 19/02/2021 e 18/10/2021 as concentrações detectadas no ponto A0 foram de 146,16 e 46,05  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , respectivamente, entretanto nas coletas realizadas na semana seguinte os resultados obtidos já se mostraram normalizados. No mês de julho, caracterizado por período de estiagem, dois dias de amostragem, encontra-se com concentrações de Dióxido de Enxofre superiores a permitida pela norma, sendo de 48,36 e 98,49  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . De modo geral, tais valores excedentes podem ser considerados anomalias pontuais, porém, devem ser acompanhados nas próximas campanhas de monitoramento.

Assim, verifica-se adequado controle da qualidade do ar atualmente existente nas áreas do CMA e seu entorno.

### 6.1.3 Ruído Ambiental e Vibração

As emissões de ruído são decorrentes de atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, que podem interferir no sossego público e a saúde. A exposição ao ruído pode ocasionar desconforto, irritabilidade, fadiga, distúrbio do sono, interferência na comunicação oral, queda do nível de atenção, até perda de audição.

Dessa forma, entidades e órgãos públicos (federal, estaduais e municipais) competentes dispuseram critérios de padrões de emissão de ruído decorrentes de atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas. No âmbito federal, a resolução aplicável é a Resolução Conama nº 01 de 08 de março de 1990, a qual dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política. Assim, a resolução indica que na execução dos projetos de construção ou de reformas de edificações para atividades heterogêneas, o nível de som produzido por uma delas não poderá ultrapassar os níveis estabelecidos pela NBR-10.152 – Níveis de Ruído para conforto acústico, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Além disso as medições deverão ser efetuadas de acordo com a NBR-10.151 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da ABNT.

A norma NBR 10.151/2019, que trata da medição e avaliação de níveis de pressão sonora em área habitadas, aplicação de uso geral, apresenta em seu item 9.5.1, os

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>65/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

limites de níveis de pressão sonora, de acordo com a finalidade de uso e ocupação do solo e o período. Os níveis da norma estão apresentados no Quadro 6-4.

Quadro 6-4: Nível de critério de avaliação NVA para ambientes externos, em dB (A)

<b>Tipo de áreas</b>	<b>Diurno</b>	<b>Noturno</b>
Áreas residenciais rurais	40	35
Área estritamente residencial urbana ou hospital ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com predominância de atividade comercial e/ou administrativas	60	55
Área mista, com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: ABNT, 2019

Em âmbito estadual, a Lei nº 10.100 de 17 de janeiro de 1990, dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no Estado de Minas Gerais. Segundo a lei, independentemente do ruído de fundo, os níveis de ruído não devem ser superiores a 70 dB (A), durante o dia, e 60 dB (A), durante a noite, quando medidos no ambiente exterior do recinto que têm origem.

Adicionalmente, por se tratar de um empreendimento que executa o desmonte de rochas para exploração do minério, foi realizado o monitoramento de vibrações na área de influência da Mosaic. No âmbito nacional, a norma que define os limites de velocidade da partícula de pico associada à sua respectiva frequência é a NBR-9.653 – Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbana. Os limites são definidos de modo a evitar danos estruturais na proximidade do empreendimento e são apresentados no Quadro 6-5.

Quadro 6-5: Limites de velocidade de vibração de partícula de pico por faixa de frequência

<b>Faixa de frequência</b>	<b>Limite de velocidade de vibração de partícula de pico</b>
4 a 15 Hz	Iniciando em 15mm/s, aumenta linearmente até 20mm/s
15 a 40 Hz	Acima de 20mm/s, aumenta linearmente até 50mm/s
Acima de 40Hz	50mm/s

Fonte: ABNT, 2018

### 6.1.3.1 Metodologia

As medições de ruído e vibrações nas mediações da área de estudo foram realizadas pela Geoavaliar Análises e Consultorias Ambientais Ltda em maio de 2021 em 22 pontos de amostragem, como demonstrado na Figura 6-10 e Quadro 6-6.



		<b>CLASSIFICAÇÃO</b>  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)</b> <b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</b> <b>OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>	Nº MOSAIC -
			Nº WALM <b>WA02821008-1-</b> <b>RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>



Figura 6-10: Pontos de monitoramento de ruído e vibrações

Fonte: Geoavaliar, 2021a

Quadro 6-6: Pontos de monitoramento de ruído e vibrações

Ponto	Descrição
P01	Estacionamento do hotel Colombo
P02	Estacionamento do Grande Hotel
P03	Limite da Vila Operária do lado que a Vila confronta com a Mosaic
P04	Limite do Alto Paulista do lado que o bairro confronta com a Mosaic
P05	Fazenda Cid Monteiro
P06	Centro de Educação Ambiental
P07	Bairro Barreirinho
P09	Ponte do Córrego do Sal
P10	Final do bairro Boa Vista (início)
P11	Entroncamento das vias de acesso Mosaic/Barreirinho
P12	Estrada dos fazendeiros ao lado do paiol de explosivos
P13	Divisa com cafezal do Gaiolas
P14	Sacada do 2º andar do Grande Hotel



		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>67/341</b>
		Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Ponto	Descrição
P15	Em frente ao clube da empresa
P16	Divisa entre Jordelino e área de Comodato
P17	Barragem A0
P18	Túnel da linha férrea (próximo ao Cid Caixeta)
P19	Porteira da fazenda do Cid Caixeta
P20	Entroncamento da via de acesso à B6 (divisa Paulo Caixeta) ao lado da sirene 04
P21	Gaiolas-1º bifurcação início do cafezal

Fonte: Geoavaliar, 2021a

Para o monitoramento de ruído, em cada ponto de amostragem, foi realizada uma série de 60 leituras, num período de aproximadamente 5 minutos, em dois turnos (diurno e noturno), visando atender o estabelecido na Lei estadual 10.100/1990 e a norma ABNT NBR 10.151. O medidor de pressão sonora foi ajustado para as avaliações dos níveis de ruído equivalente (LAeq) em dB, com circuito de compensação (A) e resposta rápida (*fast*). As medições foram realizadas a 1,20m de distância do solo e no mínima a 2m de distância de paredes e outras superfícies refletoras, conforme disposto nas normas de avaliação do ruído.

O monitoramento de vibrações seguiu o método da NBR 9653 – Determinação da velocidade de vibrações de partícula (vibrações do terreno) e a determinação da pressão acústica (ondas de ar) de um ponto especificado em relação a uma determinada fonte de vibração e da NBR 15928 – Ensaio não destrutivo – Análise de vibrações – Terminologia.

#### 6.1.3.2 Resultados

A Figura 6-11 apresenta os níveis de ruídos medidos ao longo da amostragem em maio de 2021, juntamente com os limites de níveis sonoros em função do tipo de habitação existente no entorno do local monitorado. Se tratando de uma área predominantemente industrial, os níveis estabelecidos pela norma são de 70 dB para o período diurno e 60 dB para o período noturno.

Observa-se que os maiores níveis de ruído ocorreram durante o dia nos pontos P11 (Entroncamento das vias de acesso da Mosaic/Barreiro), P12 (Estrada dos fazendeiros ao lado do paiol de explosivos) e P6 (Centro de Educação Ambiental). Mesmo detectado níveis de 56 dB (P11), todos os 21 pontos monitorados se aposentaram abaixo dos limites de referência.

No período noturno, os níveis medidos foram de em média 33 dB, abaixo dos limites legais.

		<b>CLASSIFICAÇÃO</b>  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			N° MOSAIC -	PÁGINA <b>68/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)</b> <b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</b> <b>OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			N° WALM <b>WA02821008-1-</b> <b>RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

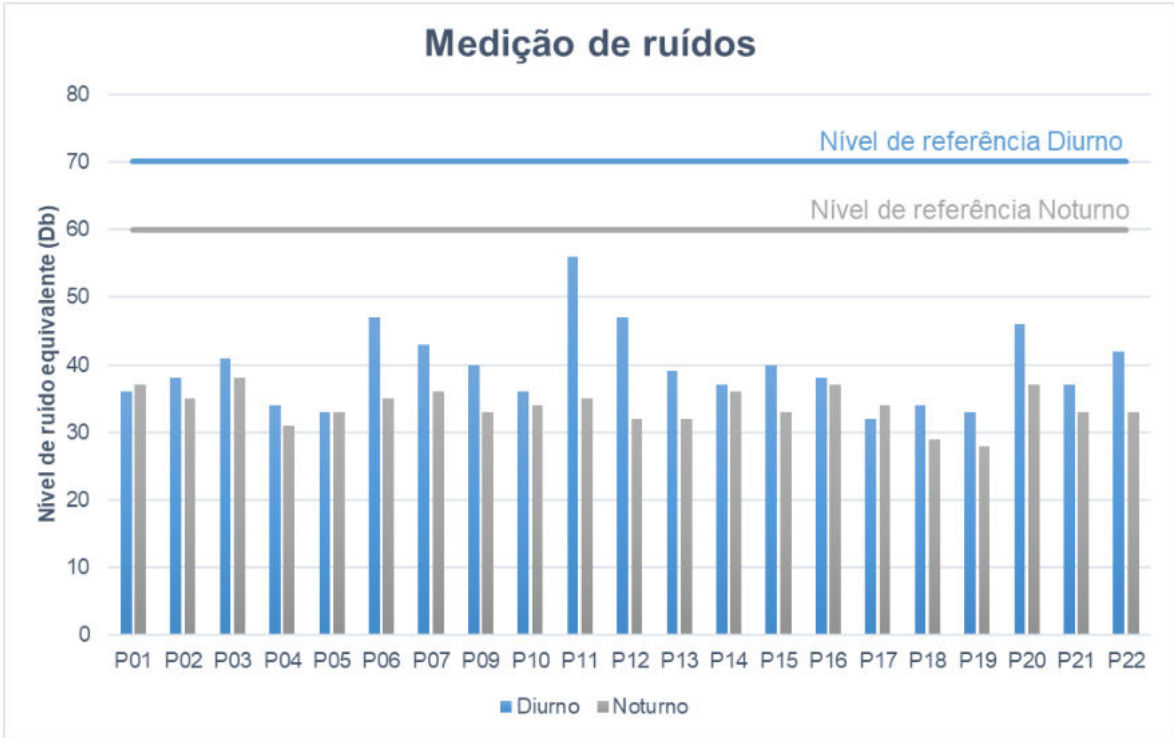


Figura 6-11: Níveis de ruídos em dB(A) nos pontos avaliados em períodos de funcionamento da Mosaic, nos períodos diurno e noturno

Fonte: Geoavaliar, 2021a

Os resultados obtidos no monitoramento de vibrações são apresentados no Quadro 6-7. Observa-se que grande parte dos resultados analisados são inferiores ao limite de quantificação do equipamento (<0,05 mm/s), já os valores detectados são inferiores aos padrões da norma NBR 9653. Desta forma, conclui-se que as atividades desenvolvidas pela Mosaic no CMA seguem os procedimentos necessário para garantir a manutenção dos níveis permitidos de vibrações nas proximidades do empreendimento.

Quadro 6-7: Resultados obtidos no monitoramento de vibrações

Pontos	Período	Velocidade de vibrações de partícula de pico (mm/s)			
		Eixo transversal	Eixo Vertical	Eixo Horizontal	Resultante
P01	Diurno	0,1	0,05	0,1	0,11
P01	Noturno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
P02	Diurno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
P02	Noturno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
P03	Diurno	<0,05	0,05	<0,05	0,05

		<b>CLASSIFICAÇÃO</b>  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5	Nº MOSAIC -
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Pontos	Período	Velocidade de vibrações de partícula de pico (mm/s)			
		Eixo transversal	Eixo Vertical	Eixo Horizontal	Resultante
P03	Noturno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
P04	Diurno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
P04	Noturno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
P05	Diurno	0,05	0,05	0,1	0,11
P05	Noturno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
P06	Diurno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
P06	Noturno	0,05	<0,05	<0,05	<0,05
P07	Diurno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
P07	Noturno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
P09	Diurno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
P09	Noturno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
P10	Diurno	0,15	0,1	0,05	0,16
P10	Noturno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
P11	Diurno	0,05	0,05	0,05	0,07
P11	Noturno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
P12	Diurno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
P12	Noturno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
P13	Diurno	0,05	0,05	0,05	0,05
P13	Noturno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
P14	Diurno	0,15	0,05	0,05	0,16
P14	Noturno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
P15	Diurno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
P15	Noturno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
P16	Diurno	0,05	0,05	0,05	0,07
P16	Noturno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
P17	Diurno	0,05	0,05	0,1	0,11
P17	Noturno	0,05	0,05	0,05	0,07
P18	Diurno	<0,05	0,05	<0,05	0,05
P18	Noturno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
P19	Diurno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
P19	Noturno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
P20	Diurno	0,05	<0,05	0,05	0,05
P20	Noturno	0,05	<0,05	0,05	0,07
P21	Diurno	0,15	0,05	0,15	0,15
P21	Noturno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
P22	Diurno	0,05	<0,05	<0,05	0,05
P22	Noturno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Fonte: Geoavaliar, 2021b

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>70/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

O relatório de monitoramento de ruídos (GEOAVALIAR, 2021a) e monitoramento de vibrações (GEOAVALIAR, 2021b) estão apresentados na íntegra nos Anexos III e IV.

#### 6.1.4 Geologia

A região de Araxá se encontra na porção meridional da Faixa Brasília Meridional (FBM), trecho oriental da Província Estrutural do Tocantins, fazendo parte do cinturão orogênico que evoluiu na borda oeste do Cráton São Francisco durante o Neoproterozóico (VALERIANO et al., 2004).

A análise geológica feita da região do empreendimento considerou o conteúdo constante no Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais, em escala 1:5.000 (CODEMIG, 2017), disponibilizado na Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema).

A litologia da área em estudo compreende formações com origem no éon Proterozóico, em sua maioria por rochas metassedimentares. As principais unidades litoestratigráficas são representadas pelos grupos: Araxá; Ibiá, Canastra, Bambuí e Complexo Alcalino Carbonatítico do Barreiro (BARBOSA et al., 1970; ROCHA e SEER, 2008).

No Quadro 6-8 são demonstradas algumas características das unidades litoestratigráficas presentes na área de estudo, as quais são, em sequência, melhor descritas para os principais grupos identificados.

Quadro 6-8: Unidades litoestratigráficas identificadas na área do empreendimento.

<b>Era Geológica</b>	<b>Unidade</b>	<b>Descrição</b>
Neoproterozóico	Grupo Araxá	Granada-muscovita-biotita-quartzo xisto, médio, com olhos de quartzo e rico em veios de quartzo geralmente paralelos à foliação principal.
Neoproterozóico	Grupo Araxá	Granito e álcali-granito, equigranulares e porfíricos, médios, cinza claros, deformados.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>71/341</b>
		Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

<b>Era Geológica</b>	<b>Unidade</b>	<b>Descrição</b>
Neoproterozóico	Grupo Ibiá	Clorita filito e muscovita-cloritaquartzo filito de coloração verde escura quando frescos e avermelhada quando intemperizados, de granulação muito final.
Neoproterozóico	Grupo Ibiá	Muscovita-quartzo xisto intercalado a muscovita, xisto e quartzito, todos finos.
Neoproterozóico/ Mesoproterozóico	Grupo Canastra	Quartzo xisto e muscovita-quartzo xisto, sericita filito.

O Grupo Araxá foi descrito originalmente como uma sequência de micaxistos e quartzitos intercalados a anfibolitos nas proximidades de Araxá (BARBOSA, 1955). Estruturalmente, este grupo compõe uma lasca tectônica posicionada sobre duas lascas inferiores representadas pelos Grupos Ibiá e Canastra, separadas entre si por falhas provocadas por movimentos de empurrão.

Esta designação foi estendida aos litótipos assemelhados do estado de Goiás, os quais, no Projeto Brasília (BARBOSA et al., 1970), foram subdivididos em duas unidades: A Unidade “A” representada por micaxistos a duas micas, finos a grosseiros, com granada, estaurólita, cianita, cordierita e intercalações de quartzitos micáceos finos a grosseiros, xistos grafitosos e anfibolitos; e a Unidade “B”, constituída por calcixistos com intercalações de calcários.

Constitui-se de uma sequência ígnea máfica (anfibolitos e xistos máficos com rochas metaltramáficas subordinadas) capeada por metassedimentos predominantemente pelíticos representados por micaxistos, quartzo-mica xistos, granadaquartzo-mica xistos, estaurólita-xistos, granada-cloritóide-quartzo-micaxistos, quartzitos e quartzitos micáceos.

Para Seer et al., (2005) o Grupo Araxá, compreende, na região de Araxá, sequência predominantemente metamáfica (sequência de anfibolitos com raras ultramáficas) que grada para pacote de rochas pelíticas metassedimentares, ambos metamorfisados sob condições de fácies anfibolito e intrudidos por rochas graníticas. Os anfibolitos representam gabros e protolitos basálticos, do tipo toleíticos e com alto teor de óxidos de ferro. Segundo Seer (1999), esse conjunto poderia representar uma crosta oceânica envolvida em mistura de fonte litosférica e astenosférica. As rochas



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>72/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV.  <b>1</b>

metassedimentares podem representar águas profundas marinhas associadas a camadas de chert (ortoquartzitos finos).

O Grupo Ibiá, inicialmente definido como Formação Ibiá por Barbosa et al. (1970), é composto pelos calcixistos que ocorrem na vizinhança da cidade homônima, em Minas Gerais. Rochas similares foram incluídas na unidade, estendendo os limites da formação até o estado de Goiás. Pereira (1992) dividiu a unidade em duas formações (Cubatão e Rio Verde), sendo a Formação Rio Verde predominante na região de estudo.

A Formação Rio Verde é composta por clorita muscovita xisto, calcixistos e calcifilitos caracteristicamente de coloração verde a acinzentada, com finas intercalações de camadas de quartzito (SEER, 1999). O contato dessa unidade com as unidades do Complexo Granito-Gnáissico e as unidades do Grupo Araxá se faz por meio de falhas de empurrão, e de forma concordante com o Grupo Canastra.

Assim como o Grupo Ibiá, o Grupo Canastra inicialmente foi denominado Formação Canastra por Barbosa et al. (1970). Apresenta-se como um conjunto de intercalações, mais ou menos espessas, de filitos e quartzitos. O contato basal da sequência se faz através de falha de cavalgamento, posicionando o Grupo Canastra sobre as rochas metapelíticas das formações Vazante e Paracatu. O contato superior com o paraconglomerado basal da Formação Ibiá caracteriza-se como discordância erosiva.

Simões e Navarro (1996) posicionam as rochas do Grupo Canastra no domínio Externo da Faixa Brasília, apresentando uma sequência psamo-pelítica de filitos muscovíticos e quartzitos, com predominância de quartzitos para o topo.

Complementando a descrição geológica da região de estudo, a caracterização do uso e ocupação do solo é demonstrada no Mapa Geológico – Uso e ocupação do solo (Apêndice II). Utilizando dados da IDE-Sisema, do Mapbimas coleção 6 (2020) e de levantamentos de campo, é possível perceber a predominância das formações Pastagem, Formação Florestal, Mosaico de Agricultura e Pastagem, plantações de cana e soja, dentre outras coberturas da terra na região de estudo.

Quanto aos riscos geológicos, conforme dados do CPRM presentes na IDE-Sisema, a região de estudo está submetida majoritariamente a riscos de movimento de massa – Filito. O Mapa Geológico – Movimento de massa (Apêndice III) demonstra a espacialização dessa categoria de risco geológico na região de estudo.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>73/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

### 6.1.5 Geomorfologia e Pedologia

Valeriano et al. (2004) localizam o município de Araxá contido em uma Unidade Morfoestrutural do tipo faixa de dobramento, denominada Faixa Brasília.

Os padrões de Unidades Morfológicas, representados pelo modelado no 3º taxon, são constituídos por relevos de denudação de topo aguçado, de topo convexo e de topo tabular (FERREIRA, 2005).

Conforme o Mapa Geomorfológico (Apêndice IV), a região de estudo apresenta relevo e declividade predominantemente sob o domínio de Colinas Dissecadas e Morros Baixos, 5° a 20°, existindo alguns trechos menores sob o domínio de Morros e de Serras Baixos, 15° a 35° e Chapadas e Platôs, 0 a 5°.

Quanto às classes geomorfológicas existentes na região, é possível perceber (Mapa Geomorfológico, Apêndice IV) a existência de Patamares da Canastra, com incisões aguçadas, convexas e tabulares, e o Planalto Rebaixado do Paranaíba, com incisões convexas e tabulares, caracterizando o relevo como vales medianamente entalhados.

Além da análise geomorfológica, o estudo da pedologia permite identificar as unidades ou associações de solos existentes. Esse tipo de mapeamento é indispensável para o esclarecimento não apenas das características dos solos presentes, mas também dos processos naturais e antrópicos a eles correlacionados, sobretudo para a avaliação de sua susceptibilidade à contaminação, erosão e à aptidão agrícola.

Para a elaboração do Mapa Pedológico (Apêndice V), foram utilizados dados do IBGE (2010), da IDE-Sisema e de levantamentos de campo. É possível perceber que a área de estudo intercepta porções do território marcados pela ocorrência majoritária de Latossolos Vermelhos e pequenos trechos de Cambissolos Háplicos, Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico e Neossolo Litólico Distrófico.

Os Cambissolos são classificados como solos minerais com horizonte B incipiente sobreposto a qualquer tipo de horizonte superficial, exceto hístico com 40 cm ou mais de espessura, ou horizonte A chernozêmico, quando o B incipiente apresentar argila de atividade alta e saturação por bases alta (EMBRAPA, 2018).

A topografia de aclives dos terrenos onde normalmente ocorrem os Cambissolos contribui para o seu baixo grau de evolução, permitindo associa-los com a pouca idade das superfícies geomórficas (locais onde o tempo de atuação dos processos pedogenéticos não foram suficientes para uma intemperização mais acentuada do solo).

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>74/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Conforme o SiBCS (Sistema Brasileiro de Classificação de Solos), os Cambissolos Háplicos, presentes na área de estudo, são aqueles que não atendem ao enquadramento dos solos húmicos (presença de A húmico) e nem flúvicos (caráter flúvico nos primeiros 120 cm do perfil). São solos relativamente jovens, pouco evoluídos, nos quais ainda não houve atuação marcante dos processos pedogenéticos. A fertilidade natural desses solos costuma sofrer variações, tendo em vista algumas limitações como o relevo com declives acentuados, pouca profundidade e ocorrência de pedras na massa do solo.

A outra tipologia mais presente na região, o Latossolo Vermelho, é caracterizado dentro do grande grupo de Distróficos, com saturação por bases baixa ( $V < 50\%$ ) na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B. De modo geral, são solos em estágio avançado de intemperização, proporcionada pelo processo de latolização (ferralitização) do solo. São assim teoricamente destituídos de minerais primários e secundários, menos resistentes ao intemperismo, e concentração relativa de argilominerais resistentes e/ ou óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio, com inexpressiva mobilização ou migração de argila, ferrólise, gleização ou plintitização (EMBRAPA, 2018).

Portanto, são profundos, com espessura geralmente superior a um ou dois metros; e minerais, com horizonte latossólico como horizonte diagnóstico, os quais, por definição, são horizontes subsuperficiais muito intemperizados e sem acúmulo de argila (LEPSCH, 2002). Ainda que ocorram solos de drenagem moderada, sendo indicativo de formação em condições atuais ou pretéritas com certo grau de gleização, apresentam em geral elevada porosidade e, dada a relação direta da capacidade do solo de armazenar e transmitir líquido com a geometria do sistema poroso, apresentam excelente permeabilidade interna, excessiva ou muito rápida, garantindo a maior resistência aos processos erosivos entre as classes de solos (CPRM, 2005).

Por fim, tem-se que devido à elevada permeabilidade interna e à baixa capacidade adsorptiva, os latossolos vermelhos qualificam-se como pouco filtrantes e, apesar de sua espessura, é grande a possibilidade de contaminação dos aquíferos por material tóxico neles depositado. Embora apresentem boa tolerância à perda por erosão, os latossolos com textura franco arenosa são mais suscetíveis à erosão devido às baixas coesão e adesão e, quando não adotadas as práticas de manejo adequadas, podem desenvolver focos erosivos.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>75/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

### 6.1.6 Espeleologia

A Mosaic Fertilizantes realizou, em 2021, trabalhos de pesquisas bibliográficas e consultas aos bancos de dados existentes para caracterizar patrimônio espeleológico da área do CMA, de modo a atender a resolução Conama nº347/2004, a qual sobre a proteção do patrimônio espeleológico. O Relatório de estudo Espeleológico do CMA pode ser verificado no Anexo V.

Os seguintes bancos de dados foram levantados:

- Cadastro Nacional de Cavidades (CNC), criado pela Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE); e,
- Base de dados do Conhecendo e Conservando o Patrimônio Espeleológico brasileiro (CECAV), do ICMBio.

A partir do levantamento nos bancos de dados citados, o único município que apresenta cavernas é Sacramento, com uma caverna cadastrada, denominada Palhares, localizada a mais de 50 km da ADA.

Adicionalmente, para análise do potencial espeleológico, foi consultado o Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil na escala 1:2.500.000 desenvolvido por Jansen e colaboradores (2011). O mapa foi elaborado a partir de nova metodologia, o qual gera uma classificação litológica que estabelece o grau de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil, para isso foram utilizadas: revisão bibliográfica sobre as principais formações litológicas das cavidades registradas na base de dados do CECAV, localização das províncias espeleológicas brasileiras, mapa Geológico do Brasil, localização de 10.257 cavidades existentes na base de dados do CECAV, gerados a partir da integração de dados oriundos de bibliografia especializada, pesquisas e estudos ambientais, Cadastro Nacional de Cavernas (CNC) e CODEX, da Redespeleo Brasil.

Para elaboração do mapa, cada tipo de rocha foi agrupado em grupos ponderando seus aspectos e respeitando a frequência de ocorrência de cavidades no Brasil (Quadro 6-9).

Quadro 6-9: Grau de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil de acordo com a litologia.

Litotipo	Grau de potencialidade
----------	------------------------

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>76/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Calcário, Dolomito, Evaporito, Metacalcário, Formação ferrífera bandada, Itabirito e Jaspilito.	Muito Alto
Calcrete, Carbonatito, Mármore e Marga.	Alto
Arenito, Conglomerado, Filito, Folhelho, Fosforito, Grauvaca, Metaconglomerado, Metapelito, Metassiltito, Micaxisto, Milonito, Quartzito, Pelito, Riolito, Ritmito, Rocha calci-silicática, Siltito e Xisto.	Médio
Anortosito, Arcóseo, Augengnaise, Basalto, Charnockito, Diabasio, Diamictito, Enderbitto, Gabro, Gnaisse, Granito, Granitóide, Granodiorito, Hornfels, Kinzigito, Komatito, Laterita, Metachert, Migmatito, Monzogranito, Olivina gabro, Ortoanfíbilito, Sienito, Sienogranito, Tonalito, Trondhjemito, entre outros litotipos.	Baixo
Aluvião, Areia, Argila, Cascalho, Lamito, Linhito, Turfa e outros sedimentos.	Ocorrência Improvável

Fonte: Jansen et al., 2011.

Pela classificação litológica, foram geradas cinco classes de grau de potencialidade: “Muito Alto”; “Alto”; “Médio”; “Baixo”; e “Ocorrência Improvável”. O mapa de potencialidade de ocorrência de cavernas no território brasileiro é apresentado na Figura 6-12. Observa-se que o entorno da área de estudo o grau de potencialidade de ocorrência de cavernas (Apêndice VI) é improvável.



		<b>CLASSIFICAÇÃO</b>  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>77/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)</b> <b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</b> <b>OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-</b> <b>RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

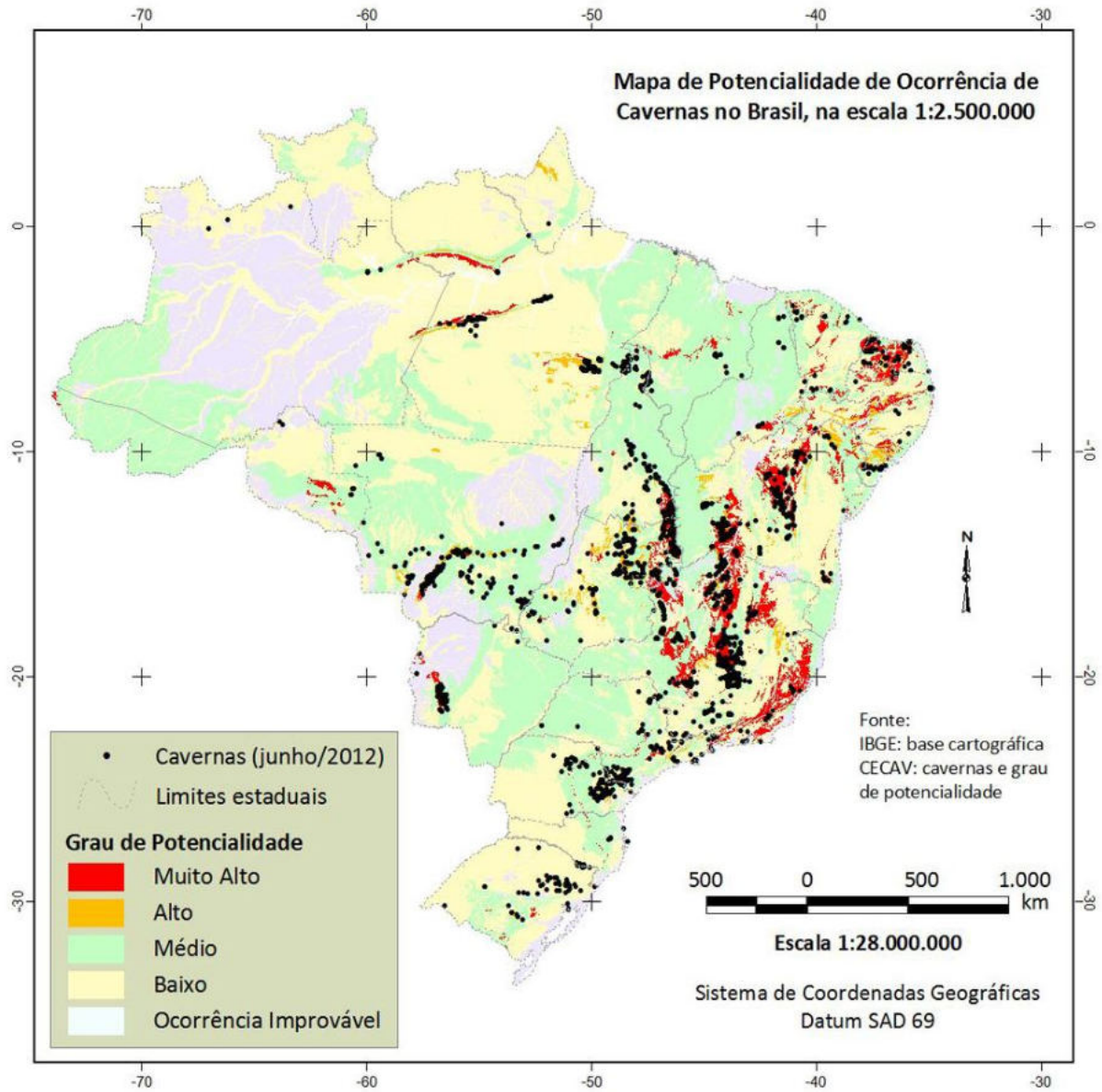


Figura 6-12: Mapa de potencialidade de ocorrência de Cavernas no Brasil

Fonte: Jansen et al., 2011

Como citado no item 6.1.4, o CMA localiza-se no Complexo Alcalino Carbonatítico de Araxá, o qual ocorrem rochas carbonatíticas diversas, concentradas na região do centro da estrutura, um alo de alteração metassomática que define as rochas coletivamente referidas como glimeritos. Segundo, Jansen e colaboradores (2011) tal litotipo é classificado como alto grau de potencialidade de ocorrência de cavernas.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>78/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Entretanto, com base nos dados geológicos (mapeamento de frente de lavra e sondagem rotativa diamantada) levantados na área do CMA, nenhum registro de cavidades foi encontrado nessa litologia, até mesmo em ocorrências dessa rocha são, evidenciados através dos testemunhos de sondagem (MOSAIC, 2021).

Assim, apesar da área de estudo estar inserida em terrenos carbonatíficos, não foram evidenciados cavidades ou potencial para a ocorrência das mesmas na área da propriedade realizadas por meio mapeamentos de frente de lavras e dados de furos de sondagem rotativa diamantada (MOSAIC, 2021).

#### 6.1.1 Recursos Hídricos e Qualidade das Água Superficiais

O rio Parnaíba juntamente com o rio Grande são os formadores do rio Paraná. A bacia hidrográfica do rio Paranaíba é a segunda maior unidade da Região Hidrográfica do Paraná, ocupando 25,4% de sua área e apresenta uma área de drenagem de 222,6 mil km<sup>2</sup>. Posicionada na região central do Brasil, ocupa cerca de 2,6% do território nacional e inclui os estados de Goiás (63,3%), Mato Grosso do Sul (3,4%) e Minas Gerais (31,7%), além do Distrito Federal (1,6%). A bacia possui 197 municípios, além do Distrito Federal (CBH PARANAÍBA, 2022). Para melhor gerenciamento dos recursos hídrico, a Bacia do rio Paranaíba foi dividida em 10 Unidades de Gestão Hídrica (UGH), as quais estão associadas aos principais rios que são tributários do rio Paranaíba.

A área de estudo está inserida na sub-bacia do rio Capivara, o qual é afluente do rio Araguari (Figura 6-15), sendo a bacia do rio Araguari uma das UGHs do rio Paranaíba. A Bacia Hidrográfica do rio Araguari (PN2) encontra-se situada na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (Figura 6-13) e apresenta uma área de drenagem de 22.091 km<sup>2</sup>, que abrange um total de 20 municípios (13 com sede na bacia), como apresentado na Figura 6-14. A área da bacia do rio Araguari equivalente a 6% do estado de Minas Gerais e a 9% da bacia do rio Paranaíba (CBH ARAGUARI, 2022).

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>79/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

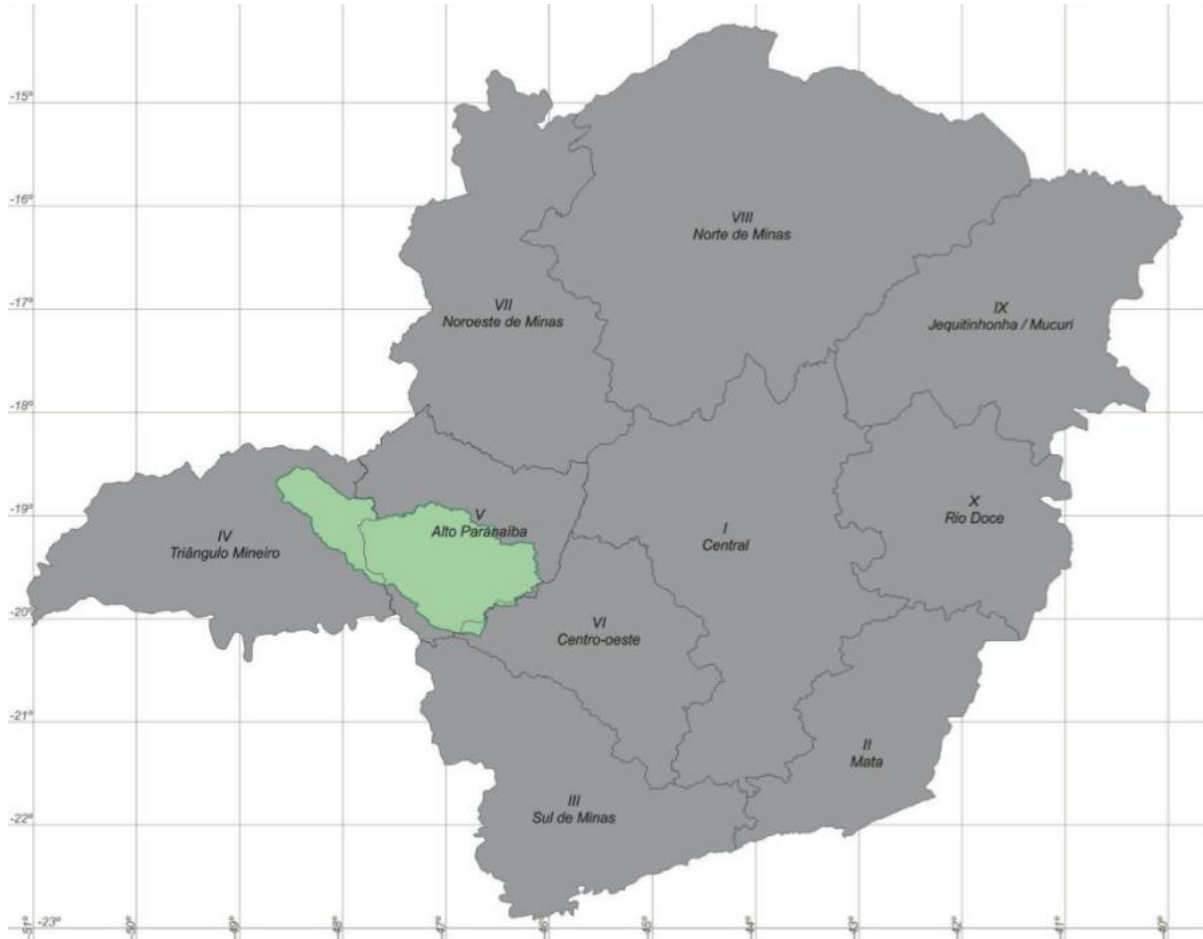


Figura 6-13: Bacia Hidrográfica do rio Araguari e regiões de Planejamento de Minas Gerais

Fonte: CBH Araguari, 2011

Segundo dados coletados no Portal dos Comitês (IGAM, 2020a), a Bacia Hidrográfica do rio Araguari possui uma população estimada de quase 915 mil habitantes, dos quais cerca de 95% residem em área urbana e 5% em área rural, o que representa uma densidade populacional igual a 41,1 hab/km<sup>2</sup>. Uberlândia (97,2% de população urbana) e Araxá (98,5%) são cidades que contribuem significativamente para o aumento da média de urbanização (CBH ARAGUARI, 2022).

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			N° MOSAIC -	PÁGINA <b>80/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			N° WALM <b>WA02821008-1-          RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>



Figura 6-14: Distribuição de municípios na Bacia do rio Araguari

Fonte: CBH Araguari, 2011

Dentre as principais atividades econômicas desenvolvidas na região da Bacia Hidrográfica do rio Araguari, destaca-se a agricultura, com plantações de café e soja, a criação de bovinos e a mineração, com economia predominante dos setores agropecuário e industrial (CBH ARAGUARI, 2022). O turismo e lazer são outras atividades expressiva da bacia hidrográfica. Um dos atrativos regionais é o município de Araxá, com boa infraestrutura para o turismo, sobretudo por suas estâncias hidrotermais, arquitetura, artesanato, gastronomia, igrejas, compras e turismo cultural (CBH ARAGUARI, 2022).

A principal fragilidade da bacia são os problemas envolvendo erosão e assoreamento, os quais são potencializados pelo desmatamento e o manejo inadequado do solo, principalmente quando associados com a alta ocorrência de cambissolos e de áreas de maior declividade. As características naturais, em associação com as atividades humanas, também aumentam a suscetibilidade da região para a ocorrência de



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>81/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-          RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

eventos críticos (CBH ARAGUARI, 2022). A maioria dos municípios com sede na bacia hidrográfica apresentaram ocorrências de inundações, enchentes ou enxurradas em suas áreas urbanas (CBH ARAGUARI, 2022).

Em relação a hidrografia, a bacia do rio Araguari possui uma grande rede de drenagem, que permite a sua divisão em unidade de planejamento internas. Assim, a bacia é dividida em 18 sub-bacias, como apresentado na Figura 6-15.



Figura 6-15: Distribuição das Sub-bacias na Bacia do rio Araguari

Fonte: CBH Araguari, 2011

A precipitação média anual alcança 1.552 mm, contribuindo para a elevada disponibilidade hídrica superficial – 6,43 L/s.km<sup>2</sup> (Q<sub>95%</sub>) e 4,64 L/s.km<sup>2</sup> (Q<sub>7,10</sub>). A disponibilidade de água subterrânea, por sua vez, alcança 72,34 m<sup>3</sup>/s ou 3,43 L/s.km<sup>2</sup> – valores equivalentes a 50% da reserva ativa (CBH ARAGUARI, 2022).



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>82/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

#### 6.1.1.1 Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Araguari

Segundo a Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei Federal nº9.433/1997, os Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH) buscam promover a abertura de espaços à sociedade civil e usuários da água para debaterem e deliberarem a respeito da gestão de recursos hídricos compartilhando responsabilidades de gestão com o poder público. Sendo os CBHs membro do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos no Brasil (SINGREH).

Assim, após longo período de mobilização, amplas discussões e um processo de maturação, o Comitê de Bacia Hidrográfica do Araguari (CBH Araguari) foi instituído pelo Decreto nº39.912, de 22 de setembro de 1998, criado com a finalidade de promover, por meio da gestão de recursos hídricos, o desenvolvimento sustentável da bacia hidrográfica do rio Araguari. O Comitê visa garantir a qualidade e a quantidade de água para a geração atual, sem comprometer a capacidade de atender às necessidades das próximas gerações, conciliando o crescimento econômico da região à preservação dos recursos hídricos (CBH ARAGUARI, 2022). O CBH Araguari é composto por 72 membros, sendo 36 membros titulares e 36 membros suplentes representando de forma igualitária os quatro segmentos: Poder Público Estadual, Poder Público Municipal, usuários de recursos hídricos e sociedade civil.

#### 6.1.1.2 Rede hidrográfica local

A área de estudo está compreendida na sub-bacia do rio Capivara, podem ser encontradas ainda nascentes de outros contribuintes, como os córregos Capivarinha, da Canjica, do Sal, Santo Antônio, Dantas, da Viúva, Grande, dos Rios, Feixo, entre outros.

Grande parte dos afluentes do rio Capivara, sobretudo aqueles localizados mais para o interior da Depressão do rio Paranaíba, são pouco extensos (com pouco mais de 5 km) e são de 1ª e 2ª ordem, de acordo com a classificação de hierárquica de Strahler. As drenagens situadas nas cabeceiras do rio Capivara compreendem um maior número de córregos e rios de 2ª e até 3ª ordem. Grosso modo, a direção preferencial das drenagens é oeste-leste (margem esquerda) e leste-oeste (margem direita) (PROMINER, 2008). Especificamente, a barragem B5 é drenada pelo córrego Canjica, afluente no rio Capivara. O mapa com os recursos hídricos superficiais locais está apresentado no Apêndice VII.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>83/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

#### 6.1.1.3 Outorgas de usos de recursos hídricos superficiais

Segundo o portal de dados abertos da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA (2021), ao Portal da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA, não há registros de outorga de uso de água superficial, nem de sistemas de adutoras ou pontos de captação de água superficial para abastecimento urbano na na área de estudo

Em consulta à Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Minas Gerais - IDE-SISEMA (MINAS GERAIS, 2021d), foram identificadas um ponto de outorga de água superficial, na ADA e AID, cujo outorga pertence a Mosaic e é de consumo Agroindustrial, utilizada no CMA. O Mapa com os pontos de outorga sé apresentado no Apêndice VII.

#### 6.1.1.4 Qualidade das Águas Superficiais

A qualidade da água possui influência direta pelas atividades antrópicas, uso e ocupação do solo, além de fatores naturais relacionados às questões climáticas e geologia, entre outros.

A classificação de corpos hídricos é realizada em função de seus usos preponderantes atuais e futuros. Neste contexto, são estabelecidos padrões de qualidade da água para o enquadramento dos cursos hídricos dentro de suas classes, devendo ser alcançados ou mantidos ao longo do tempo visando a garantia da qualidade da água necessária ao atendimento de seus usos preponderantes e pretendidos.

Assim os padrões de qualidade da água possuem a finalidade de assegurar a saúde humana e o meio ambiente, disciplinando sua utilização. No âmbito legal, a classificação dos corpos hídricos e o estabelecimento de parâmetros e valores limites para seu enquadramento são regidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 e Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008, que dispõem sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais no âmbito federal e de domínio do estado de Minas Gerais, respectivamente.

Conforme a caracterização realizada, os principais corpos hídricos localizados na região de estudo compreendem os córregos da Canjica e o Rio Capivara, os quais são classificados como Classe 2, conforme definido no Artigo 37º da Normativa COPAM 01/08 e Artigo 42º da Resolução CONAMA 357/2005.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			N° MOSAIC -	PÁGINA <b>84/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			N° WALM <b>WA02821008-1-          RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

#### 6.1.1.4.1 Metodologia

Para caracterizar a qualidade das águas na área de estudo, foram utilizados os resultados das campanhas de monitoramento realizado pela Mosaic, entre os meses de janeiro de 2021 e fevereiro de 2022, em quatro pontos de amostragem de água superficial mais a saída do Dreno de Fundo da Barragem B5 (Quadro 6-10). A Figura 6-16 especializa os pontos de monitoramento.

Quadro 6-10: Pontos de monitoramento de qualidade de água superficial

Ponto	Descrição	Coordenadas		Periodicidade
		Latitude	Longitude	
P1	Rio Capivara (50 metros a jusante da foz do córrego Canjica)	19°36'37,91"S	47°1'34,92"O	Bimestral
P2	Rio Capivara (50 metros a montante da foz do córrego Canjica)	19°36'38,51"S	47°1'38,38"O	Bimestral
P3	Ribeirão Capivara, na rodovia BR 262 (4 Km do lançamento de efluentes)	19°34'18,47"S	47°2'49,38"O	Mensal
P4	Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes	19°36'30,47"S	47°1'30,55"O	Mensal
P5	Dreno de Fundo da B5	19°36'57,00"S	47°1'19,49"O	Mensal



Figura 6-16: Pontos de monitoramento de qualidade de água superficial

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>85/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

A seleção dos parâmetros se baseou no programa de monitoramento da qualidade das águas já realizado pela Mosaic. O Quadro 6-11 apresenta os parâmetros analisados, que totalizam 30. No entanto, vale ressaltar que os critérios variam para os diferentes pontos de monitoramento.

Quadro 6-11: Parâmetros monitorados

Ponto	Descrição
Água Superficial	pH, Condutividade elétrica, Oxigênio dissolvido, Temperatura Turbidez, Fluoreto total, Demanda Biológica de Oxigênio, Demanda Química de Oxigênio, Alcalinidade, Amônia, Nitrito, Nitrato, Sólidos em suspensão totais, sólidos dissolvidos totais, Sólidos Sedimentáveis, sólidos totais, Alumínio total e dissolvido, Ferro dissolvido, Ferro total, Manganês total, Arsênio total, Bário total, Chumbo total, Sulfato total, Sulfeto Total, Surfactantes, Zinco Dissolvido, Fósforo total, Cloreto Total.

A coleta e preservação das amostras foram realizadas pelo laboratório Bioética Ambiental, cujo laudo das análises se encontra no Anexo VI.

#### 6.1.1.4.2 Resultados

O Quadro 6-12 apresenta os resultados obtidos nas análises de água superficial analisadas para os pontos P1 e P2, o Quadro 6-13 para os pontos P3 e P4 e o Quadro 6-14 para o ponto P5. Os resultados obtidos foram comparados aos limites estabelecidos pela Resolução Conama nº 357/2005, para águas doces de Classe 2, e Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH– MG nº 01/2008, aqueles que encontram-se acima do limite estabelecido estão em destaque..





CLASSIFICAÇÃO

RESTRITA

COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)  
COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ  
OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5

Nº MOSAIC

PÁGINA

86/341

Nº WALM

REV.

WA02821008-1-RH-RTE-001

1

Quadro 6-12: Resultados obtidos do monitoramento da qualidade de água superficial para os Pontos P1 e P2

Ponto	Data	Turbidez (NTU)	F <sup>-</sup> (mg/L)	SDT (mg/L)	Cl <sup>-</sup> (mg/L)	DBO (mg/L)	OD (mg/L)	pH	Mn (mg/L)	Alcalinidade (mg/L)	Al Total (mg/L)	Al Dissolvido (mg/L)	NH <sub>4</sub> (mg/L)	As (mg/L)	Ba (mg/L)	Pb (mg/L)	Condutividade Elétrica (µS/cm)	Cr (mg/L)	DQO (mg/L)	Fe Dissolvido (mg/L)	Fe Total (mg/L)	Fósforo Total (mg/L)	NO <sub>3</sub> (mg/L)	NO <sub>2</sub> (mg/L)	Sólidos Sedimentáveis (mL/L)	Sólidos Suspensos Totais (mg/L)	SO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/L)	H <sub>2</sub> S Total (mg/L)	Surfactantes (mg/L)	Zn (mg/L)
P1	01/02/2021	4,9	0,13	56	< 0,80	2,94	7,3	7,61	0,1	32,5	0,09	< 0,05	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	92,32	< 0,01	< 20,0	0,26	0,6	0,14	0,86	< 0,03	< 0,10	< 10,00	1,06	< 0,10	< 0,03	< 0,06
P1	27/04/2021	6,59	0,09	166	< 0,80	2,38	6,91	7,40	0,12	31	0,15	< 0,05	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	263,8	< 0,01	< 20,0	0,11	0,26	1,15	0,68	< 0,03	< 0,10	< 10,00	0,91	< 0,10	< 0,03	< 0,06
P1	08/06/2021	102	0,11	142	< 0,80	2,22	5,9	7,91	0,36	45	3,06	0,09	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	271,5	< 0,01	< 20,0	< 0,10	9,36	1,41	0,73	< 0,03	< 0,10	42	0,84	< 0,10	< 0,05	< 0,06
P1	03/08/2021	6,42	0,35	82	1,39	3,11	7,9	7,48	0,06	23	0,17	< 0,05	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	134,6	< 0,01	44,81	0,11	0,33	0,51	< 0,20	< 0,03	< 0,10	< 10,00	4,84	< 0,10	< 0,05	< 0,06
P1	07/10/2021	2,43	1,27	116	5,23	< 2,00	6	6,59	0,07	72	0,12	0,08	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	165,7	< 0,01	< 20,0	0,2	0,47	0,06	0,39	< 0,03	< 0,10	< 10,00	21,23	< 0,10	< 0,05	< 0,06
P1	16/12/2021	13,5	0,67	74	1,6	< 2,00	6,2	8,19	0,17	48	0,3	0,1	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	130,5	< 0,01	< 20,0	0,71	1,15	0,18	0,34	< 0,03	< 0,30	< 10,00	5,42	< 0,10	< 0,05	< 0,06
P1	04/02/2022	68,1	0,97	88	2,04	< 2,00	5,9	8,46	0,48	37,5	4,48	< 0,05	< 0,14	< 0,005	0,32	< 0,008	146,9	< 0,01	< 20,0	< 0,10	3,71	5,62	< 0,20	< 0,03	< 0,30	20	17,35	< 0,10	< 0,05	< 0,06
P1	25/02/2022	72,5	0,68	80	1,75	< 2,00	7,3	7,83	0,23	40	3,28	0,09	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	148,6	< 0,01	32,8	< 0,10	1,88	1,21	< 0,20	< 0,03	< 0,30	30	10,03	< 0,10	< 0,05	< 0,06
P2	01/02/2021	5,9	0,16	62	0,82	2,57	7,1	7,90	0,11	36,5	0,12	< 0,05	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	102,2	< 0,01	< 20,0	0,22	0,6	0,14	0,94	< 0,03	< 0,10	< 10,00	1,36	< 0,10	< 0,03	< 0,06
P2	27/04/2021	3,77	0,11	44	0,87	2,08	6,81	7,46	0,07	21,5	0,07	0,05	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	73,49	< 0,01	< 20,0	0,23	0,52	0,22	0,54	< 0,03	< 0,10	< 10,00	1,29	< 0,10	< 0,03	< 0,06
P2	08/06/2021	7,02	0,13	52	0,93	2,08	6,7	7,83		33	2,31	< 0,05	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	88,98	< 0,01	< 20,0	< 0,10	0,2	0,14	0,44	< 0,03	< 0,10	< 10,00	1,37	< 0,10	< 0,05	< 0,06
P2	03/08/2021	8,13	0,27	84	1,51	2,72	8,6	7,52	0,06	21,5	0,18	< 0,05	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	131	< 0,01	< 20,0	< 0,10	0,37	0,52	< 0,20	< 0,03	< 0,10	< 10,00	4,54	< 0,10	< 0,05	< 0,06
P2	07/10/2021	1,9	1,72	110	6,4	< 2,00	6,4	6,50	0,09	74,5	0,12	< 0,05	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	178,3	< 0,01	< 20,0	< 0,10	0,59	0,07	0,43	< 0,03	< 0,10	< 10,00	25,71	< 0,10	< 0,05	< 0,06
P2	16/12/2021	10,2	0,74	80	1,91	3,97	5,9	8,27	0,18	47,5	0,19	0,2	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	142	< 0,01	< 20,0	0,82	1,24	0,19	0,33	< 0,03	< 0,30	< 10,00	5,67	< 0,10	< 0,05	< 0,06
P2	04/02/2022	29,3	0,57	58	1	< 2,00	6,2	8,40	0,13	25,5	0,67	< 0,05	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	95,8	< 0,01	< 20,0	< 0,10	0,99	0,33	< 0,20	< 0,03	< 0,30	22	6,26	< 0,10	< 0,05	< 0,06
P2	25/02/2022	35,1	0,23	52	0,81	2,59	6,5	7,95	0,23	28	1,57	0,22	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	92,29	< 0,01	25,08	0,21	1,55	1,37	< 0,20	< 0,03	< 0,30	< 10,00	4,22	< 0,10	< 0,05	< 0,06

Nota: F<sup>-</sup>: Fluoreto total; SDT: Sólidos Dissolvidos Totais; Cl<sup>-</sup>: Cloreto total; DBO: Demanda Biológica de Oxigênio; OD: Oxigênio Dissolvido; Mn: Manganês; Al: Alumínio; NH<sub>4</sub>: Amônia; As: Arsênio; Ba: Bário; Pb: Chumbo; Cr: Cromo; DQO: Demanda Química de Oxigênio; Fe: Ferro; NO<sub>3</sub>: Nitrato; NO<sub>2</sub>: Nitrito; SO<sub>4</sub><sup>3-</sup>: Sulfato; H<sub>2</sub>S: Sulfeto; Zn: Zinco. **Laranja**: Valores acima dos limites estabelecidos pela Resolução Conama n° 357/2005 e da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH 01/2008.





CLASSIFICAÇÃO

RESTRITA

COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)  
COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ  
OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5

Nº MOSAIC

-

PÁGINA

87/341

Nº WALM

WA02821008-1-RH-RTE-001

REV.

1

Quadro 6-13: Resultados obtidos do monitoramento da qualidade de água superficial para os Pontos P3 e P4

Ponto	Data	Temperatura	Turbidez (NTU)	Fluoreto Total (mg/L)	Fosfato Total (mg/L)	Sólidos Dissolvidos Totais ((mg/L))	Cloreto Total (mg/L)	DBO (mg/L)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	pH de campo	Manganês Total (mg/L)	Manganês Dissolvido (mg/L)
P3	05/01/2021	22	12,9	0,17	< 0,20	38	< 0,80	< 2,00	7,2	7,75	-	-
P3	01/02/2021	22	5,05	0,11	< 0,20	48	< 0,80	2,99	7,6	6,83	-	-
P3	22/04/2021	22	3,58	0,23	< 0,20	128	1,84	2,18	8,6	7,20	-	-
P3	05/05/2021	22	4,23	0,12	< 0,20	180	< 0,80	2,78	6,97	7,58	-	-
P3	08/06/2021	22	62,9	0,09	< 0,20	94	2,62	2,16	7,1	7,80	-	-
P3	05/07/2021	20	3,29	0,65	< 0,20	66	1,7	2,49	8,6	7,89	-	-
P3	05/08/2021	19	5,26	0,24	< 0,20	68	1,35	2,25	9	7,22	-	-
P3	08/09/2021	23	2,17	0,66	< 0,20	88	2,02	< 2,00	7,6	7,22	-	-
P3	04/10/2021	24	2,23	0,98	0,4	98	4,52	< 2,00	6,1	7,70	-	-
P3	08/11/2021	24	15,5	0,52	< 0,20	34	2,35	3,17	7,1	7,45	0,12	< 0,03
P3	07/12/2021	23	17	0,26	< 0,20	52	2,13	2,26	7,3	8,21	0,12	< 0,03
P3	05/01/2022	23	285	0,23	< 0,20	62	1,63	23,24	4,8	8,25	< 0,03	6,39
P3	19/01/2022	24	36,5	0,78	< 0,20	78	2,94	2,38	7,7	7,82	< 0,03	0,14
P3	07/02/2022	22	104	0,64	< 0,20	52	2,56	6,18	6,6	8,21	0,27	< 0,03
P4	04/01/2021	21	10,7	0,12	< 0,20	38	2,27	2,99	6,1	7,71	-	-
P4	18/01/2021	22	21,2	0,14	< 0,20	46	1,92	2,75	6,2	7,74	-	-
P4	01/02/2021	22	9,81	0,09	< 0,20	58	1,62	< 2,00	7	7,81	-	-
P4	19/02/2021	22	57,1	0,2	< 0,20	94	2,06	< 2,00	6,3	7,86	-	-
P4	26/02/2021	23	28,1	0,18	< 0,20	50	2,44	2,9	6,7	7,85	-	-
P4	03/03/2021	23	4,33	0,19	< 0,20	46	1,45	2,34	6	7,23	-	-
P4	16/03/2021	21	48,6	2,7	< 0,20	152	4,92	2,95	7	7,20	-	-
P4	06/04/2021	22	10	0,27	< 0,20	48	1,01	3,44	6,6	7,46	-	-
P4	16/04/2021	22	6,58	0,25	< 0,20	50	0,97	3	8	7,65	-	-
P4	04/05/2021	22	8,71	0,2	< 0,20	50	0,9	2,56	4,2	7,41	-	-
P4	18/05/2021	22	9,65	0,18	< 0,20	62	0,84	3,04	6,7	7,49	-	-
P4	08/06/2021	21	5,83	0,23	< 0,20	56	0,92	3,51	5,9	7,75	-	-
P4	22/06/2021	22	11,8	0,71	< 0,20	68	3,16	3,77	8,2	7,61	-	-
P4	05/07/2021	20	12,8	0,28	< 0,20	72	1,3	2,87	7,9	7,49	-	-
P4	20/07/2021	18	7,34	0,45	< 0,20	96	1,89	2,64	8	7,71	-	-
P4	13/08/2021	23	4,39	0,34	< 0,20	96	1,12	2,59	6,3	7,69	-	-
P4	25/08/2021	21	25,7	0,79	< 0,20	76	2,81	< 2,00	7,9	6,70	-	-
P4	03/09/2021	20	8,59	0,56	0,4	76	2,35	2,7	4,8	7,65	-	-
P4	16/09/2021	22	7,11	0,82	< 0,20	98	3,12	2,48	7,4	7,35	-	-
P4	07/10/2021	22	3,12	1,46	< 0,20	116	6,11	2,23	5,3	7,29	-	-
P4	19/10/2021	24	26,4	1,1	0,5	112	5,13	3,56	6,6	7,46	0,24	< 0,03
P4	05/11/2021	23	87,7	1,09	< 0,20	90	4,18	3,72	5,6	7,53	0,36	< 0,03
P4	18/11/2021	28	51	0,87	< 0,20	106	2,06	2,04	6,5	7,66	0,26	0,13
P4	02/12/2021	24	17,8	0,27	1,11	92	1,78	2,31	5	7,67	< 0,03	
P4	16/12/2021	23	15,5	0,94	< 0,20	82	2,09	< 2,00	6,1	8,37	0,33	< 0,03
P4	05/01/2022	23	94,1	0,28	0,23	62	1,09	19,32	6,6	8,46	0,48	< 0,03
P4	19/01/2022	23	85,9	0,6	< 0,20	58	1,93	3,31	6,2	7,96	0,15	< 0,03
P4	04/02/2022	22	19	0,71	< 0,20	62	1,85	< 2,00	7	8,46	0,12	< 0,03
P4	21/02/2022	21	22,7	0,2	< 0,20	40	3,66	2,35	6,2	7,70	0,09	< 0,03

Nota: Laranja: Valores acima dos limites estabelecidos pela Resolução Conama nº 357/2005 e da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH 01/2008.



CLASSIFICAÇÃO

RESTRITA

COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)  
COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ  
OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5

Nº MOSAIC

-

PÁGINA

88/341

Nº WALM

WA02821008-1-RH-RTE-001

REV.

1

Quadro 6-14: Resultados obtidos do monitoramento da qualidade de água superficial para os Pontos P5

Ponto	Data	Turbidez (NTU)	Fluoreto Total (mg/L)	Fósforo Total (mg/L)	Cloreto Total (mg/L)	Sulfato Total (mg/L)	pH	Mangânês Total	Mangânês Dissolvido
P5	05/01/2021	0,81	3,96	4,06	33,92	61,96	7,28		
P5	05/02/2021	1,21	4,3	2,18	13,29	56,32	7,52		
P5	08/03/2021	1,79	3,74	4,53	10,35	48,38	7,32		
P5	06/04/2021	0,67	3,84	6,28	10,98	48,9	6,84		
P5	04/05/2021	1,03	3,9	3,66	11,9	44,28	7,27		
P5	02/06/2021	0,72	3,22	4,47	12,37	40,86	7,42		
P5	05/07/2021	0,89	5,86	4,15	36,64	75,22	7,42		
P5	05/08/2021	0,49	2,44	13,86	8,37	40,08	7,35		
P5	10/09/2021	0,81	3,78	0,81	9,11	69,64	7,38		
P5	05/11/2021	0,65	0,49	0,07	5,05	43,74	6,46		
P5	07/12/2021	0,68	0,3	0,21	5,47	2,16	7,63		
P5	04/10/2021	0,93	4,65	0,54	13,98	87,9	7,40	< 0,03	
P5	04/01/2022	1,78	0,43	0,12	4,33	53,87	7,21	< 0,03	0,04
P5	07/02/2022	6,09	0,51	7,92	3,8	49,12	8,42	< 0,03	< 0,03
P5	04/03/2022	3,06	0,47	1,87	4,14	52,11	7,24		

		<b>CLASSIFICAÇÃO</b>  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>89/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)</b> <b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</b> <b>OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Em relação aos parâmetros que estiveram fora dos padrões definidos pelas legislações vigente, o Oxigênio Dissolvido (OD) esteve abaixo dos valores definidos para Classe 2 em três amostras: no ponto P3 - ribeirão Capivara (4km do lançamento de efluentes-P3) durante a coleta em janeiro de 2022 e o ponto P4 - ribeirão Capivara (100 m a jusante do lançamento de efluente) nas coletas de maio e setembro de 2021. As demais amostras estiveram em concentrações superiores a 5 mg/L, indicando ambientes bem oxigenados.

Em relação a Demanda Biológica de Oxigênio (DBO), que representa a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável (CETESB, 2014), o limite definido pela resolução Conama nº 357/2005 e da DN COPAM/CERH nº 01/2008 é de 5 mg/L para corpos hídricos Classe 2. Durante as coletas de janeiro e fevereiro de 2022, os pontos P3 e P4 apresentaram concentrações de DBO superior ao limite estabelecido pelas legislações vigentes (Figura 6-18).

De maneira geral, as altas concentrações de OD e baixas concentrações de DBO indicam ambientes com baixa carga de matéria orgânica e bem oxigenados, estando dentro dos limites legais em mais de 85% do tempo. Os pontos que estiveram fora dos padrões definido pelas legislações podem ser considerados uma anomalia pontual por não ocorrerem de forma contínua ao longo da campanha amostral.

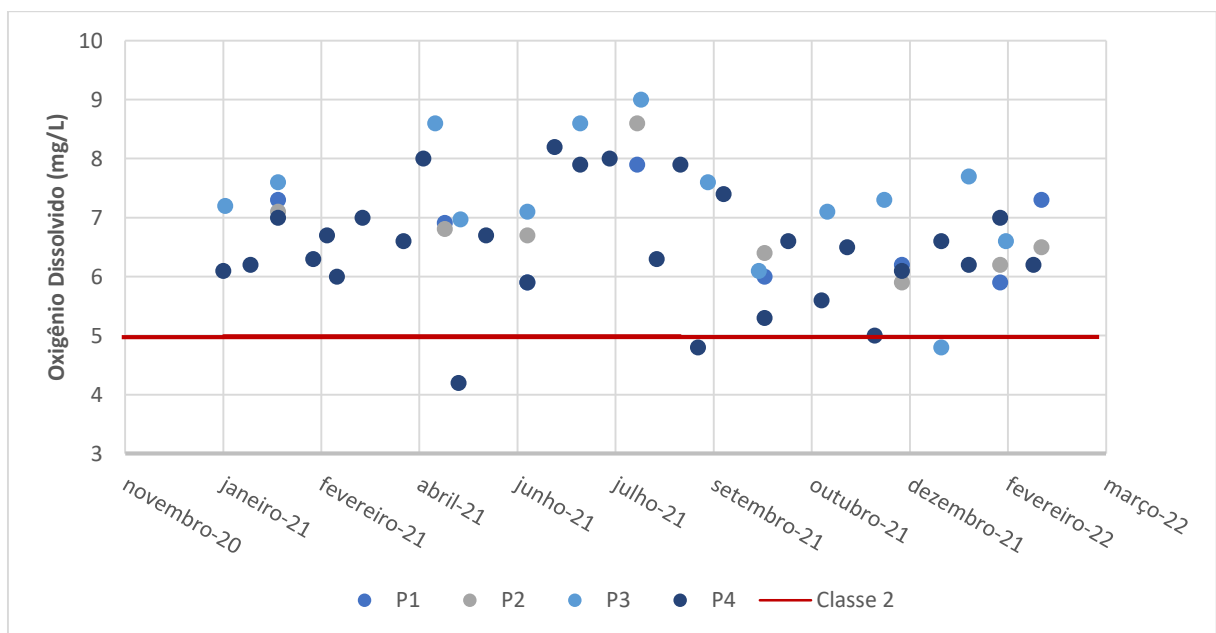


Figura 6-17: Concentração de Oxigênio Dissolvido (mg/L) ao longo do monitoramento de 2021/2022

		<b>CLASSIFICAÇÃO</b>  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>90/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)</b> <b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</b> <b>OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

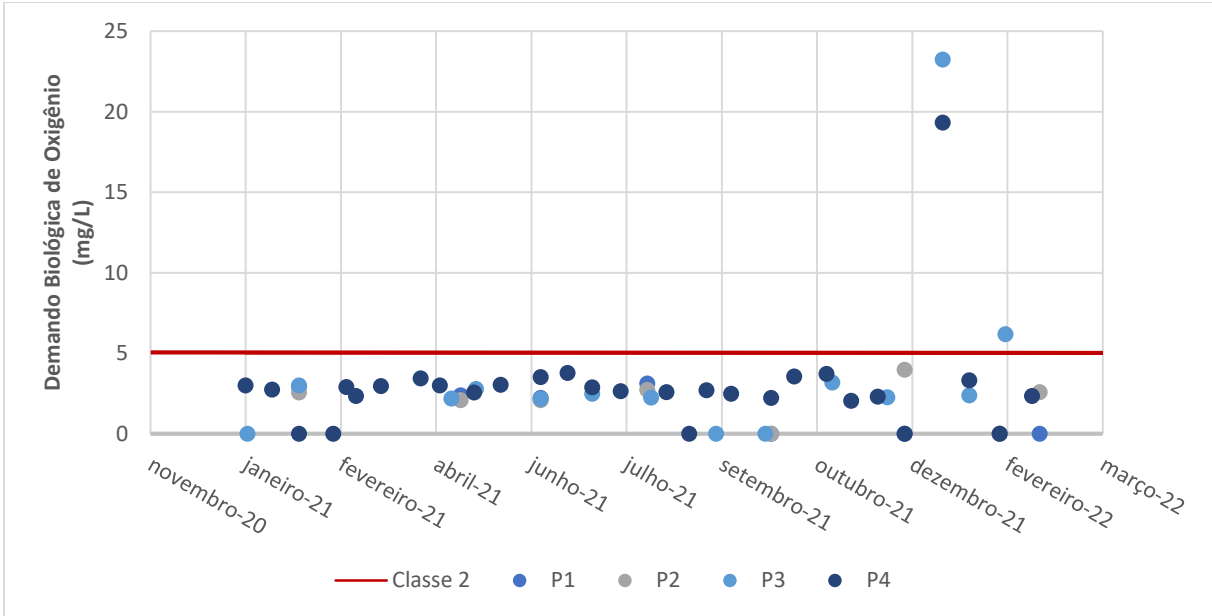


Figura 6-18: Concentração de Demanda Biológica de Oxigênio (mg/L) ao longo do monitoramento de 2021/2022

A turbidez de uma amostra de água é o grau de atenuação de intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessá-la, devido à presença de sólidos em suspensão, tais como partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e detritos orgânicos, tais como algas e bactérias, plâncton em geral etc (CETESB, 2014). Durante a campanha de monitoramento, Figura 6-19, foram registradas 3 amostras com valores superiores aos limites permitidos: P1 em junho-21 (102 NTU) e P3 em janeiro-22 (285 NTU) e fevereiro-22 (104 NTU). O ponto de monitoramento localizado no Dreno de Fundo da barragem B5 apresenta baixas concentrações de turbidez, o qual não contribui para as concentrações de turbidez acima dos limites legais. Desta forma o aumento da turbidez pode estar relacionado ao arraste de partículas do solo em período de precipitação, indicando assim anomalias pontuais no monitoramento.

		<b>CLASSIFICAÇÃO</b>  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>91/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)</b> <b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</b> <b>OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

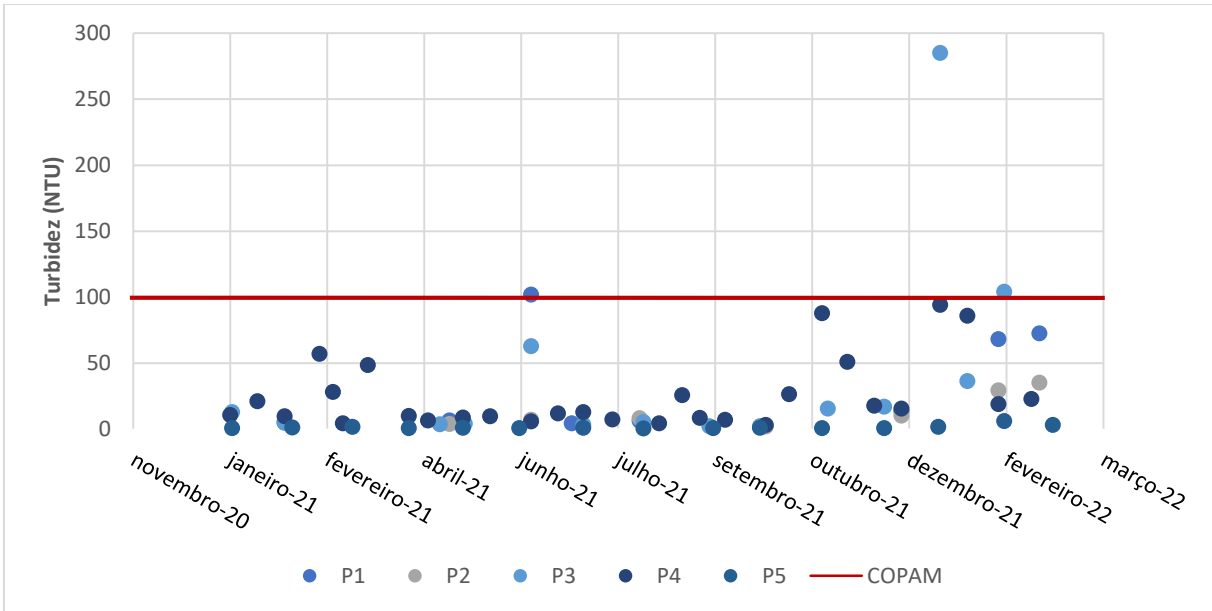


Figura 6-19: Concentração Turbidez (NTU) ao longo do monitoramento de 2021/2022

O Ferro Dissolvido esteve fora dos limites nas coletas realizadas em dezembro de 2021 (Figura 6-20). A ocorrência de ferro dissolvido relaciona-se a fontes naturais do solo, assim, em períodos de grande precipitação pode ocorrer o arraste de partículas de solo para os corpos hídrico, que pode explicar o aumento da concentração desse parâmetro em dezembro.

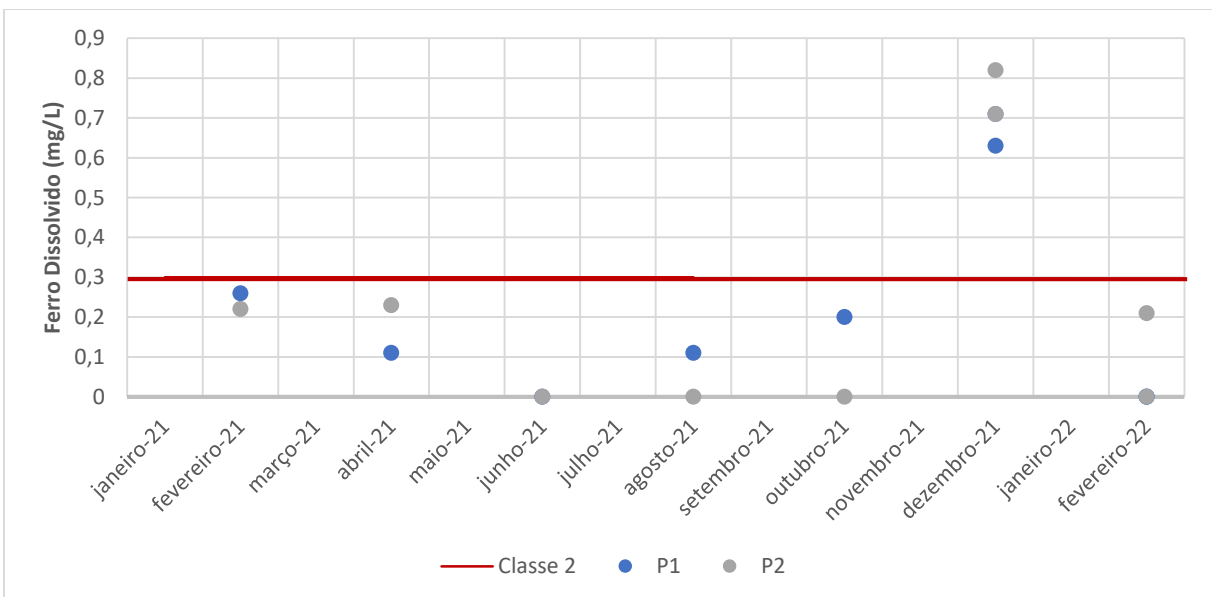


Figura 6-20: Concentração de Ferro Dissolvido (mg/L) ao longo do monitoramento de 2021/2022



		<b>CLASSIFICAÇÃO</b>  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>92/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)</b> <b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</b> <b>OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Já a concentração de Fluoreto (Figura 6-21) esteve acima dos limites nos pontos P2 em outubro-21 (1,72 mg/L) e P4 em março-21 e outubro-21 (2,7 e 1,46 mg/L, respectivamente). Traços de fluoreto são normalmente encontrados em águas naturais e concentrações elevadas geralmente estão associadas com fontes subterrâneas ou lançamento de efluentes indústrias (CETESB, 2014). O Dreno de Fundo da Barragem B5 apresenta altas de concentrações de Fluoreto em sua composição, o qual pode impactar o ponto de amostragem a 100m de seu lançamento (ponto P4). Entretanto, observa-se que o ponto a 4 km do lançamento (ponto P3) as concentrações de fluoreto já estão nos limites permitidos, indicando que o rio Capivara consegue diluir a concentração do efluente e autodepurar até concentrações aceitáveis previstas nas legislações vigentes. Destaca-se que mesmo o dreno de fundo estar em concentrações de até 5,86 mg/L, esse está de acordo com o padrão de lançamento de efluente estabelecido pela resolução Conama n°430/2011.

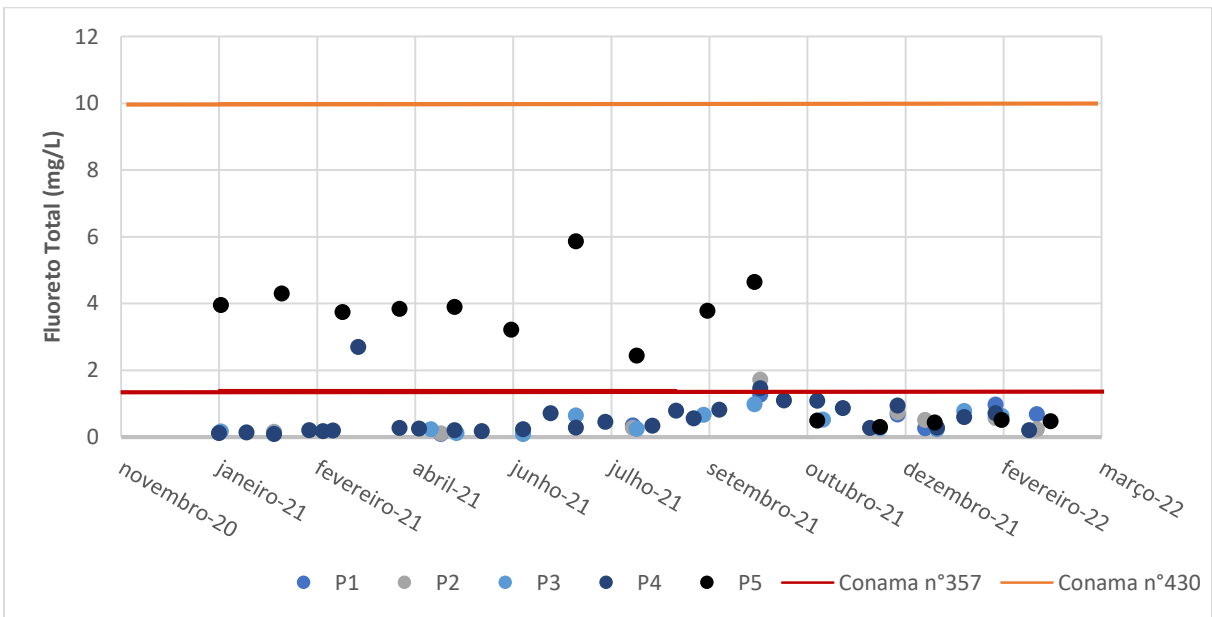




Figura 6-21: Concentração de Fluoreto Total (mg/L) ao longo do monitoramento de 2021/2022

Os demais parâmetros analisados se apresentaram dentro dos limites vigentes nas campanhas de monitoramento. Entretanto, recomenda-se a continuação do monitoramento da qualidade da água de modo a observar variações de concentrações que podem provocar alterações adversas aos recursos hídricos.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>93/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

### 6.1.2 Recursos Hídricos e Qualidade das águas Subterrâneas

Neste capítulo serão apresentados os modelos hidrogeológico conceitual e numérico que engloba a área das barragens do Complexo Mineraloquímico de Araxá. O estudo foi elaborado pela MDGeo Hidrogeologia e meio ambiente em 2020 e encontra-se na íntegra no Anexo VII.

As unidades hidrogeológicas são estabelecidas de acordo com as características hidrodinâmicas das rochas. Nesse contexto, essas unidades podem ser classificadas como Aquíferos, Aquicludes, Aquitardos ou Aquifugos, em função da sua porosidade e permeabilidade (MDGEO, 2020). Na área de estudo, há 3 unidades hidrogeológicas principais, sendo apresentadas na Figura 6-22:

- **Unidade hidrogeológica do Grupo Ibiá – Formação Rio Verde:** constituída de Muscovita-clorita-quartzo xisto, margeia totalmente as barragens de rejeito. Os xistos constituem um meio de permeabilidade, geralmente, muito baixa, com fluxo e armazenamento d'água muito restrito, associado às descontinuidades da rocha (fraturas, foliação, falhas), são considerados, via de regra, como aquicludes ou aquitardos. Segundo dados de sondagem na fundação das barragens ocorrem camadas de depósitos aluviais, colúvios e/ou solos residuais com espessura média de 12 m, o trecho de rocha alterada sondado, caracterizado como micaxisto, tem espessura média de 11 m, ainda há uma camada de rocha sã altamente fraturada com espessura média de 7 m; e por fim encontra-se rocha sã que mostrou-se moderadamente a pouco fraturado. Importante salientar que foram identificados níveis mais quartzosos, característicos da unidade (MDGEO, 2020).
- **Unidade hidrogeológica do Grupo Canastra:** Quartizitos intercalados a Muscovita-quartzo xistos. Encaixada em uma falha de empurrão que faz o contato entre as unidades do Grupo Canastra e Ibiá, está barragem pode ter aporte hídrico advindo desta configuração geológica. Unidades quartzíticas geralmente constituem aquíferos do tipo fraturado, ou fissural, sendo que o fluxo de água subterrânea se dá preferencialmente ao longo das descontinuidades do maciço. Nessas unidades aquíferas a capacidade de armazenamento, geralmente, não é muito expressiva, podendo se mostrar mais elevada localmente, associado a fraturas e falhas, e o fluxo subterrâneo se dá normalmente sentido aos baixos topográficos, onde se encontram os rios perenes que drenam o sistema (MDGEO, 2020).

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>94/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

- **Unidade hidrogeológica dos rejeitos:** materiais silto-argilo-arenosos de coloração marrom ocre e presença de magnetita; comumente com consistência que varia entre mole a rija (MDGEO, 2020).

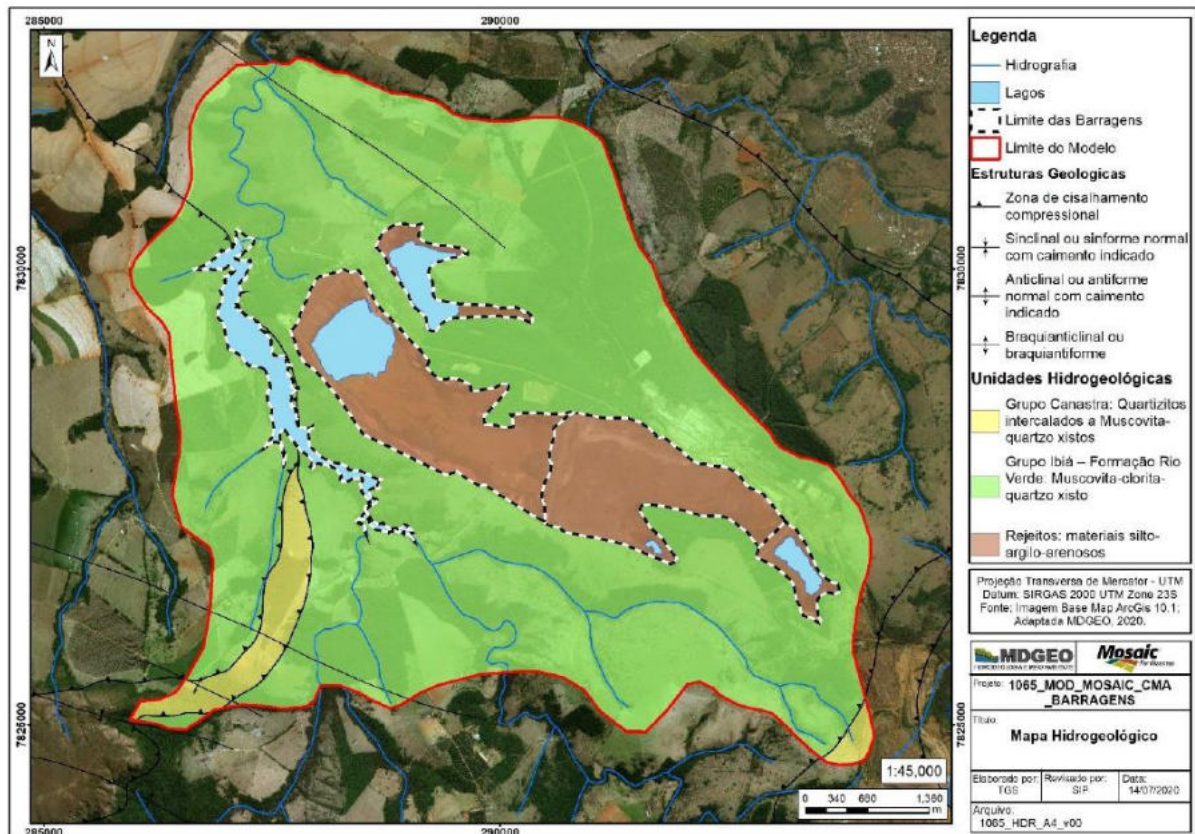




Figura 6-22: Mapa Hidrogeológico

Fonte: MDGEO, 2020

Em relação aos parâmetros hidráulicos, o Quadro 6-15 apresenta os valores de condutividade hidráulica obtida por sondagens realizadas na área de estudo. Já, em relação a recarga, em geral a área apresenta litologias pouco permeáveis nos xistos e rejeitos silto argilo-arenosos, podendo ser um pouco mais significativa nos quartzitos e xistos quartzíticos na área aflorante do Grupo Canastra e ao longo de discontinuidades geológicas presentes nestas litologias. Geralmente os valores atribuídos a recarga sobre xistos é da ordem de 10% do volume precipitado e sobre quartzitos 20%, isso sob clima úmido. Nas barragens, como o material é formado por rejeitos da flotação, lamas e rejeitos magnéticos, caracterizados por textura silto argilo-arenosa, podemos atribuir uma taxa de recarga mais elevada em função das condições topográficas do reservatório. Onde há deposição direta de camada de

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>95/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

magnetita, material que apresenta alta taxa de recarga e ainda onde existem porções mais arenosas e terrenos de baixa declividade ou depressões onde a água precipitada se acumula e favorece a infiltração (MDGEO, 2020).

Quadro 6-15: Valores de condutividade hidráulica obtida pelas sondagens em cm/s

Material	Mínima	Média	Mediana	Máxima
Rejeito	7.27E-05	7.27E-05	7.27E-05	7.27E-05
Aterro	9.00E-06	9.00E-06	9.00E-06	9.00E-06
Solo Argiloso	2.65E-06	3.05E-04	7.24E-05	1.64E-03
Argila com Cascalho	4.49E-04	6.00E-04	6.00E-04	7.51E-04
Colúvio/ Pedregulhos	2.69E-04	2.69E-04	2.69E-04	2.69E-04
Solo Residual Silto-Arenoso com quartzo	6.14E-06	1.19E-04	4.84E-05	1.04E-03
Solo Residual Silto-Arenoso	2.25E-06	1.56E-04	4.98E-05	1.14E-03
Rocha Alterada (Micaxisto)	8.09E-06	7.94E-05	7.96E-05	1.49E-04
Rocha Sã (Micaxisto)	5.31E-06	1.86E-04	1.10E-04	9.43E-04

Fonte: MDGEO, 2020

Para a realização do mapa potenciométrico da área de estudo foram utilizados os dados de monitoramento de nível d'água no CMA. Para as análises e interpretações sobre o comportamento do fluxo, utilizou-se os valores de nível d'água de piezômetros e indicadores de nível d'água existentes na área e também as cotas topográficas dos cursos d'água presentes na região.

Os dados piezométricos utilizados para elaboração do mapa de fluxo de água subterrânea são referentes a março de 2020 e correspondente ao final do período chuvoso do ano hidrológico 2019/2020, assim buscando obter o período com os maiores valores de nível d'água. A Figura 6-23 apresenta o mapa potenciométrico, que representa as equipotenciais do nível d'água com intervalo de 10 metros. Neste observar-se que, em grande parte da área de estudo, a potencimetria foi apenas inferida, devido à ausência de instrumentação, vez que existem instrumentos apenas nos barramentos. De forma geral, as cargas hidráulicas decaem longo do rio Capivara (que alimenta a barragem A0), passando pelos vales preenchidos pelos demais barramentos e chegando até os pontos mais a jusante destas estruturas (890 m), indicando um gradiente global de 120 m.



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			N° MOSAIC  -	PÁGINA  <b>96/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			N° WALM  <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV.  <b>1</b>

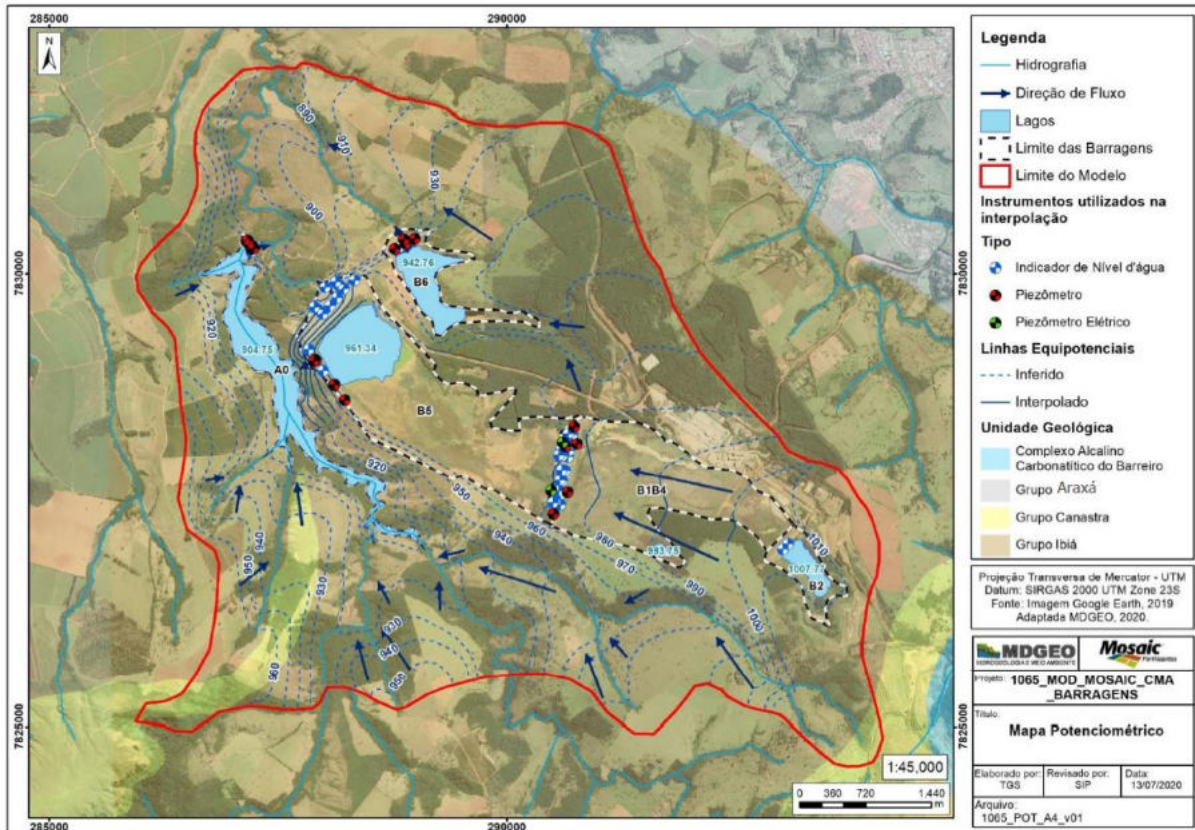




Figura 6-23: Mapa Potenciométrico

Fonte: MDGEO, 2020

Especificamente na Barragem B5 (Figura 6-24), os níveis da barragem e da fundação são muito próximos, o que pode indicar que não há ou são pequenas as contribuições de fluxo da barragem para a fundação.





		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>98/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008- 1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

da Schlumberger Water Services. O detalhamento do método utilizado está apresentado no Anexo VII.

O fluxo d'água subterrâneo pode ser representado numericamente segundo dois regimes de escoamento: permanente ou transiente. No regime permanente predomina uma condição de equilíbrio para o aquífero, não havendo variações das propriedades hidrodinâmicas e condições de contorno ao longo do tempo. No regime transiente, simula-se o aquífero em estado de não equilíbrio, considerando as variações das propriedades hidrodinâmicas e condições de contorno em relação ao tempo.

Para a calibração em regime de escoamento permanente, o modelo apresentou um boa calibração, Figura 6-25, com erro médio global normalizado (nRMS - *Normalized Root Mean Squared*) de 6,48 %, uma vez que, em geral, valores de nRMS de até 10% são entendidos como bom indicativo do processo de calibração. Outro parâmetro estatístico que corrobora o bom resultado da calibração é o erro médio absoluto (ABS), o qual foi igual 7,54 metros, próximo a 5% da diferença máxima de nível d'água observado.

		CLASSIFICAÇÃO	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
		RESTRITA	Nº MOSAIC	PÁGINA
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>		-	<b>99/341</b>	
		Nº WALM	REV.	
		<b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	<b>1</b>	

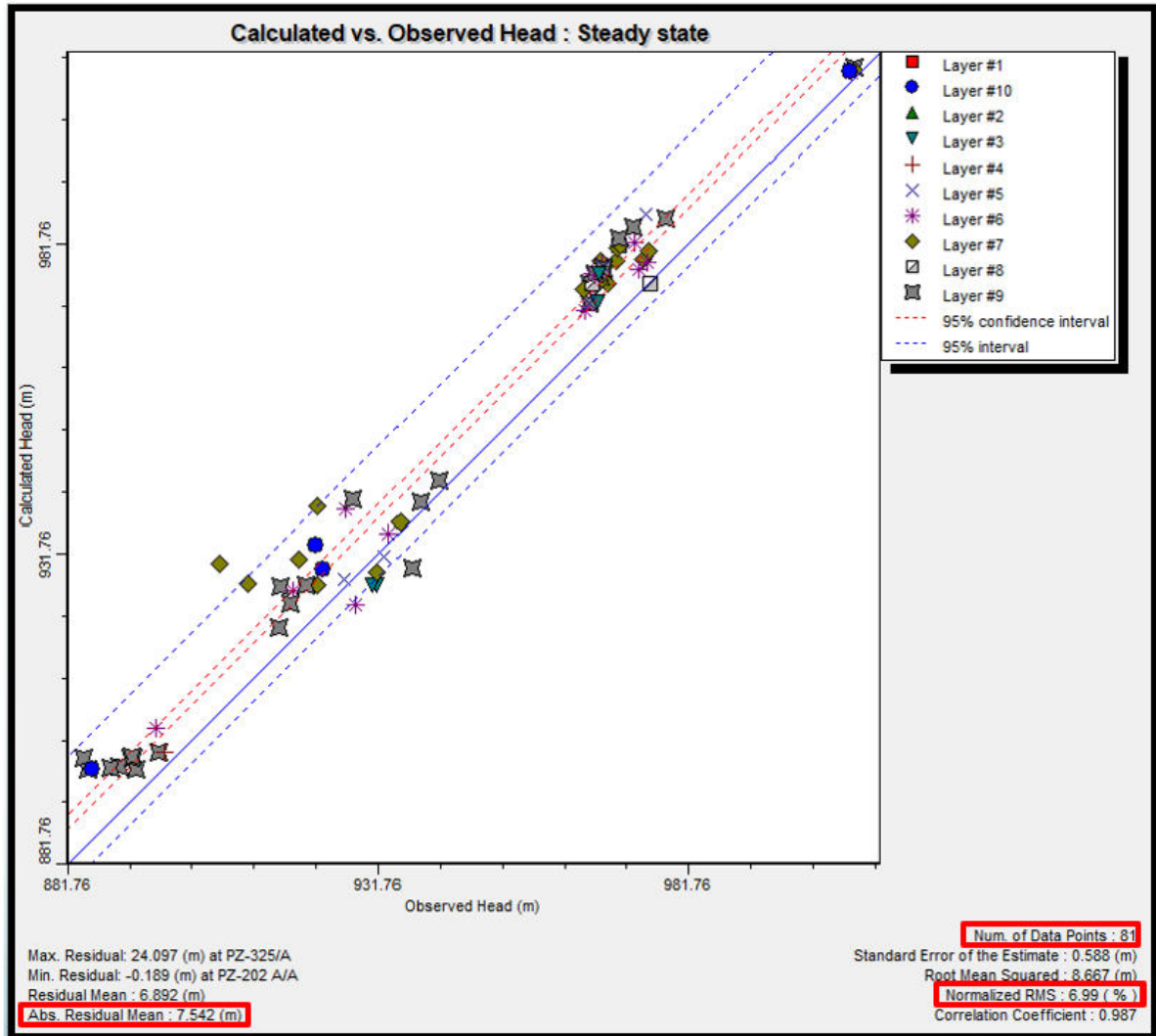


Figura 6-25: Calibração do modelo em regime permanente com os níveis de água calculados e observados

Fonte: MDGEO, 2020

As isolinhas equipotenciais do nível d'água subterrâneo são outro resultado importante da Calibração do regime permanente, além do sentido do fluxo da água subterrânea, calculados pelo modelo. A Figura 6-26 mostra esse resultado apresentando curvas equipotenciais com intervalos de 10 m, referentes à camada 12 do modelo e em traço preto estão indicadas as seções da linha 100 e coluna 100 do modelo (MDGEO, 2020). Observa-se que do fluxo da água subterrânea ocorre na área dos barramentos de montante de B2 percorrendo B1B4 para jusante em B5, mas

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			N° MOSAIC -	PÁGINA <b>100/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			N° WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

também converge em direção ao lago de A0 e B6. O Sentido geral do fluxo é mantido em direção ao rio Capivara, onde desaguam todos os córregos da região.

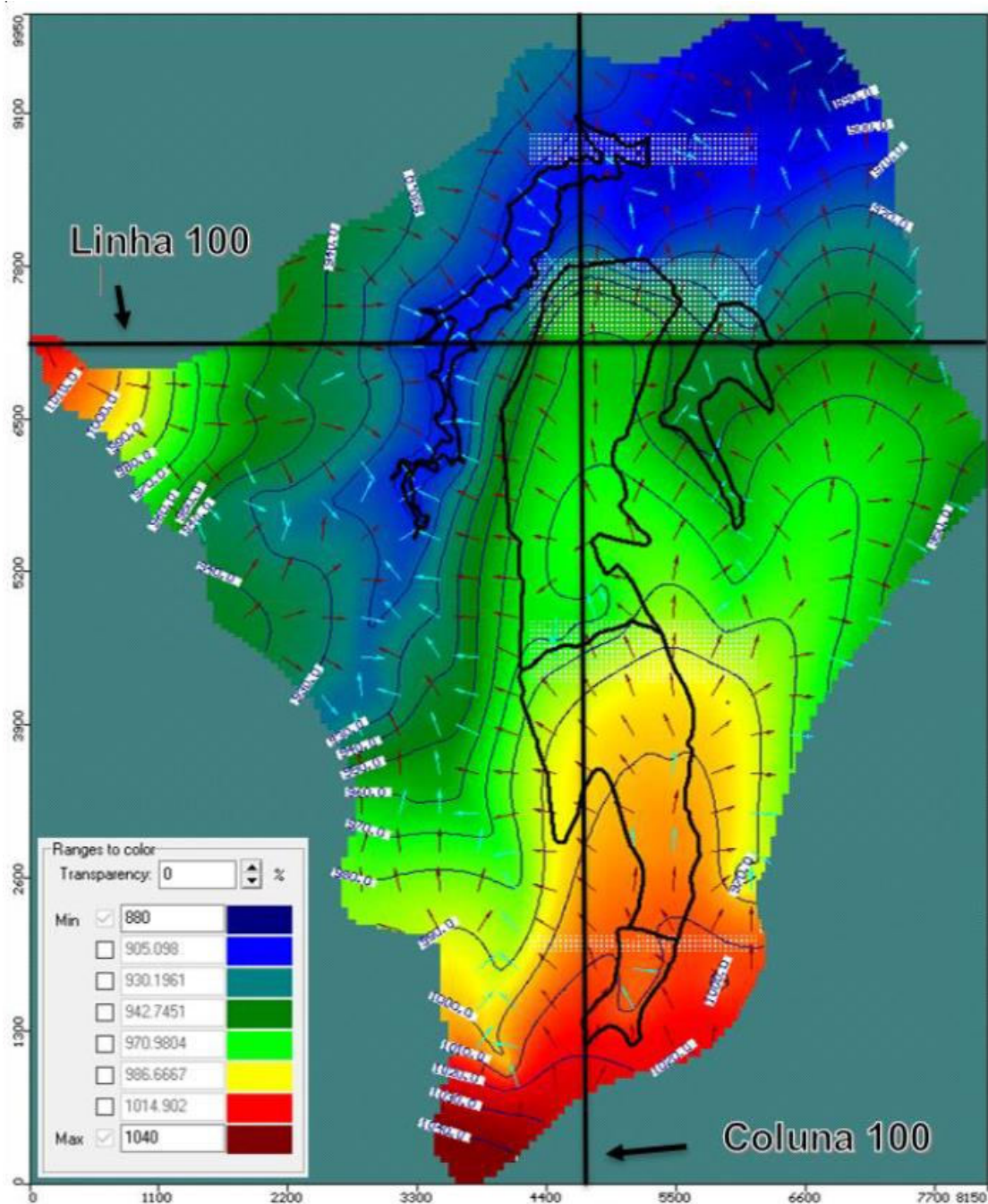


Figura 6-26: Isolinhas de elevação do nível de água e direção do fluxo resultantes da calibração permanente

Fonte: MDGEO, 2020



		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			N° MOSAIC -	PÁGINA <b>101/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			N° WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Na Figura 6-27 é possível observar que as vazões obtidas ao final do processo de calibração estão, em geral, mais baixas que as observadas, medidas em setembro de 2019. A exceção é um dos medidores de vazão do maciço central de B5, MV-03, que apresenta vazão maior que o esperado. Quanto ao balanço nos lagos, o modelo mostra que o lago da barragem B5 é o único que atua como uma estrutura de recarga do aquífero, disponibilizando cerca de 970 m<sup>3</sup>/dia.

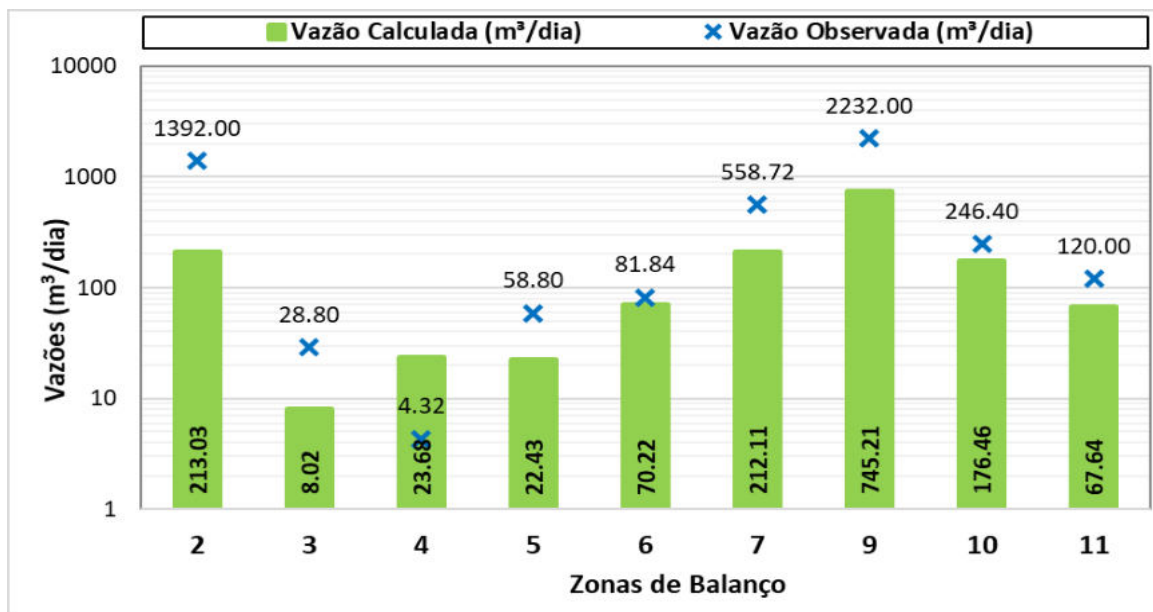




Figura 6-27: Gráfico de resultado das zonas de balanço.

Fonte MDGEO, 2020

Assim, de uma forma geral, tanto a superfície definida conceitualmente como a obtida a partir da representação numérica mostra que as cargas hidráulicas decaem de elevações superiores a 1010 m, na região a montante da barragem B2, para 890 m na área a jusante das barragens A0, B5, e B6, indicando um gradiente global de 120 m.

Pelas análises geradas é possível constatar fluxo das barragens presentes no vale central, a saber B2, B1B4 e B5, para o Rio Capivara, que é represado pela barragem A0, localizada nos vales a esquerda; e ainda um fluxo da barragem B5 para o vale a direita, onde se localiza a barragem B6. Sendo a barragem B5 uma importante estrutura de recarga do aquífero, disponibilizando cerca de 970 m<sup>3</sup>/dia.



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>102/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

### 6.1.2.2 Qualidade das Águas Subterrâneas

A resolução Conama nº396, de 07 de abril de 2008, dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Neste contexto, são estabelecidos padrões de qualidade da água para o enquadramento das águas subterrâneas dentro de suas classes, de modo a prevenir e controlar a poluição dos corpos hídricos subterrâneos.

Para a região em estudo, o uso preponderante das águas subterrâneas inclui o consumo humano e desta forma serão utilizados como forma de comparação os Valores Máximos Permitidos (VPM) Resolução Conama 396/2008 para esse uso.

Adicionalmente a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 02/2010, que tem Anexo I alterado pela DN COPAM nº 166/2011, estabelece os Valores Investigação (VI) para solos e águas subterrâneas, que são concentrações de determinadas substâncias acima das quais existem riscos potenciais, diretos ou indiretos, à saúde humana, considerando um cenário de exposição padronizado.

#### 6.1.2.2.1 Metodologia

Para caracterizar a qualidade das águas subterrâneas na área de estudo, foram utilizados os resultados das campanhas de monitoramento realizado pela Mosaic, entre os meses de fevereiro de 2021 e fevereiro de 2022, em cinco pontos amostrais (Quadro 6-10). A Figura 6-28 especializa os pontos de monitoramento.

Quadro 6-16: Pontos de monitoramento de qualidade de água subterrâneas

Ponto	Coordenadas		Periodicidade
	Latitude	Longitude	
PMN - 01	19°37'16,69"S	47°0'5,30"O	Trimestral
PMN - 02	19°36'49,84"S	47°0'18,25"O	Trimestral
PMN - 03	19°36'58,02"S	47°0'51,84"O	Trimestral
PMN - 04	19°36'33,44"S	47°0'54,67"O	Trimestral
PM - 47	19°36'30,66"S	46°59'33,88"O	Trimestral

		<b>CLASSIFICAÇÃO</b>  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>103/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)</b> <b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</b> <b>OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>



Figura 6-28: Pontos de monitoramento de qualidade de água superficial

A seleção dos parâmetros se baseou no programa de monitoramento da qualidade das águas já realizado pela Mosaic. O Quadro 6-11 apresenta os parâmetros analisados, que totalizam 25.

Quadro 6-17: Parâmetros monitorados

Ponto	Descrição
Água Subterrânea	Alcalinidade Total, Alumínio Total, Alumínio Dissolvido, Amônia, Arsênio Total, Bário Total, Chumbo Total, Cloreto Total, Condutividade Elétrica, Cromo Total, Ferro Total, Ferro Dissolvido, Fluoreto Total, Fósforo Total, Manganês Total, Nitrato, Nitrito, Sólidos Dissolvidos Totais, Sólidos Suspensos Totais, Sulfato Total, Sulfeto Total, Surfactantes, Zinco Dissolvido, pH e Nível de Água.

A coleta e preservação das amostras foram realizadas pelo laboratório Bioética Ambiental, cujo laudo das análises se encontra no Anexo VI.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>104/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

#### 6.1.2.2.2 Resultados

O Quadro 6-18 apresenta os resultados obtidos nas análises de água subterrânea analisadas. Os resultados obtidos foram comparados aos limites estabelecidos pela Resolução Conama nº 396/2008, para uso preponderando de consumo humano, e aqueles que encontram-se acima do limite estabelecido estão em destaque.



CLASSIFICAÇÃO

RESTRITA

COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)  
COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ  
OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5

Nº MOSAIC

PÁGINA

105/341

Nº WALM

REV.



WA02821008-1-RH-RTE-001

1

Quadro 6-18: Resultados obtidos do monitoramento da qualidade de água subterrânea

Ponto	Data	Alcalinidade Total (mg/L)	Alumínio Total (mg/L)	Alumínio Dissolvido (mg/L)	Amônia (mg/L)	Arsênio Total (mg/L)	Bário Total (mg/L)	Chumbo Total (mg/L)	Cloreto Total (mg/L)	Condutividade Elétrica (µS/cm)	Cromo Total (mg/L)	Ferro Total (mg/L)	Ferro Dissolvido (mg/L)	Fluoreto Total (mg/L)	Fósforo Total (mg/L)	Manganês Total (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Nitrito (mg/L)	Sólidos Dissolvidos Totais (mg/L)	Sólidos Suspensos Totais (mg/L)	Sulfato Total (mg/L)	Sulfeto Total (mg/L)	Surfactantes (mg/L)	Zinco Dissolvido (mg/L)	pH de campo	Nível de Água (m)
PM-01	26/02/2021	57,5	< 0,05	< 0,05	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	< 0,80	246	< 0,01	< 0,10	< 0,10	0,12	0,1	< 0,03	< 0,20	< 0,03	68	< 10,00	< 0,80	< 0,10	< 0,03	0,06	6,84	28,18
PM-01	27/05/2021	66,5	< 0,05	< 0,05	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	< 0,80	135,6	< 0,01	< 0,10	< 0,10	0,08	0,1	< 0,03	< 0,20	< 0,03	80	< 10,00	< 0,80	< 0,10	< 0,05	< 0,06	6,77	26,38
PM-01	31/08/2021	45,5	0,08	< 0,05	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	< 0,80	339,4	< 0,01	< 0,10	< 0,10	0,15	0,08	< 0,03	< 0,20	< 0,03	80	12	< 0,80	< 0,10	0,06	< 0,06	6,88	28,39
PM-01	19/11/2021	58	0,11	< 0,05	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	1,56	125,1	< 0,01	0,16	< 0,10	< 0,05	1,37	0,07	< 0,20	< 0,03	70	< 10,00	1,03	< 0,10	< 0,05	< 0,06	4,96	28,4
PM-01	25/02/2022	69	0,11	0,05	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	2,4	125,7	< 0,01	0,1	< 0,10	0,1	0,1	< 0,03	< 0,20	< 0,03	80	34	< 0,80	< 0,10	< 0,05	< 0,06	7,26	26,4
PM-02	26/02/2021	22	0,22	< 0,05	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	< 0,80	112,5	< 0,01	0,31	< 0,10	0,09	0,25	0,04	< 0,20	< 0,03	26	< 10,00	< 0,80	< 0,10	< 0,03	0,18	6,47	13,42
PM-02	25/05/2021	22,5	0,09	< 0,05	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	< 0,80	48,05	< 0,01	0,19	< 0,10	0,07	0,23	< 0,03	< 0,20	< 0,03	26	26	< 0,80	< 0,10	< 0,05	0,1	6,90	16,46
PM-02	31/08/2021	15,5	0,25	< 0,05	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	< 0,80	58,03	< 0,01	0,48	< 0,10	0,13	0,13	0,04	< 0,20	< 0,03	32	< 10,00	< 0,80	< 0,10	< 0,05	0,27	6,30	13,7
PM-02	19/11/2021	18,5	0,19	< 0,05	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	0,95	51,57	< 0,01	0,55	< 0,10	0,39	2,23	0,04	< 0,20	< 0,03	30	< 10,00	1,77	< 0,10	< 0,05	< 0,06	4,06	13,66
PM-02	11/02/2022	21,5	0,05	< 0,05	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	< 0,80	48,46	< 0,01	< 0,10	< 0,10	0,1	0,25	< 0,03	< 0,20	< 0,03	30	< 10,00	< 0,80	< 0,10	< 0,05	< 0,06	6,69	12,36
PM-03	26/02/2021	1	< 0,05	< 0,05	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	< 0,80	36,8	< 0,01	< 0,10	< 0,10	0,06	0,09	0,05	0,5	< 0,03	< 10,0	< 10,00	< 0,80	< 0,10	< 0,03	0,07	5,69	11,51
PM-03	25/05/2021	< 2	0,06	< 0,05	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	< 0,80	27,86	< 0,01	< 0,10	< 0,10	< 0,05	0,02	0,04	0,28	< 0,03	14	< 10,00	< 0,80	< 0,10	< 0,05	< 0,06	5,30	13,85
PM-03	31/08/2021	< 2	0,17	< 0,05	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	< 0,80	11,76	< 0,01	0,6	< 0,10	0,08	0,02	0,08	< 0,20	< 0,03	< 10,0	< 10,00	< 0,80	< 0,10	< 0,05	< 0,06	5,30	26,65
PM-03	19/11/2021	< 2	0,25	< 0,05	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	< 0,80	10,82	< 0,01	0,34	< 0,10	0,21	0,28	0,06	< 0,20	< 0,03	< 10,00	< 10,00	< 0,80	< 0,10	< 0,05	< 0,06	2,22	11,75
PM-03	11/02/2022	< 2	0,06	< 0,05	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	< 0,80	9,17	< 0,01	< 0,10	< 0,10	0,1	0,02	< 0,03	1,41	< 0,03	< 10,0	< 10,00	< 0,80	< 0,10	< 0,05	< 0,06	5,80	10,19
PM-04	26/02/2021	13	0,11	< 0,05	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	1,08	101,4	< 0,01	0,16	< 0,10	< 0,05	0,05	0,07	0,61	< 0,03	26	< 10,00	1,06	< 0,10	< 0,03	0,08	6,02	5,5
PM-04	25/05/2021	13	0,83	< 0,05	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	1,19	34,78	< 0,01	1,13	< 0,10	< 0,05	0,1	0,44	0,63	< 0,03	60	< 10,00	0,98	< 0,10	< 0,05	< 0,06	6,05	7,2
PM-04	19/11/2021	12	2,14	0,13	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	< 0,80	36,87	< 0,01	1,89	0,11	0,13	1,42	0,32	< 0,20	< 0,03	20	20	2,12	< 0,10	< 0,05	< 0,06	3,50	6,23
PM-04	31/08/2021	7,5	0,25	< 0,05	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	< 0,80	29,26	< 0,01	0,2	< 0,10	0,07	< 0,01	0,2	< 0,20	< 0,03	18	10	< 0,80	< 0,10	< 0,05	0,06	5,90	5,2
PM-04	25/02/2022	76,5	24,52	0,21	< 0,14	< 0,005	0,91	< 0,008	1,83	325,6	0,02	23,49	< 0,10	0,07	1,37	1,59	0,343	< 0,03	118	< 10,00	6,32	< 0,10	< 0,05	< 0,06	6,72	2,3
PM-47	31/08/2021	5	0,18	< 0,05	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	< 0,80	23,87	< 0,01	0,54	< 0,10	0,15	0,05	0,14	< 0,20	< 0,03	14	< 10,00	< 0,80	< 0,10	< 0,05	< 0,06	6,03	25,47
PM-47	19/11/2021	3	0,1	< 0,05	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	1,82	16,5	< 0,01	0,28	< 0,10	< 0,05	0,11	0,29	< 0,20	< 0,03	< 10,0	< 10,00	< 0,80	< 0,10	< 0,05	< 0,06	3,06	25,67
PM-47	26/02/2021	7	1,06	< 0,05	< 0,14	< 0,005	< 0,20	0,068	0,93	46,5	< 0,01	12,35	< 0,10	0,07	0,09	1,14	0,25	< 0,03	< 10,0	308	0,91	< 0,10	< 0,03	0,11	6,01	24,4
PM-47	25/05/2021	9	0,44	< 0,05	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	0,99	29,69	< 0,01	1,73	< 0,10	< 0,05	0,03	0,39	0,32	< 0,03	76	< 10,00	0,87	< 0,10	< 0,05	0,07	5,83	27,4
PM-47	11/02/2022	5	0,38	< 0,05	< 0,14	< 0,005	< 0,20	< 0,008	< 0,80	18,03	< 0,01	0,56	< 0,10	0,06	< 0,01	0,09	< 0,20	< 0,03	10	< 10,00	< 0,80	< 0,10	< 0,05	< 0,06	5,67	25,76

Nota: Laranja: Valores acima dos limites estabelecidos pela Resolução Conama nº 396/2008.

		<b>CLASSIFICAÇÃO</b>  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>106/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)</b> <b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</b> <b>OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Os parâmetros que estiverem fora dos padrões definidos pelas legislações vigentes foram: Alumínio Total (Figura 6-29), Ferro Total (Figura 6-30), Manganês Total (Figura 6-31) e Chumbo Total. Sendo que o Chumbo Total ultrapassou os limites estabelecido pela resolução Conama n°396/2008 em apenas uma amostra na amostragem de fevereiro de 2021 no ponto PM-47, ponto mais distante da Barragem B5. Como as demais amostras apresentaram concentrações de Chumbo Total abaixo dos limites de quantificação do método, pode ter ocorrido uma anomalia pontual nesse parâmetro, desta forma, deve ser monitorado nas campanhas amostrais posteriores.

Em relação ao Alumínio Total (Figura 6-29), nos pontos PMN-02 e PM-47 foram registradas 6 amostras com valores superiores aos limites estabelecidos pela resolução Conama n°396/2008, a qual determina a concentração máxima de 0,20 mg/L para efeito organoléptico em água de consumo humano. Já em relação a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH 02/2010, sendo esta últimos menos restritiva quando comparada a resolução federal, os valores de Alumínio Total foram inferiores ao estabelecido pela norma.

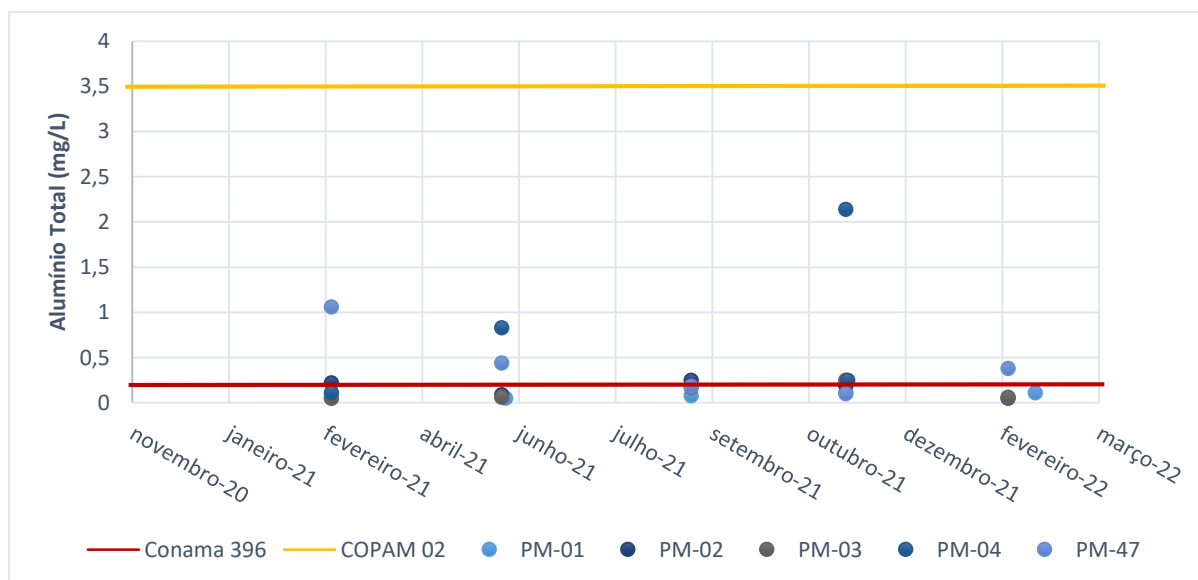




Figura 6-29: Concentração de Alumínio Total (mg/L) ao longo do monitoramento de 2021/2022

O mesmo acontece para o Ferro Total (Figura 6-30), onde alguns pontos as concentrações estão superiores aos limites de consumo humano estabelecidos pela resolução Conama n°396/2008, porém inferiores as concentrações orientadoras de água subterrânea definidas pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>107/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)  COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ  OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

02/2010. A exceção ocorreu no ponto PMN-04 em fevereiro de 2022, o qual foi detectada concentração de 23,49 mg/L. Tal anomalia deve ser investigada nas próximas campanhas de monitoramento, de modo a se verificar se tal concentração está relacionada a algum evento isolado.

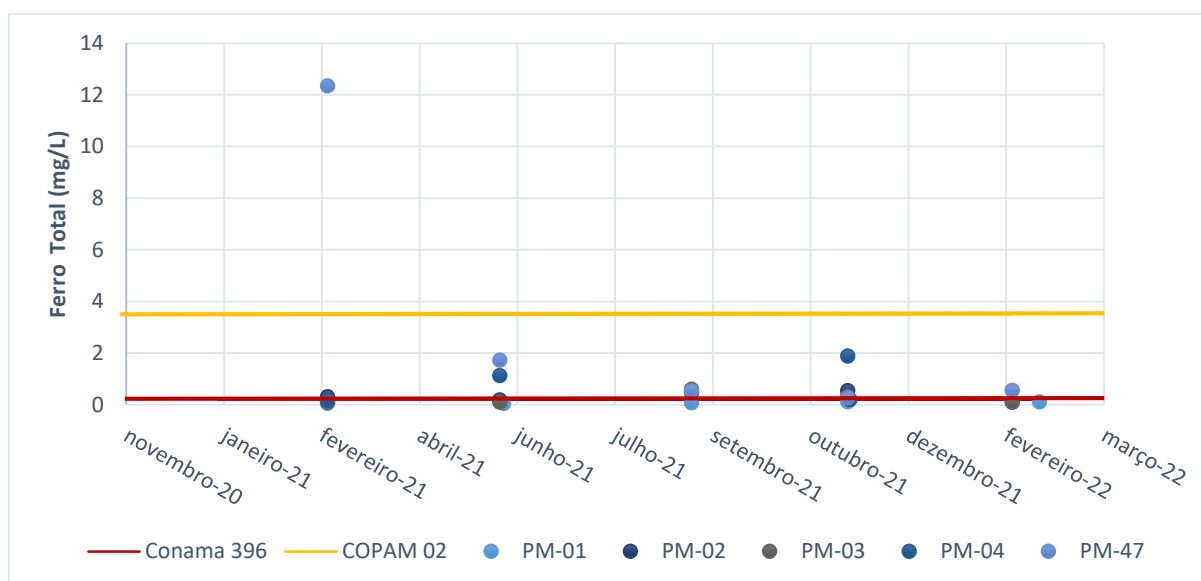




Figura 6-30: Concentração de Ferro Total (mg/L) ao longo do monitoramento de 2021/2022

O Manganês total (Figura 6-31) esteve acima dos VMP da resolução Conama nº396/2008 e dos valores orientados para água subterrânea da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH 02/2010 nos pontos PMN-04 (em maio de 2021 e fevereiro de 2022) e PM-47 (em maio de 2021). Cabe destacar que as presenças de Manganês, assim como o Ferro, em água subterrânea podem estar associadas as características geológicas da região, visto que na área há rochas e minerais ricos em manganês e ferro contribuindo pela concentração desses em água subterrânea. Entretanto, é importante averiguar os teores de ferro e manganês nas próximas campanhas, de forma a verificar se as altas concentrações detectadas estão associadas a algum evento específico, não sendo representativas do estrato hidrogeológico analisado.

		<b>CLASSIFICAÇÃO</b>  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>108/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)</b> <b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</b> <b>OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

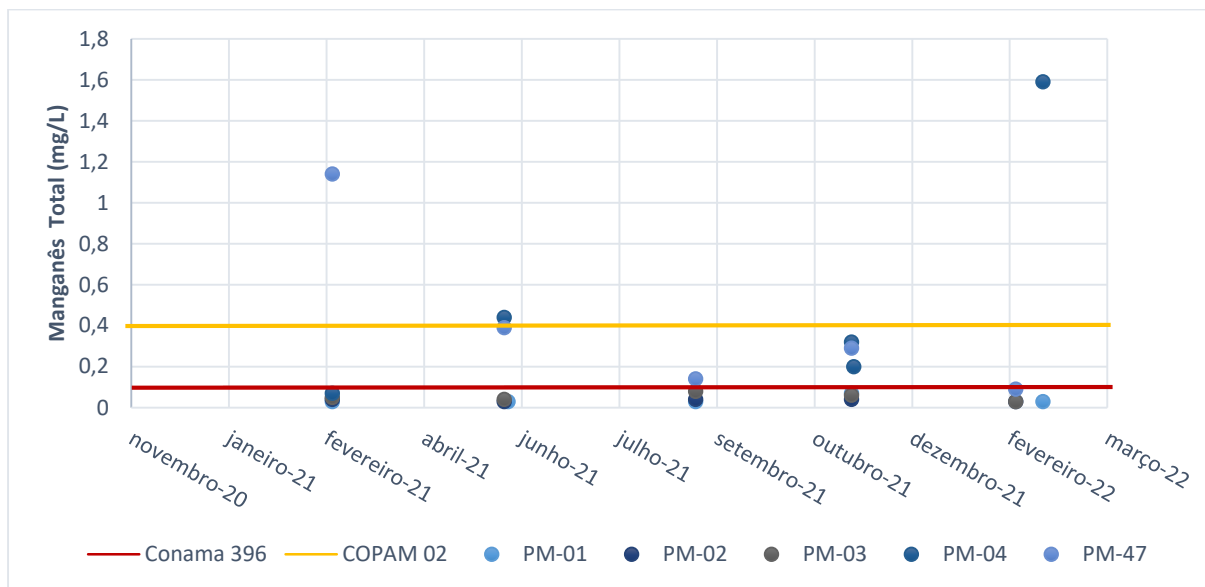


Figura 6-31: Concentração de Manganês Total (mg/L) ao longo do monitoramento de 2021/2022



Os demais parâmetros analisados se apresentaram dentro dos limites legais ou não apresentam padrões definidos pelas legislações vigentes. Recomenda-se a continuação do monitoramento da qualidade da água subterrânea de forma a garantir o controle de possíveis desvios. De forma geral, por apresentar concentrações acima das legislações de referência de maneira pontual, não há evidências que as atividades desenvolvidas pelo empreendimento estejam causando efeitos adversos às águas subterrâneas.

## 6.2 Meio Biótico

### 6.2.1 Flora

Neste capítulo serão descritas a caracterização da vegetação na área de intervenção da instalação do canal de drenagem na Barragem B5. A caracterização da flora abrange aspectos referentes à cobertura vegetal da área de estudos e espécies vegetais presentes. O levantamento de dados primários foi realizado pela Multigeo em fevereiro de 2022. A seguir serão apresentados os principais resultados levantados, o estudo na integrada pode ser consultado no Anexo VII.

Segundo o mapeamento de biomas do IBGE (2004), a área de estudo está inserida no Bioma Cerrado, o qual caracteriza-se pela presença de árvores de porte baixo e médio, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares. O cerrado é composto

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>109/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008- 1-RH-RTE-001</b>	REV.  <b>1</b>

por três formações vegetais: campestre, que engloba áreas com predomínio de espécies herbáceas e algumas arbustivas, mas sem a presença de árvores na paisagem; savânicas, inclui áreas com árvores e arbustos espalhados sobre um estrato graminoso, sem a formação de dossel contínuo; e florestais, com formação de dossel contínuo ou descontínuo e predomínio de espécies arbóreas (RIBEIRO e WALTER, 1998).



Na área de intervenção necessária para descaracterização da barragem B5 predominam áreas antrópicas, além de reflorestamentos de eucalipto e formações florestais nativas caracterizadas como Floresta Estacional Semidecidual em diferentes estágios de regeneração (inicial e médio) (MULTIGEO, 2022).

A Floresta Estacional Semidecidual é um tipo florestal estabelecido em função da ocorrência de clima estacional que determina semideciduidade da folhagem da cobertura florestal, que na zona tropical associa-se com sazonalidade do período seco e chuvoso.

#### 6.2.1.1 Cobertura vegetal

A área de intervenção necessária para descaracterização da barragem B5 possui extensão total de 307,6603 ha e está ocupada por áreas antrópicas (barragem, estradas, solo exposto, campo antrópico), reflorestamentos de eucalipto, remanescentes florestais classificados com Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial e médio de regeneração, área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva, massa d'água, barramento e ambientes ocupados pela espécie exótica leucena (*Leucaena leucocephala*).

A Figura 3.1 a seguir apresenta um croqui de uso e ocupação do solo e cobertura vegetal na área de intervenção, o Quadro 6-19 apresenta a quantificação do uso do solo na área.

		CLASSIFICAÇÃO	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
		RESTRITA	Nº MOSAIC	PÁGINA
		ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5	-	<b>110/341</b>
		Nº WALM	REV.	
		<b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	<b>1</b>	

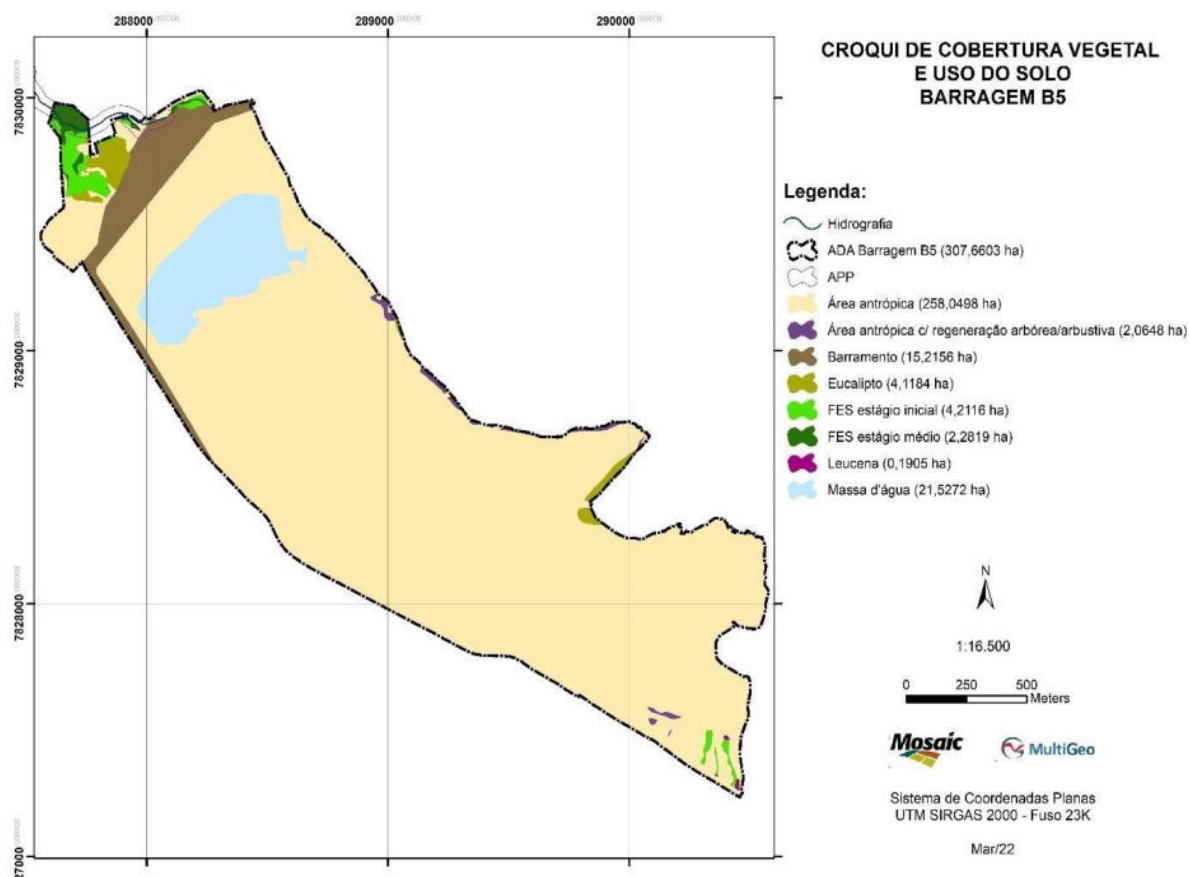




Figura 6-32: Croqui de cobertura vegetal e uso do solo na área de intervenção.

Fonte: MultiGeo, 2022

Quadro 6-19: Quantificação das classes de uso do solo na área de intervenção.

Tipologia/Classe de Uso do Solo	Em APP (ha)	Fora de APP (ha)	Área (ha)	%
Área antrópica	0,5108	257,5394	258,0501	83,9%
Área antrópica c/ regeneração arbórea/arbustiva	0,0000	2,0649	2,0649	0,7%
Barramento	0,5454	14,6702	15,2156	4,9%
Eucalipto	0,0038	4,1146	4,1184	1,3%
FES estágio inicial	0,2209	3,9907	4,2116	1,4%
FES estágio médio	1,0956	1,1864	2,2819	0,7%
Leucena	0,0000	0,1905	0,1905	0,1%
Massa d'água	0,0000	21,5272	21,5272	7,0%

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>111/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Tipologia/Classe de Uso do Solo	Em APP (ha)	Fora de APP (ha)	Área (ha)	%
Total	2,3765	305,2838	307,6603	100,0%

Fonte: Multigeo, 2022

### 6.2.1.2 Inventário florestal quali-quantitativo

#### 6.2.1.2.1 Metodologia

O inventário florestal quali-quantitativo foi realizado por medição direta de indivíduos arbóreos com DAP (diâmetro à altura do peito - 1,30 m acima do solo) mínimo de 5 cm. A circunferência (CAP) dos indivíduos arbóreos foi mensurada com auxílio de fita métrica e a altura total das árvores foi obtida com auxílio de trena a laser. As Figura 6-33 e Figura 6-34 ilustram o processo de medição dos indivíduos arbóreos.



Figura 6-33: Medição de CAP (circunferência à altura do peito) durante o inventário florestal.

Fonte: Multigeo, 2022




		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>112/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>



Figura 6-34: Medição de altura com auxílio de trena a laser durante

Fonte: Multigeo, 2022

Todos os indivíduos arbóreos amostrados foram identificados com plaquetas de plástico, com numeração sequencial, como apresentado na Figura 6-35. No caso de amostragem de árvores isoladas, além da fixação de plaquetas numeradas também foi realizado o georreferenciados de cada indivíduo com auxílio de GPS de navegação (Garmin Etrex 30x).

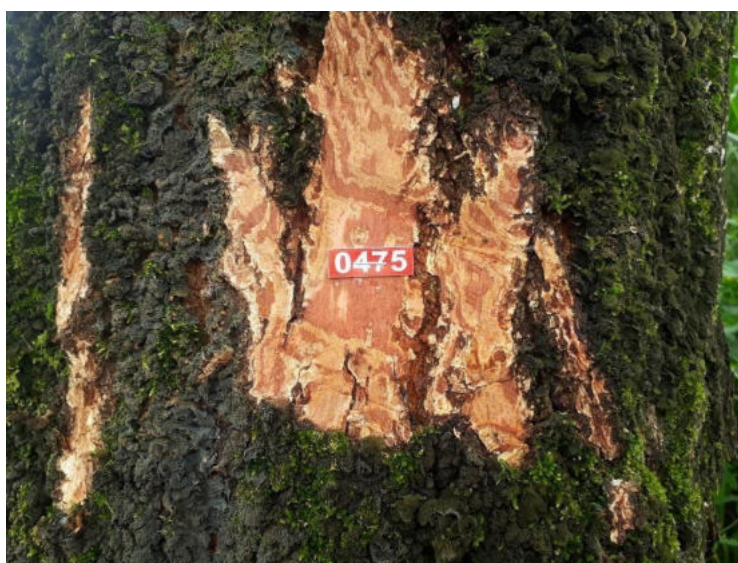




Figura 6-35: Indivíduo arbóreo plaqueteado durante o inventário

Fonte: Multigeo, 2022

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>113/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

A amostragem da composição florística foi realizada através do Método de Caminhamento (FILGUEIRAS et al., 1994), que consiste em levantamentos florísticos qualitativos expeditos, por fisionomia reconhecida e que propicia, além da caracterização da vegetação, a elaboração de uma lista de espécies. A amostragem florística incluiu espécies arbóreas, arbustivas, herbáceas e lianas.



As espécies encontradas no estudo foram identificadas por técnicos com conhecimento em botânica, com base no sistema de classificação Angiosperm Phylogeny Group IV (APG IV, 2016). Para as espécies não identificadas em campo foi realizada uma descrição morfológica dos principais caracteres vegetativos e reprodutivos (quando presente), e fotografadas para posterior identificação. Para confirmação taxonômica foram utilizadas chaves dicotômicas, bibliografias específicas e consultado herbários virtuais, como Neotropical Herbarium Specimens, Royal Botanic Gardens, REFLORA.

Para execução do inventário florestal foram utilizados dois métodos de amostragem:

- Censo Florestal (Inventário 100%): utilizado para amostragem das árvores isoladas inseridas na classe de uso do solo “área antrópica”, cuja densidade de indivíduos arbóreos é baixa;
- Amostragem Casual Estratificada: utilizado para amostragem das formações florestais (FES inicial, FES médio) e da tipologia área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva. Sendo realizada por meio da demarcação de parcelas (unidades amostrais) de área fixa alocadas nos estratos, que no presente estudo corresponde às seguintes classes de uso do solo mapeadas na área de intervenção: Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração e área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva.

O cálculo da densidade amostral para amostragem casual foi definido para atingir um erro de amostragem admissível de no máximo 10%, a uma probabilidade de 90%. No caso em questão foram demarcadas 9 unidades amostrais que permitiu atingir o erro de amostragem necessário.

As unidades amostrais (parcelas) do inventário florestal foram demarcadas em formato retangular com dimensões de 300 m<sup>2</sup> (10 x 30 m) cada uma. As parcelas foram estabelecidas a partir da abertura de uma picada ao longo da linha central da

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>114/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

mesma (eixo longitudinal), com início sempre em um indivíduo arbóreo, o qual serviu de marco para identificação da parcela. A partir da linha central da parcela foram considerados 5 metros para cada lado (esquerdo e direito). A Figura 6-36 seguir ilustra o tamanho e forma das unidades amostrais utilizada na amostragem dos indivíduos arbóreos.



Figura 6-36: Croqui com representação de unidade amostral utilizada no estudo.

Fonte: Multigeo, 2020



As parcelas foram demarcadas em campo com trena, fita de demarcação, estacas e plaquetas metálicas, como apresentado na Figura 6-37.



Figura 6-37: Marcação de indivíduo arbóreo

Fonte: Multigeo, 2022.



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>115/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Ao todo foram demarcadas 9 unidades amostrais, sem 4 inseridas na fisionomia Florestal Estacional Semidecidual (FES) em estágio inicial, 3 na fisionomia FES em estágio médio e 2 na tipologia área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva. Os pontos do inventário florestal são apresentados na Figura 6-56 e as coordenadas geográfica de cada uma das unidades amostrais são indicado no Quadro 6-1.

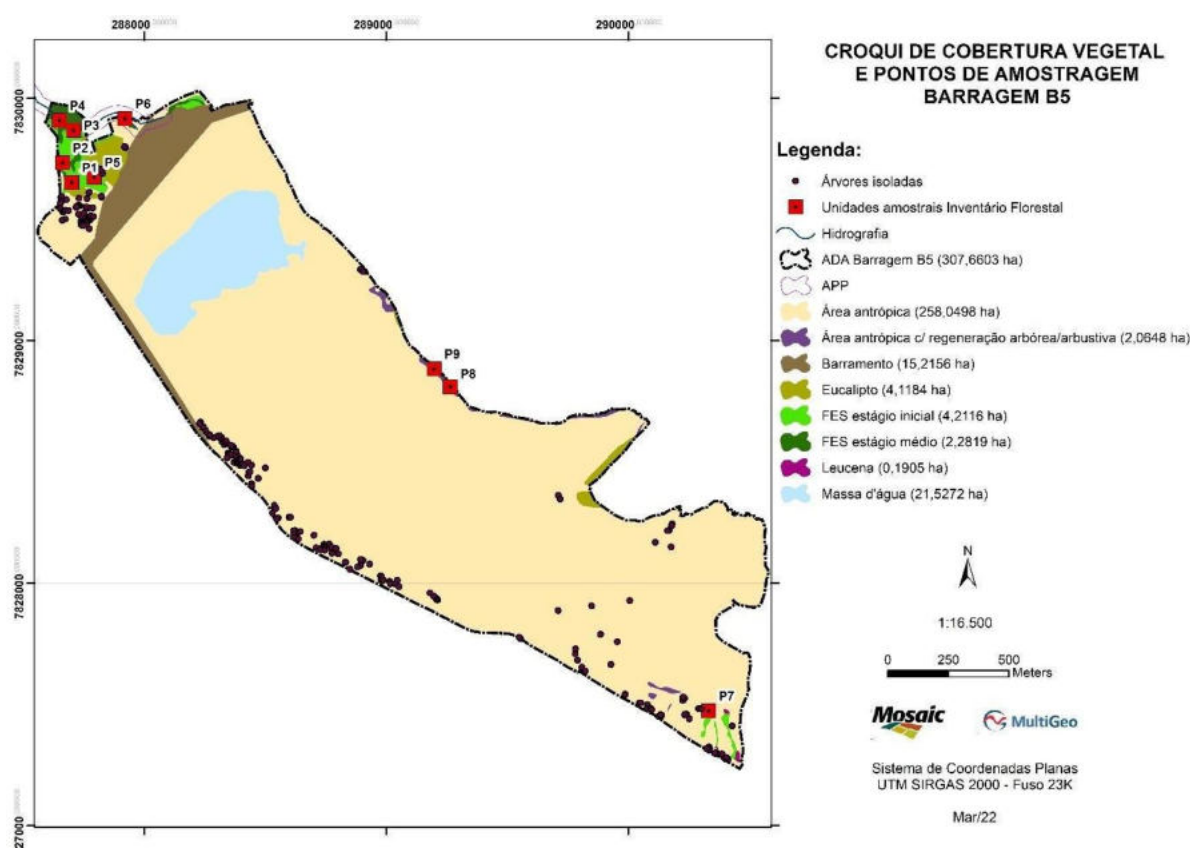




Figura 6-38: Croqui de uso do solo e localização dos pontos de amostragem do inventário florestal na ADA da barragem B5

Fonte: Multigeo, 2022

Quadro 6-20: Coordenadas geográficas das parcelas amostradas no inventário florestal

Parcela	Ponto Inicial		Ponto Final		Fisionomia
	X	Y	X	Y	
1	287701,4	7829651,4	287685,7	7829628,6	FES inicial
2	287663,5	7829733,5	287646,1	7829755,5	FES inicial
3	287709,0	7829866,6	287702,8	7829884,9	FES médio
4	287650,0	7829908,1	287669,9	7829897,6	FES médio

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>116/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Parcela	Ponto Inicial		Ponto Final		Fisionomia
	X	Y	X	Y	
5	287794,7	7829673,0	287764,0	7829676,5	FES inicial
6	287945,3	7829895,5	287920,9	7829915,7	FES médio
7	290330,5	7827472,8	290332,0	7827445,1	FES inicial
8	289193,4	7828896,5	289202,7	7828874,1	Área antrópica c/ regeneração arbórea/arbustiva
9	289251,0	7828811,2	289282,8	7828806,3	Área antrópica c/ regeneração arbórea/arbustiva

Nota: Coordenadas Geográficas Unidades Amostras - UTM SIRGAS 2000 - 23K

Fonte: Multigeo, 2022

### 6.2.1.2.2 Resultados

#### (i) Composição florística



Ao todo, foram registrados 517 indivíduos arbóreos, entre árvores vivas (503) e mortas (14), distribuídos entre 72 espécies e 31 famílias botânicas. Desse total, 274 árvores foram mensuradas no censo florestal e outras 243 na amostragem realizada por parcelas durante o inventário florestal.

Em relação a composição Florística, o Quadro 6-21 apresenta a lista florística das espécies arbóreas amostradas no inventário florestal (parcelas + censo) realizado na área de intervenção da barragem B5.


Quadro 6-21: Lista florística das espécies arbóreas amostradas no inventário florestal (parcelas + censo)

Nome científico	Nome vulgar	Família	G.E	Espécie Ameaçada/Imune de corte		Grau de Vulnerabilidade
				Sim	Não	
<i>Alchornea glandulosa</i>	chapadinha	Fabaceae-Faboideae	P		X	
<i>Aegiphila sellowiana</i>	pau-tamanco	Lamiaceae	P		X	
<i>Aegiphila verticillata Vell.</i>	tamanqueira	Lamiaceae	S		X	
<i>Alchornea glandulosa</i>	tapiá	Euphorbiaceae	S		X	
<i>Aloysia virgata</i>	lixinha	Verbenaceae	P		X	
<i>Amaioua guianensis</i>	marmelada	Rubiaceae	S		X	
<i>Annona sylvatica</i>	araticum-da-mata	Annonaceae	P		X	
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	guatambu	Apocynaceae	C		X	





		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>117/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Nome científico	Nome vulgar	Família	G.E	Espécie Ameaçada/Imune de corte		Grau de Vulnerabilidade
				Sim	Não	
<i>Bauhinia rufa</i>	pata-de-vaca	Fabaceae-Cercideae	P		X	
<i>Bowdichia virgilioides</i>	sucupira-preta	Fabaceae-Faboideae	S		X	
<i>Callisthene major</i> Mr art.	carvoeira	Vochysiaceae	S		X	
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	espeto	Salicaceae	C		X	
<i>Casearia lasiophylla</i> Eichler	cambroé	Salicaceae	S		X	
<i>Casearia sylvestris</i>	erva-lagarto	Salicaceae	P		X	
<i>Cecropia pachystachya</i>	embaúba	Urticaceae	P		X	
<i>Cedrela fissilis</i> *	cedro	Meliaceae	S	X		Vulnerável
<i>Celtis pubescens</i>	grão-de-galo	Cannabaceae	P		X	
<i>Cestrum intermedium</i>	coerana	Solanaceae	P		X	
<i>Chomelia pohliana</i> .	quina	Rubiaceae	S		X	
<i>Cordia sellowiana</i>	babosa	Boraginaceae	S		X	
<i>Croton urucurana</i>	sangra-d'água	Euphorbiaceae	P		X	
<i>Cupania vernalis</i>	camboatá-vermelho	Sapindaceae	C		X	
<i>Dalbergia miscolobium</i>	caviúna-do-cerrado	Fabaceae-Faboideae	S		X	
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	tamboril	Fabaceae-Mimosoideae	P		X	
<i>Erythroxylum deciduum</i>	fruta-de-pomba	Erythroxylaceae	S		X	
<i>Eucalyptus sp.</i>	eucalipto	Myrtaceae	-		X	
<i>Eugenia florida</i>	guamirim	Myrtaceae	S		X	
<i>Gomidesia lindenian</i>	pimenteira	Myrtaceae	P		X	
<i>Guarea guidonia</i>	marinheiro	Meliaceae	S		X	
<i>Guatteria sellowiana</i>	embira-preta	Annonaceae	S		X	
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	mutamba	Malvaceae	P		X	
<i>Handroanthus ochraceus</i> **	ipê-do-cerrado	Bignoniaceae	S	X		Imune
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	jatobá-do-cerrado	Fabaceae-Caesalpinioideae	S		X	
<i>Inga sessilis</i>	ingá	Fabaceae-Mimosoideae	P		X	
<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	Fabaceae-Mimosoideae	P		X	
<i>Lithraea molleoides</i>	aroeirinha	Anacardiaceae	P		X	
<i>Luehea grandiflora</i>	açoita-cavalo	Malvaceae	P		X	
<i>Machaerium hirtum</i>	bico-de-pato	Fabaceae-	P		X	

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			N° MOSAIC -	PÁGINA <b>118/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			N° WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Nome científico	Nome vulgar	Família	G.E	Espécie Ameaçada/Imune de corte		Grau de Vulnerabilidade
				Sim	Não	
		Faboideae				
<i>Machaerium villosum</i>	jacarandá-paulista	Fabaceae-Faboideae	S		X	
<i>Maclura tinctoria</i>	moreira	Moraceae	S		X	
<i>Miconia sellowiana</i>	pixirica	Melastomataceae	S		X	
<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P		X	
<i>Mollinediasp.</i>	capixim	Monimiaceae	-		X	
<i>Myrciasp.</i>	araçá	Myrtaceae	-		X	
<i>Myrcia splendens.</i>	folha-miúda	Myrtaceae	P		X	
<i>Myrcia tomentosa</i>	goiabeira-brava	Myrtaceae	S		X	
<i>Myrsine coriacea</i>	capororoca-vermelha	Primulaceae	P		X	
<i>Myrsine umbellata</i>	capororoca	Primulaceae	P		X	
<i>Nectandra oppositifolia</i>	canela-ferrugem	Lauraceae	C		X	
<i>Nectandra sp.</i>	canela-amarela	Lauraceae	-		X	
<i>Ocotea sp.</i>	canela	Lauraceae	-		X	
<i>Pera glabrata</i>	seca-ligeiro	Peraceae	S		X	
<i>Psidium guajava</i>	goiabeira-comum	Myrtaceae	P		X	
<i>Platypodium elegans</i>	jacarandazinho	Fabaceae-Faboideae	S		X	
<i>Protium heptaphyllum</i>	amescla	Burseraceae	S		X	
<i>Qualea grandiflora</i>	pau-terrão	Vochysiaceae	S		X	
<i>Qualea jundiahy</i>	pau-terra-da-mata	Vochysiaceae	S		X	
<i>Sapium glandulosum</i>	leiteiro	Euphorbiaceae	S		X	
<i>Sebastiania commersonian</i>	branquilho	Euphorbiaceae	P		X	
<i>Siparuna guianensi</i>	siparuna	Siparunaceae	S		X	
<i>Solanum mauritanium</i>	fumo-bravo	Solanaceae	P		X	
<i>Tabebuia aurea**</i>	caraíba	Bignoniaceae	S	X		Imune
<i>Tapirira guianensi</i>	pau-pombo	Anacardiaceae	P		X	
<i>Tapirira obtusa</i>	pombeiro	Anacardiaceae	S		X	
<i>Tibouchina candolleana</i>	quaresmeira-roxa	Melastomataceae	S		X	
<i>Trema micrantha</i>	crindiúva	Cannabaceae	P		X	

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>119/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Nome científico	Nome vulgar	Família	G.E	Espécie Ameaçada/Imune de corte		Grau de Vulnerabilidade
				Sim	Não	
<i>Trichilia pallida</i>	catiguá	Meliaceae	S		X	
<i>Urera baccifera</i>	urtigão	Urticaceae	P		X	
<i>Vernonia polyanthes</i>	assa-peixe	Asteraceae	P		X	
<i>Virola sebifera</i>	ucuúba	Myristicaceae	S		X	
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	pau-tucano	Vochysiaceae	P		X	
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	mamica-de-porca	Rutaceae	S		X	

Siglas: G.E: Grupo Ecológico; P: Pioneira; S: Secundária, C: Clímax. \* Portaria MMA 443/14; \*\* Lei Estadual 20.308/12.



Das espécies levantadas, *Cedrela fissilis* (cedro) consta na Lista Nacional de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção na classe vulnerável (Portaria MMA nº 443/14) e *Handroanthus ochraceus* (ipê-do-cerrado) e *Tabebuia aurea* (caraíba) são declaradas imunes de corte segundo a Lei Estadual n 20.308/12.

(ii) Floresta estacional semidecidual estágio médio

Em relação aos resultados fitossociológicos, os dados obtidos na amostragem da fisionomia FES médio revelam que as espécies com maior valor de IVI (Índice de Valor de Importância) foram *Callisthene major*, *Protium heptaphyllum*, *Alchornea glandulosa*, *Eugenia florida* e árvores mortas. A estrutura horizontal da vegetação amostrada pode ser visualizada no Quadro 6-22 e Figura 6-39

Quadro 6-22: Estrutura horizontal da fisionomia FES médio amostrada



Nome Científico	N	P	G	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVI	VI (%)
<i>Callisthene major</i>	13	1	0,2690	144,4	11,1	33,3	1,72	2,98	14,56	25,67	27,39	9,13
<i>Protium heptaphyllum</i>	10	3	0,1890	111,1	8,55	100	5,17	2,11	10,27	18,81	23,99	8,00
<i>Alchornea glandulosa</i>	6	3	0,2100	66,67	5,13	100	5,17	2,33	11,38	16,51	21,69	7,23
<i>Eugenia florida</i>	8	3	0,0950	88,89	6,84	100	5,17	1,06	5,17	12,01	17,18	5,73
morta	8	3	0,0770	88,89	6,84	100	5,17	0,86	4,19	11,03	16,20	5,40
<i>Nectandrasp.</i>	2	2	0,1570	22,22	1,71	66,7	3,45	1,74	8,50	10,21	13,65	4,55
<i>Mollinediasp.</i>	5	3	0,0690	55,56	4,27	100	5,17	0,77	3,74	8,01	13,19	4,40
<i>Tapirira guianensis</i>	7	2	0,0640	77,78	5,98	66,7	3,45	0,71	3,47	9,45	12,90	4,30
<i>Cupania vernalis</i>	4	2	0,0500	44,44	3,42	66,7	3,45	0,55	2,69	6,11	9,55	3,18
<i>Guazuma ulmifolia</i>	3	2	0,0310	33,33	2,56	66,7	3,45	0,35	1,68	4,25	7,69	2,56
<i>Gomidesia lindeniana</i>	3	1	0,0600	33,33	2,56	33,3	1,72	0,66	3,23	5,79	7,52	2,50
<i>Inga sessilis</i>	3	1	0,0560	33,33	2,56	33,3	1,72	0,63	3,05	5,62	7,34	2,45
<i>Caesaria sylvestris</i>	3	2	0,0230	33,33	2,56	66,7	3,45	0,26	1,27	3,83	7,28	2,43

		<b>CLASSIFICAÇÃO</b>  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>120/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)</b> <b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</b> <b>OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Nome Científico	N	P	G	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVI	VI (%)
<i>Ocoteasp.</i>	3	2	0,0190	33,33	2,56	66,7	3,45	0,21	1,01	3,58	7,03	2,34
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	1	1	0,0780	11,11	0,85	33,3	1,72	0,87	4,25	5,11	6,83	2,28
<i>Luehea grandiflora</i>	2	2	0,0300	22,22	1,71	66,7	3,45	0,33	1,61	3,32	6,77	2,26
<i>Tapirira obtusa</i>	2	1	0,0500	22,22	1,71	33,3	1,72	0,56	2,73	4,44	6,16	2,05
<i>Cordia sellowiana</i>	2	2	0,0100	22,22	1,71	66,7	3,45	0,11	0,53	2,24	5,69	1,90
<i>Casearia lasiophylla</i>	2	2	0,0100	22,22	1,71	66,7	3,45	0,11	0,52	2,23	5,68	1,89
<i>Lithraea molleoides</i>	2	1	0,0360	22,22	1,71	33,3	1,72	0,40	1,96	3,67	5,39	1,80
<i>Virola sebifera</i>	3	1	0,0160	33,33	2,56	33,3	1,72	0,17	0,84	3,41	5,13	1,71
<i>Casearia decandra</i>	3	1	0,0160	33,33	2,56	33,3	1,72	0,17	0,84	3,41	5,13	1,71
<i>Guatteria sellowiana</i>	1	1	0,0460	11,11	0,85	33,3	1,72	0,51	2,49	3,35	5,07	1,69
<i>Amaioua guianensis</i>	3	1	0,0130	33,33	2,56	33,3	1,72	0,15	0,72	3,29	5,01	1,67
<i>Machaerium villosum</i>	1	1	0,0400	11,11	0,85	33,3	1,72	0,45	2,17	3,03	4,75	1,58
<i>Myrciasp.</i>	1	1	0,0300	11,11	0,85	33,3	1,72	0,33	1,60	2,46	4,18	1,39
<i>Nectandra oppositifolia</i>	2	1	0,0090	22,22	1,71	33,3	1,72	0,10	0,49	2,20	3,92	1,31
<i>Siparuna guianensis</i>	2	1	0,0070	22,22	1,71	33,3	1,72	0,07	0,35	2,06	3,79	1,26
<i>Trichilia pallida</i>	2	1	0,0060	22,22	1,71	33,3	1,72	0,06	0,31	2,02	3,75	1,25
<i>Pera glabrata</i>	1	1	0,0170	11,11	0,85	33,3	1,72	0,19	0,91	1,77	3,49	1,16
<i>Annona sylvatica</i>	1	1	0,0130	11,11	0,85	33,3	1,72	0,15	0,73	1,58	3,30	1,10
<i>Vochysia tucanorum</i>	1	1	0,0120	11,11	0,85	33,3	1,72	0,13	0,66	1,51	3,24	1,08
<i>Bauhinia rufa</i>	1	1	0,0090	11,11	0,85	33,3	1,72	0,10	0,47	1,32	3,05	1,02
<i>Qualea jundiahy</i>	1	1	0,0080	11,11	0,85	33,3	1,72	0,09	0,44	1,30	3,02	1,01
<i>Cedrela fissilis</i>	1	1	0,0060	11,11	0,85	33,3	1,72	0,07	0,34	1,19	2,92	0,97
<i>Guarea guidonia</i>	1	1	0,0060	11,11	0,85	33,3	1,72	0,06	0,31	1,17	2,89	0,96
<i>Erythroxylum deciduum</i>	1	1	0,0040	11,11	0,85	33,3	1,72	0,04	0,21	1,06	2,79	0,93
<i>Myrcia tomentosa</i>	1	1	0,0030	11,11	0,85	33,3	1,72	0,04	0,17	1,03	2,75	0,92
<i>Sebastiania commersoniana</i>	1	1	0,0030	11,11	0,85	33,3	1,72	0,03	0,14	0,99	2,72	0,91
<b>Total</b>	<b>117</b>	<b>3</b>	<b>1,8450</b>	<b>1300</b>	<b>100</b>	<b>1933</b>	<b>100</b>	<b>20,5</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>	<b>100</b>

Legenda: **N** (nº indivíduos); **U** (unidade amostral); **AB** (área basal – m<sup>2</sup>); **DA** (densidade absoluta); **DR** (densidade relativa); **FA** (frequência absoluta); **FR** (frequência relativa); **DoA** (dominância absoluta); **DoR** (dominância relativa); **VC** (valor de cobertura); **VI** (valor de importância).

Fonte: Multigeo, 2022

		CLASSIFICAÇÃO	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
		RESTRITA	Nº MOSAIC	PÁGINA
			-	<b>121/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>		Nº WALM	REV.	
		<b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	<b>1</b>	

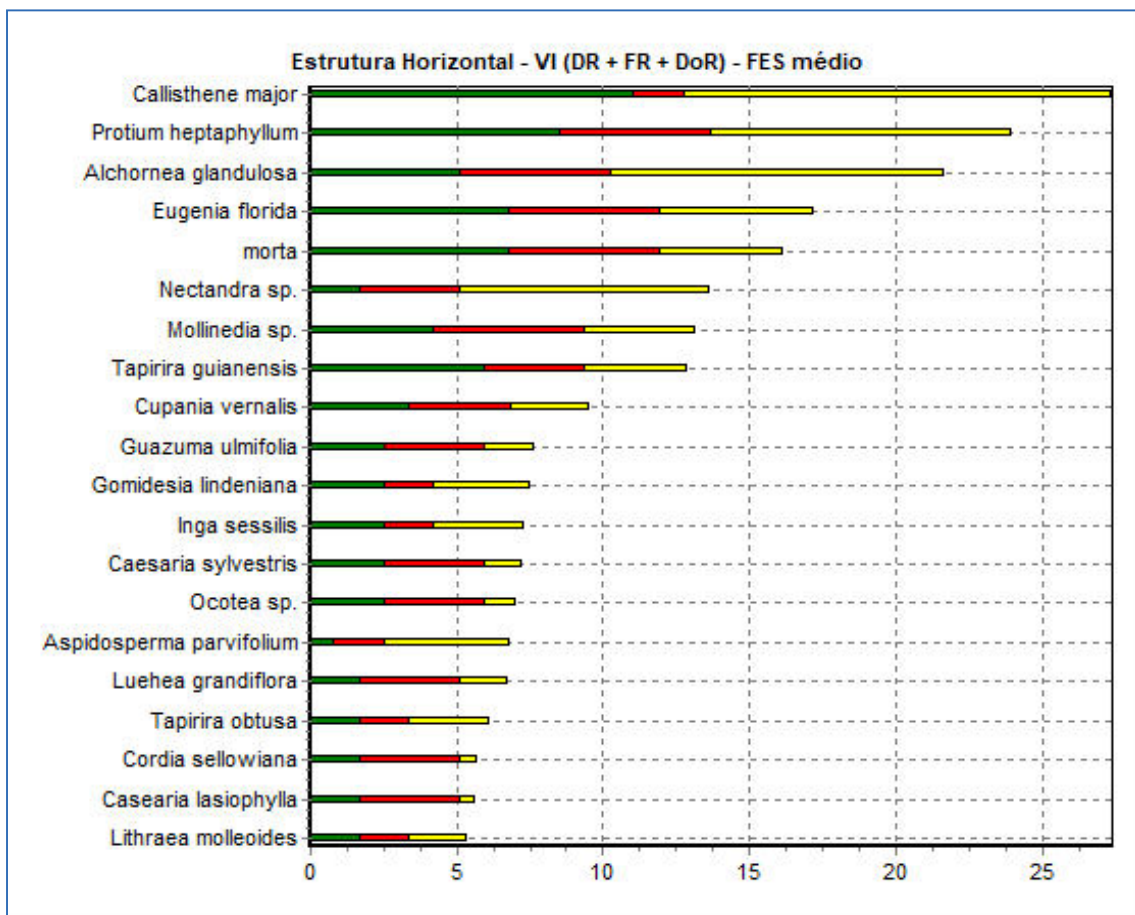



Figura 6-39: Representação gráfica das 20 espécies com maior IVI na fisionomia FES médio

Fonte: Multigeo, 2022

Em relação a estrutura vertical da vegetação na fisionomia FES médio (Figura 6-40) os dados revelam que o estrato inferior ficou no patamar abaixo de 5,62 metros de altura, o médio entre 5,62 e 11,72 metros e o superior acima de 11,72 m. A altura média foi de 8,8m. As espécies com maior número de indivíduos no estrato superior foram *Protium heptaphyllum*, *Callisthene maejo* e *Alchornea glandulosa*.



		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>122/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

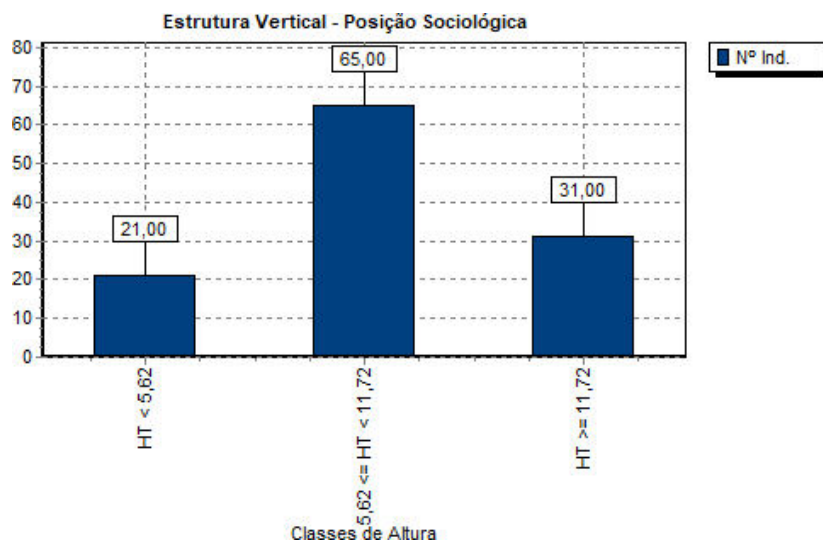




Figura 6-40: Representação gráfica da estrutura vertical da fisionomia FES médio amostrada, de acordo com o número de indivíduos (Nº ind.).

Fonte: Multigeo, 2022

A estrutura diamétrica da população amostrada (Figura 6-41) apresenta um padrão de distribuição de floresta inequidiana do tipo “J” invertido decrescente, típico de florestas nativas onde a maioria dos indivíduos encontra-se nas menores classes de diâmetro, com redução gradativa do número de indivíduos nas maiores classes. De acordo com o Quadro 6-23, a classe diamétrica de maior representatividade na amostragem foi de 5,0 - 10,0 cm de DAP, com 51 indivíduos, seguida pelas classes de 10,0 - 15,0 cm com 35 indivíduos e 15,0 - 20,0 cm com 16 indivíduos da população total amostrada. A média diamétrica foi de 12,3 cm.

O volume estimado por hectare na fisionomia FES médio foi de 135,4834 m<sup>3</sup>/ha e a área basal estimada foi de 20,50 m<sup>2</sup>/ha (MULTIGEO, 2022).

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>123/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

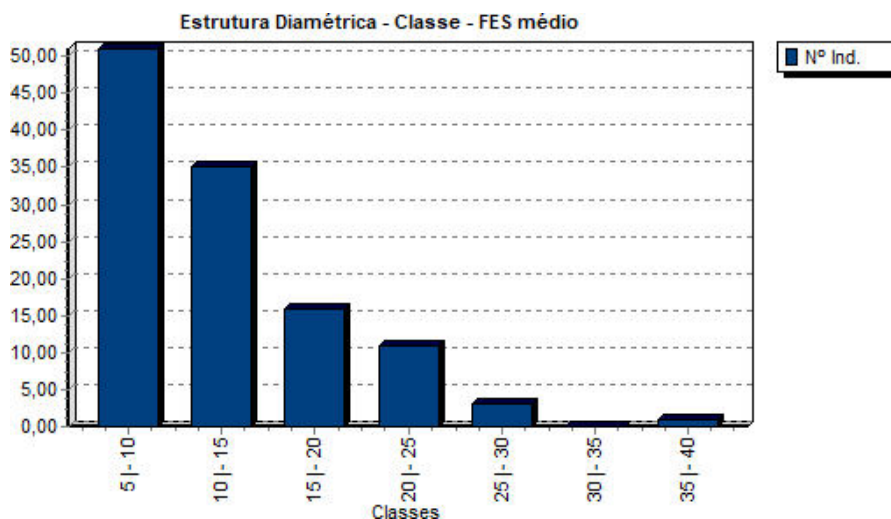


Figura 6-41: Representação gráfica da estrutura diamétrica da fisionomia FES

Fonte: Multigeo, 2022



Quadro 6-23: Número de indivíduos (Nº), área basal (AB) e volume total (VT) por classe diamétrica na fisionomia FES médio.

Classe	Nº ind	Nº Ind/ha	AB (m <sup>2</sup> )	AB/ha (m <sup>2</sup> )	VT (m <sup>3</sup> )	VT/ha (m <sup>3</sup> )
5   - 10	51	567	0,2130	2,3640	1,1382	12,6466
10   - 15	35	389	0,4150	4,6110	2,3070	25,6331
15   - 20	16	178	0,4290	4,7630	3,0094	33,4379
20   - 25	11	122	0,4690	5,2110	3,5156	39,0624
25   - 30	3	33	0,2090	2,3200	1,5619	17,3545
30   - 35	0	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
35   - 40	1	11	0,1110	1,2310	0,6614	7,3489
Total	117	1300	1,8450	20,5010	12,1935	135,4834

Fonte: Multigeo, 2022

(iii) *Floresta estacional semidecidual estágio inicial*

Em relação aos resultados fitossociológicos, os dados obtidos na amostragem da fisionomia FES inicial revelam que as espécies com maior valor de IVI (Índice de Valor de Importância) foram *Mimosa bimucronata*, *Leucaena leucocephala*, *Myrsincoeriacea*, *Psidium guajavae* e *Croton urucurana*. A estrutura horizontal da vegetação amostrada pode ser visualizada no Quadro 6-24 e Figura 6-42.



		<b>CLASSIFICAÇÃO</b>  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>124/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)</b> <b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</b> <b>OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Quadro 6-24: Estrutura horizontal da fisionomia FES médio amostrada

Nome Científico	N	P	G	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVI	VI (%)
<i>Mimosa bimucronata</i>	9	3	0,4280	75,00	8,82	75,0	8,57	3,57	34,4	43,21	51,78	17,26
<i>Leucaena luecocephala</i>	20	1	0,1750	166,7	19,61	25,0	2,86	1,45	14,0	33,64	36,49	12,16
<i>Myrsine coiracea</i>	13	2	0,2180	108,3	12,75	50,0	5,71	1,82	17,5	30,27	35,99	12,00
<i>Psidium guajava</i>	13	3	0,0840	108,3	12,75	75,0	8,57	0,70	6,72	19,47	28,04	9,35
<i>Croton urucurana</i>	11	1	0,1090	91,67	10,78	25,0	2,86	0,91	8,79	19,57	22,43	7,48
<i>morta</i>	6	4	0,0420	50,00	5,88	100,0	11,43	0,35	3,36	9,24	20,67	6,89
<i>Lithraea molleoides</i>	3	3	0,0350	25,00	2,94	75,0	8,57	0,29	2,83	5,77	14,34	4,78
<i>Aegiphila verticillata</i>	4	3	0,0220	33,33	3,92	75,0	8,57	0,18	1,73	5,65	14,22	4,74
<i>Alchornea glandulosa</i>	4	2	0,0280	33,33	3,92	50,0	5,71	0,23	2,21	6,13	11,85	3,95
<i>Trema micrantha</i>	4	2	0,0240	33,33	3,92	50,0	5,71	0,20	1,95	5,87	11,59	3,86
<i>Vernonia polyanthes</i>	2	2	0,0110	16,67	1,96	50,0	5,71	0,10	0,91	2,88	8,59	2,86
<i>Acosmium sbuelegans</i>	2	2	0,0080	16,67	1,96	50,0	5,71	0,07	0,67	2,63	8,35	2,78
<i>Guazuma ulmifolia</i>	4	1	0,0180	33,33	3,92	25,0	2,86	0,15	1,48	5,41	8,26	2,75
<i>Myrsine umbellata</i>	2	1	0,0050	16,67	1,96	25,0	2,86	0,04	0,42	2,38	5,23	1,74
<i>Cestrum inet rmedium</i>	1	1	0,0110	8,33	0,98	25,0	2,86	0,09	0,88	1,86	4,72	1,57
<i>Solanum mauritianum</i>	1	1	0,0090	8,33	0,98	25,0	2,86	0,07	0,70	1,68	4,53	1,51
<i>Myrcia splendens</i>	1	1	0,0070	8,33	0,98	25,0	2,86	0,06	0,54	1,52	4,38	1,46
<i>Casearia Isaiophylla</i>	1	1	0,0060	8,33	0,98	25,0	2,86	0,05	0,47	1,45	4,30	1,43
<i>Chomelia pohliana</i>	1	1	0,0050	8,33	0,98	25,0	2,86	0,04	0,40	1,38	4,24	1,41
<i>Total</i>	102	4	1,2440	850	100	875	100	10,37	100	200	300	100

Legenda: **N** (nº indivíduos); **U** (unidade amostral); **AB** (área basal – m<sup>2</sup>); **DA** (densidade absoluta); **DR** (densidade relativa); **FA** (frequência absoluta); **FR** (frequência relativa); **DoA** (dominância absoluta); **DoR** (dominância relativa); **VC** (valor de cobertura); **VI** (valor de importância).

Fonte: Multigeo, 2022

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>125/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

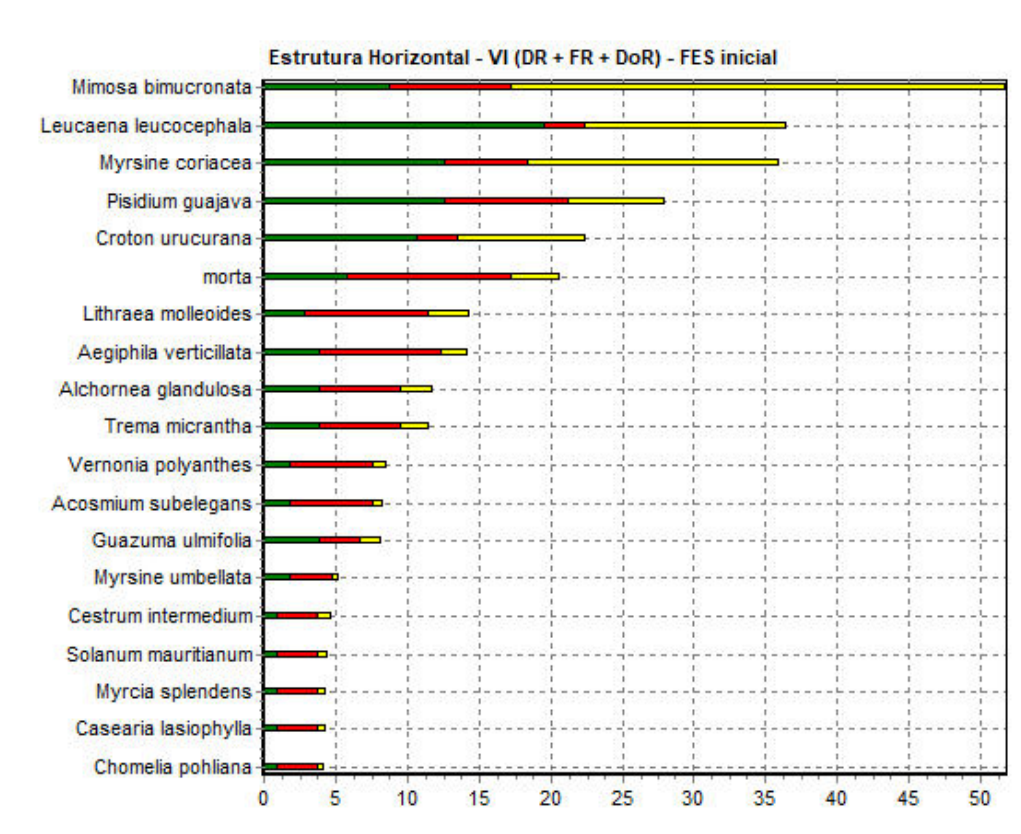




Figura 6-42: Representação gráfica do IVI na fisionomia FES inicial

Fonte: Multigeo, 2022

Em relação a estrutura vertical da vegetação na fisionomia FES inicial (Figura 6-43) os dados revelam que o estrato inferior ficou no patamar abaixo de 4,18 metros de altura, o médio entre 4,18 e 7,67 metros e o superior acima de 7,67 m. A altura média foi de 8,8m. As espécies com maior número de indivíduos no estrato superior foram *Mimosa bimucronata* e *Myrsine coriácea*.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)  COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ  OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>126/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

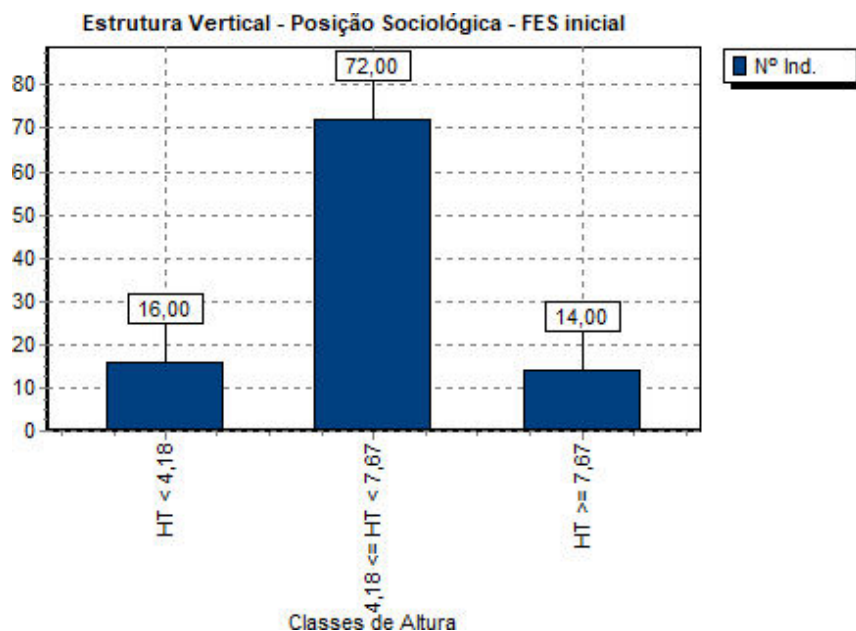




Figura 6-43: Representação gráfica da estrutura vertical da fisionomia FES inicial amostrada, de acordo com o número de indivíduos (Nº ind.).

Fonte: Multigeo, 2022

A estrutura diamétrica da população amostrada (Figura 6-44) apresenta um padrão de distribuição com a maioria dos indivíduos nas menores classes de diâmetro e redução gradativa do número de indivíduos nas maiores classes. De acordo com o Quadro 6-25, a classe diamétrica de maior representatividade na amostragem foi de 5,0 - 10,0 cm de DAP, com 66 indivíduos, seguida pelas classes de 10,0 - 15,0 cm com 29 indivíduos e 15,0 - 20,0 cm com 5 indivíduos da população total amostrada. A média diamétrica foi de 9,7 cm.

O volume estimado por hectare na fisionomia FES inicial foi de 44,4433 m<sup>3</sup>/ha e a área basal foi de 10,3690 m<sup>2</sup>/ha (MULTIGEO, 2022).



		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>127/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

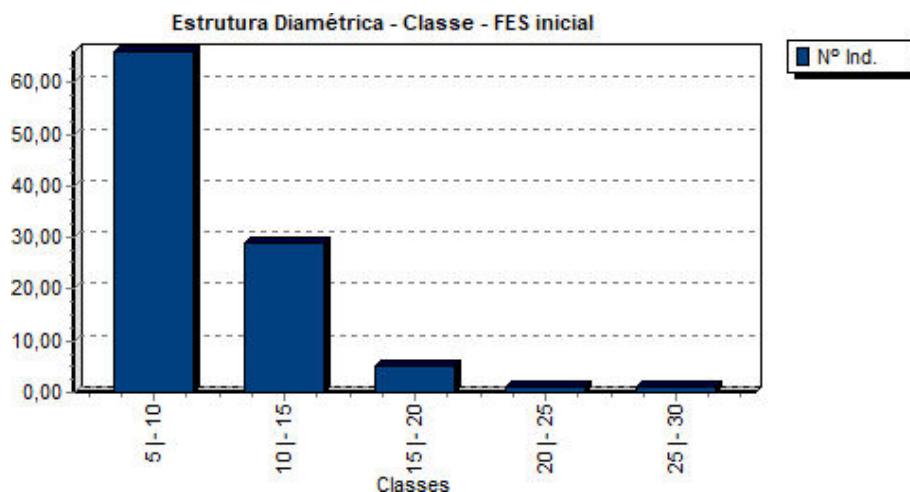


Figura 6-44: Representação gráfica da estrutura diamétrica da fisionomia FES inicial

Fonte: Multigeo, 2022



Quadro 6-25: Número de indivíduos (Nº), área basal (AB) e volume total (VT) por classe diamétrica na fisionomia FES médio.

Classe	Nº ind	Nº Ind/ha	AB (m <sup>2</sup> )	AB/ha (m <sup>2</sup> )	VT (m <sup>3</sup> )	VT/ha (m <sup>3</sup> )
5   - 10	66	550	0,3770	3,1440	1,3548	11,2900
10   - 15	29	242	0,5820	4,8530	2,5891	21,5758
15   - 20	5	42	0,1800	1,5010	0,7192	5,9930
20   - 25	1	8	0,0480	0,4030	0,2636	2,1968
25   - 30	1	8	0,0560	0,4680	0,4065	3,3877
Total	102	850	1,2440	10,3690	5,3332	44,4433

Fonte: Multigeo, 2022

(iv) *Área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva*

Em relação aos resultados fitossociológicos na tipologia área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva identificou apenas quatro espécies arbóreas, sendo *Trema micrantha* a espécie de maior valor de IVI (Índice de Valor de Importância), seguida por *Solanum mauritanum*, *Urera baccifera* e *Mimosa bimucronata*, respectivamente. A estrutura horizontal da vegetação amostrada pode ser visualizada no Quadro 6-26 e Quadro 6-48.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>128/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Quadro 6-26: Estrutura horizontal tipologia área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva

Nome Científico	N	P	G	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVI	VI (%)
<i>Trema micrantha</i>	12	2	0,0800	200,0	50,0	100	33,33	1,34	42,51	92,51	125,84	41,95
<i>Solanum mauritianum</i>	9	2	0,0740	150,0	37,5	100	33,33	1,24	39,33	76,83	110,16	36,72
<i>Urera baccifera</i>	2	1	0,0230	33,3	8,3	50	16,67	0,39	12,22	20,55	37,22	12,41
<i>Mimosa bimucronata</i>	1	1	0,0110	16,7	4,2	50	16,67	0,19	5,94	10,11	26,78	8,92
Total	24	2	0,1890	400	100	300	100	3,154	100	200	300	100

Legenda: **N** (nº indivíduos); **U** (unidade amostral); **AB** (área basal – m<sup>2</sup>); **DA** (densidade absoluta); **DR** (densidade relativa); **FA** (frequência absoluta); **FR** (frequência relativa); **DoA** (dominância absoluta); **DoR** (dominância relativa); **VC** (valor de cobertura); **VI** (valor de importância).

Fonte: Multigeo, 2022

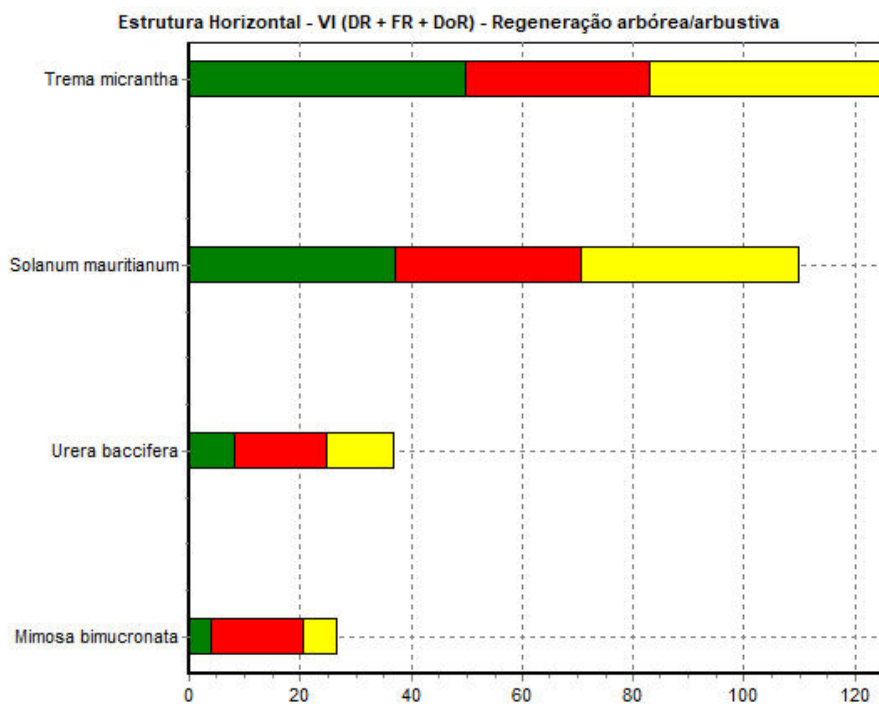




Figura 6-45: Representação gráfica do IVI das espécies amostradas da tipologia área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva

Fonte: Multigeo, 2022

Em relação a estrutura vertical da vegetação na área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva revelam que o estrato inferior ficou no patamar abaixo de 2,96 metros de altura, o médio entre 2,96 e 5,12 metros e o superior acima de 5,12 m (Figura 6-46). A altura média foi de 3,9m.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>129/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

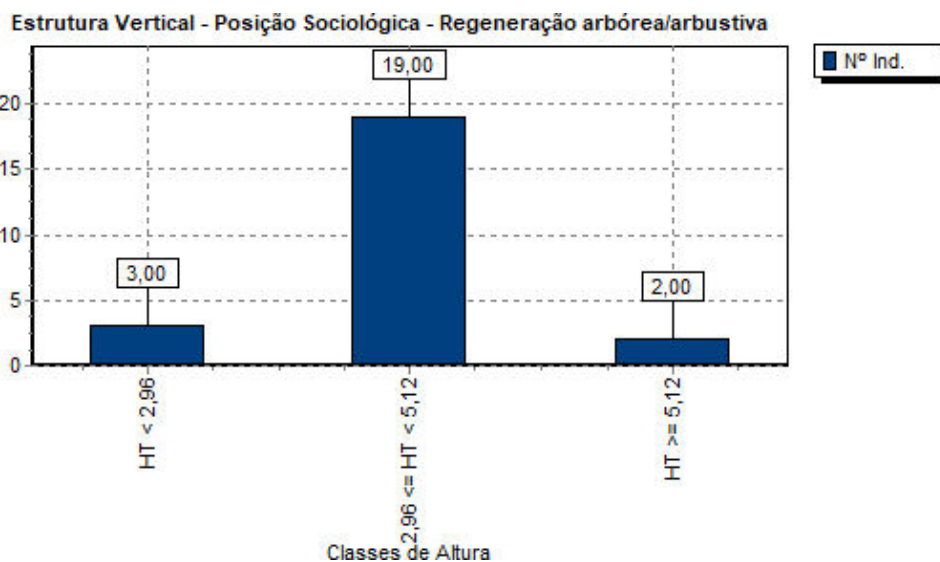




Figura 6-46: Representação gráfica da estrutura vertical da tipologia área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva, de acordo com o número de indivíduos (Nº ind.).

Fonte: Multigeo, 2022

A estrutura diamétrica da população amostrada (Figura 6-47) na tipologia área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva apresenta uma distribuição em poucas classes de diâmetro, com a maioria dos indivíduos entre 5 e 10 cm de diâmetro. De acordo com o Quadro 6-27, a classe diamétrica de maior representatividade na amostragem foi de 5,0 - 10,0 cm de DAP, com 20 indivíduos, seguida pelas classes de 10,0 - 15,0 cm com 3 indivíduos e 15,0 - 20,0 cm com 1 indivíduo da população total amostrada. A média diamétrica foi de 8,3 cm.

O volume estimado por hectare na fisionomia FES inicial foi de 44,4433 m<sup>3</sup>/ha e a área basal foi de 10,3690 m<sup>2</sup>/ha (MULTIGEO, 2022).

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>130/341</b>
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

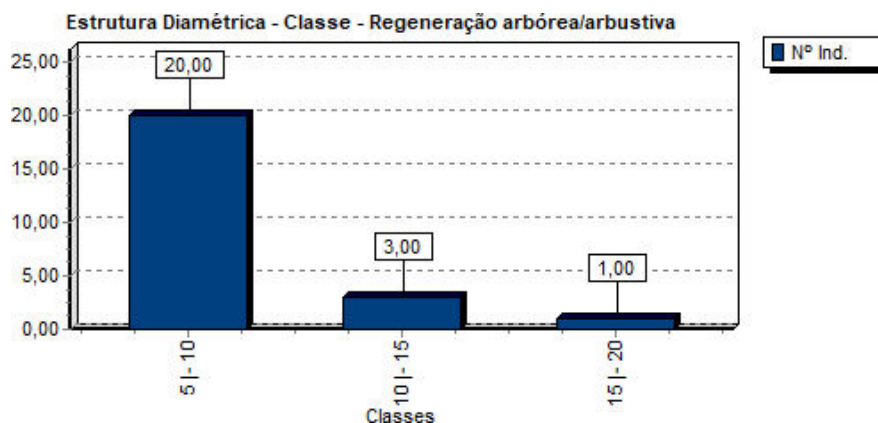


Figura 6-47: Representação gráfica da estrutura diamétrica da tipologia área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva

Fonte: Multigeo, 2022

Quadro 6-27: Número de indivíduos (Nº), área basal (AB) e volume total (VT) por classe diamétrica da tipologia área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva.

Classe	Nº ind	Nº Ind/ha	AB (m <sup>2</sup> )	AB/ha (m <sup>2</sup> )	VT (m <sup>3</sup> )	VT/ha (m <sup>3</sup> )
5   - 10	20	333	0,1410	2,3570	0,3648	6,0797
10   - 15	3	50	0,0290	0,4790	0,0810	1,3496
15   - 20	1	17	0,0190	0,3180	0,0656	1,0935
Total	24	400	0,1890	3,1540	0,5114	8,5228

Fonte: Multigeo, 2022

#### (v) Inventário 100% Florestal

No censo florestal, foram contabilizadas 274 árvores na área de intervenção da barragem B5, sendo 226 indivíduos nativos e 48 exóticos. Ao todo foram levantadas 39 espécies, sendo duas exóticas (*Eucalyptus sp.* e *Leucaena leucocephala*), a listagem das espécies está apresentada no Quadro 6-28.

		<p>CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b></p>	<p><b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b></p>	
<p><b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b></p>			<p>Nº MOSAIC -</p>	<p>PÁGINA <b>131/341</b></p>
			<p>Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b></p>	<p>REV. <b>1</b></p>

Quadro 6-28: Levantamento das espécies arbóreas amostradas no censo florestal (inventário 100%).

Nome científico	Nome vulgar	Familia	Espécie Ameaçada/Imune de corte		Grau de Vulnerabilidade	Número de Indivíduos	Volume (m³)
			Sim	Não			
<i>Acosmium subelegans</i>	chapadinha	Fabaceae-Faboideae		X		1	0,0277
<i>Aegiphila sellowiana</i>	pau-tamanco	Lamiaceae		X		5	0,3454
<i>Aegiphila verticillata</i>	tamanqueira	Lamiaceae		X		1	0,0343
<i>Alchornea glandulosa</i>	tapiá	Euphorbiaceae		X		10	1,9515
<i>Aloysia virgata</i>	lixinha	Verbenaceae		X		1	0,0280
<i>Bowdichia virgilioides</i>	sucupira-preta	Fabaceae-Faboideae		X		2	0,0986
<i>Casearia sylvestris</i>	erva-lagarto	Salicaceae		X		1	0,0270
<i>Cecropia pachystachya</i>	embaúba	Urticaceae		X		12	1,7062
<i>Cedrela fissilis</i>	cedro	Meliaceae	X		Vulnerável*	2	1,0493
<i>Celtis pubescens</i>	grão-de-galo	Cannabaceae		X		5	0,1683
<i>Cestrum intermedium</i>	coerana	Solanaceae		X		2	0,1661
<i>Croton urucurana</i>	sangra-d'água	Euphorbiaceae		X		9	0,5433
<i>Cupania vernalis</i>	camboatá-vermelho	Sapindaceae		X		1	0,0129
<i>Dalbergia miscolobium</i>	caviúna-do-cerrado	Fabaceae-Faboideae		X		3	0,3575
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	tamboril	Fabaceae-Mimosoideae		X		2	0,7542
<i>Eucalyptus sp.</i>	eucalipto	Myrtaceae		X		1	0,1152
<i>Guazuma ulmifolia</i>	mutamba	Malvaceae		X		7	2,2527





CLASSIFICAÇÃO  
RESTRITA

COMPLEXO MINEROQUÍMICO  
DE ARAXÁ (CMA)

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)  
COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ  
OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5

Nº MOSAIC

-

PÁGINA

132/341

Nº WALM

WA02821008-1-RH-  
RTE-001

REV.



1

<i>Handroanthus ochraceus</i>	ipê-do-cerrado	Bignoniaceae	X		Imune**	4	0,3093
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	jatobá-do-cerrado	Fabaceae-Caesalpinioideae		X		1	0,5817
<i>Inga sessilis</i>	ingá	Fabaceae-Mimosoideae		X		4	0,1368
<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	Fabaceae-Mimosoideae		X		47	3,2335
<i>Lithraea molleoides</i>	aroeirinha	Anacardiaceae		X		6	0,5777
<i>Machaerium hirtum</i>	bico-de-pato	Fabaceae-Faboideae		X		3	1,4910
<i>Machaerium villosum</i>	jacarandá-paulista	Fabaceae-Faboideae		X		96	7,7215
<i>Macluratinctoria</i>	moreira	Moraceae		X		2	0,3305
<i>Miconia sellowiana</i>	pixirica	Melastomataceae		X		3	0,2230
<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae		X		3	0,4127
<i>Myrsine coriacea</i>	capororoca-vermelha	Primulaceae		X		7	0,5607
<i>Myrsine umbellata</i>	capororoca	Primulaceae		X		2	0,4914
<i>Platypodium elegans</i>	jacarandazinho	Fabaceae-Faboideae		X		2	0,1681
<i>Psidium guajava</i>	goiabeira-comum	Myrtaceae		X		3	0,0667
<i>Qualea grandiflora</i>	pau-terraço	Vochysiaceae		X		1	0,0197
<i>Qualea jundiahy</i>	pau-terra-da-mata	Vochysiaceae		X		1	2,1599
<i>Sapium glandulosum</i>	leiteiro	Euphorbiaceae		X		2	1,0312
<i>Tabebuia aurea</i>	caraíba	Bignoniaceae	X		Imune**	1	0,9292
<i>Tibouchina candolleana</i>	quaresmeira-roxa	Melastomataceae		X		2	0,1724
<i>Trema micrantha</i>	crindiúva	Cannabaceae		X		14	1,1558
<i>Vernonia polyanthes</i>	assa-peixe	Asteraceae		X		1	0,0177

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			N° MOSAIC -	PÁGINA <b>133/341</b>
			N° WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	mamica-de-porca	Rutaceae		X		4	0,8629
<b>Total</b>						274	32,2917

Nota: \* Portaria MMA 443/14; \*\* Lei Estadual 20.308/12. Fonte: Multigeo, 2022

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>134/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Os dados gerais do censo florestal são apresentados no Quadro 6-29, informando o DAP médio, altura média (H), número de indivíduos (Nº Ind), área basal (AB) e volume total (VT) em m<sup>3</sup> e metro estéreo (mst). O fator de conversão para transformação de m<sup>3</sup> para metro estéreo (mst) foi de 1,5 (SEMAD/IEF, 2021).

Quadro 6-29: Dados gerais do censo florestal.

Dados Gerais do Censo Florestal	
Número de espécies identificadas:	39
Número de indivíduos mensurados (nativos e exóticos):	274
DAP médio (cm):	12,4
Altura (H) média (m):	6,2
Volume total (m <sup>3</sup> ) - censo	32,2917

Fonte: Multigeo, 2022


Considerando a volumetria obtida para a população arbórea na amostragem estratificada realizada por parcelas, que resultou em 578,8709 m<sup>3</sup>, e a volumetria obtida no censo florestal que equivale a 32,2917 m<sup>3</sup>, estima-se que para toda a área de intervenção da Barragem B5 existam 611,1626 m<sup>3</sup> de material lenhoso (MULTIGEO, 2022). Assim, desse volume total, 581,9530 m<sup>3</sup> são provenientes de madeira nativa e 29,2096 m<sup>3</sup> de madeira exótica.

Durante a execução do inventário florestal foi obtida a altura comercial de indivíduos arbóreos com potencial para utilização em serraria ou marcenaria, para aproveitamento na forma de madeira em tora na fase de extração. Conforme definido no Art. 30 da Lei nº3.102/21. Assim, estima-se um rendimento de 24,2962 m<sup>3</sup> de madeira em tora ao longo da área de intervenção da barragem B5.

Ressalta-se que no local de intervenção da barragem B5 existem formações exóticas representadas por reflorestamentos de eucalipto e áreas ocupadas por povoamentos de leucena que não foram considerados no inventário florestal, pois as ações de colheita/exploração serão informadas ao IEF através de Comunicação de Colheita, por meio de peticionamento eletrônico.

### 6.2.1.3 Levantamento florísticos

Adicionalmente ao inventário florestal realizado em janeiro de 2022, a empresa Multigeo também realizou o levantamento florístico de espécies não arbóreas na área de intervenção. A seguir, serão apresentados os resultados levantados.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>135/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

#### 6.2.1.3.1 Metodologia

O levantamento florístico ocorreu pelo método de caminhamento (FILGUEIRAS et al., 1994), que consiste em levantamentos florísticos qualitativos expeditos, por fisionomia reconhecida e que propicia, além da caracterização da vegetação, a elaboração de uma lista de espécies. A amostragem florística incluiu espécies arbustivas, epífitas, herbáceas e lianas.

#### 6.2.1.3.2 Resultados

Em reação as espécies epífitas foi constata baixa diversidade, especialmente por espécies da família *Bromeliaceae*, inseridas em remanescentes mais preservados (FES médio) (Figura 6-48).



Figura 6-48: Epífita *Tillandsia* sp. levantada na área de intervenção

Fonte: Multigeo, 2022

O número de espécies de trepadeiras levantadas foi significativo, principalmente nas áreas em sucessão inicial, com predomínio de espécies herbáceas, como *Aristolochia* sp., *Ipomoea* sp. (Figura 6-50), *Momordica charantia* (Figura 6-49), *Serjania* sp., *Smilax brasiliensis*, e também algumas espécies lenhosas, como *Cuspidaria* sp.





		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>136/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>



Figura 6-49: Trepadeira *Momordica charantia* no local de intervenção.

Fonte: Multigeo, 2022



Figura 6-50: Trepadeira *Ipomoea sp.* na área de intervenção

Fonte: Multigeo, 2022



O número de espécies de herbáceas levantadas foi significativo em todas as formações vegetais existentes na área de intervenção. As espécies predominantes nas áreas antrópicas e de sucessão inicial são da família Poaceae. Nas formações florestais as espécies herbáceas são representativas no sub-bosque, como *Lasiacis ligulata* (Figura 6-51), *Thelypteris sp.*, *Frimbristylis sp.* e *Microgramma sp.*.



Figura 6-51: Espécie herbácea *Lasiacis ligulata* em fragmento florestal na área de intervenção

Fonte: Multigeo, 2022



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>137/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV.  <b>1</b>

Nas áreas antrópicas a regeneração natural é representada especialmente por espécies herbáceas, arbustivas e espécies arbóreas pioneiras. Entre as espécies comuns na regeneração de ambientes antropizados ou em fase de sucessão inicial estão: *Baccharis dracunculifolia*, *Lantana camara*, *Solanum paniculatum*, *Bidens pilosa*, *Pennisetum purpureum*, *Ricinus communis* e *Waltheria indica*.

Já nos fragmentos florestais em melhor estado de conservação, no caso FES estágio médio, a regeneração natural no sub-bosque é representada por elementos florísticos mais adaptados à ambientes de menor luminosidade. Entre os elementos arbustivos representativos tem-se: *Piper aduncum* (Figura 6-52), *Psychotria sp.* (Figura 6-53), *Myrcia sp.*, *Miconia sp.*, além de indivíduos arbóreos jovens de espécies já estabelecidas no estrato superior, como *Amaioua guianensis*, *Protium heptaphyllum*, *Luehea grandiflora*, *Casearia lasiophylla*, *Myrcia splendens* e *Eugenia florida*.



Figura 6-52: Espécie arbustiva *Piper aduncum* em sub-bosque de FES médio..

Fonte: Multigeo, 2022



Figura 6-53: Espécie arbustiva *Psychotria sp.* no sub-bosque de FES médio

Fonte: Multigeo, 2022

A formação de serapilheira ocorre especialmente ao longo dos remanescentes florestais classificados como FES estágio médio, formando uma camada em geral contínua e de espessura média. Já nas formações classificadas como estágio inicial a serrapilheira não ocorre de maneira contínua e, quando presente, forma uma fina camada. As formações estão apresentadas na Figura 6-54 (fina camanda) e Figura 6-55 (contínua e de espessura média).



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>138/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>



Figura 6-54: Serapilheira em FES estágio médio na área de intervenção.

Fonte: Multigeo, 2022





Figura 6-55: Serapilheira em FES estágio inicial na área de intervenção.

Fonte: Multigeo, 2022



Por fim, o Quadro 6-30 apresenta na lista florística das espécies vegetais não arbóreas levantadas durante o estudo florístico na área de intervenção da barragem B5.

Quadro 6-30: Listagem de espécies vegetais não arbóreas do levantamento da área de intervenção da barragem B5

Nome científico	Nome vulgar	Família	Espécie Ameaçada de extinção		Grau de Vulnerabilidade
			Sim	Não	
<i>Acacia plumosa</i>	arranha-gato	Fabaceae-Mimosoideae		X	
<i>Aechmea sp.</i>	bromélia	Bromeliaceae		X	
<i>Aristolochia sp.</i>	cipó-jarrinha	Aristolochiaceae		X	
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	alecrim	Asteraceae		X	
<i>Baccharis trimera</i>	carqueja	Asteraceae		X	
<i>Bidens pilosa</i>	picão-preto	Asteraceae		X	
<i>Brachiaria sp.</i>	braquiária	Poaceae		X	
<i>Cenchrus echinatus</i>	capim-carrapicho	Poaceae		X	
<i>Commelina diffusa</i>	trapoeraba	Commelinaceae		X	
<i>Crotolaria sp.</i>	crotalária	Fabaceae-Faboideae		X	

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>139/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Nome científico	Nome vulgar	Família	Espécie Ameaçada de extinção		Grau de Vulnerabilidade
			Sim	Não	
<i>Cuspidaria sp.</i>	cipó-rosa	Bignoniaceae		X	
<i>Cyathea sp.</i>	samambaiçu	Cyatheaceae		X	
<i>Desmodium incanum</i>	carrapicho	Fabaceae-Faboideae		X	
<i>Dicranopteris sp.</i>	samambaia	Gleicheniaceae		X	
<i>Fimbristylis sp.</i>	capim-navalha	Poaceae		X	
<i>Hedychium coronarium</i>	Lírio-do-brejo	Zingiberaceae		X	
<i>Ipomoea asp.</i>	corda-de-viola	Convolvulaceae		X	
<i>Lantana camara</i>	camará	Verbenaceae		X	
<i>Lasiacis ligulata</i>	taquari	Poaceae		X	
<i>Melinis minutiflora</i>	capim-gordura	Poaceae		X	
<i>Miconia sp.</i>	pixirica	Melastomataceae		X	
<i>Microgramma sp.</i>	samambaia	Polypodiaceae		X	
<i>Momordica charanti.</i>	melãozinho	Cucurbitaceae		X	
<i>Oeceoclades maculata</i>	orquídea	Orquidaceae		X	
<i>Panicum maximum</i>	capim-colonião	Poaceae		X	
<i>Pennisetum purpureum</i>	capim-napier	Poaceae		X	
<i>Piper aduncum</i>	jaborandi	Piperaceae		X	
<i>Piper umbellatum</i>	pariparoba	Piperaceae		X	
<i>Psychotria sp.</i>	café-do-mato	Rubiaceae		X	
<i>Pterocaulon lanatum</i>	verbasco	Asteraceae		X	
<i>Ricinus communis</i>	mamona	Euphorbiaceae		X	
<i>Rubus sallow</i>	amora-do-mato	Rosaceae		X	
<i>Senna obtusifolia</i>	fedegoso	Fabaceae-Caesalpinioideae		X	
<i>Serjania sp.</i>	timbó	Sapindaceae		X	
<i>Smilax brasiliensi</i>	japicanga	Smilacaceae		X	
<i>Solanum paniculatum</i>	jurubeba-branca	Solanaceae		X	
<i>Thelypteris sp.</i>	samambaia	Thelypteridaceae		X	

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>140/341</b>
		Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Nome científico	Nome vulgar	Família	Espécie Ameaçada de extinção		Grau de Vulnerabilidade
			Sim	Não	
<i>Tillandsia sp.</i>	tilandsia	Bromeliaceae		X	

Fonte: Multigeo, 2022

#### 6.2.1.4 Conclusão

O inventário florestal, censo florestal e levantamento florístico da área foi pela Multigeo em fevereiro de 2022. A área diretamente afetada pela barragem B5 e está recoberta em grande parte por áreas antrópicas, além de área antrópica com regeneração remanescentes florestais classificados como Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração e Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração.



Durante o inventário florestal foram mensurados 517 indivíduos arbóreos, entre árvores vivas (503) e mortas (14), distribuídos entre 72 espécies e 31 famílias botânicas. Desse total, 274 árvores foram mensuradas no censo florestal, sendo 226 nativos e 48 exóticos, e outras 243 na amostragem realizada por parcelas.

Para verificação de espécies ameaçadas de extinção foi consultada a Portaria MMA nº 443 de 17 de dezembro de 2014, que apresenta a Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção, além das espécies declaradas de interesse comum e imunes de corte no Estado de Minas Gerais (Lei Estadual nº 20.308/2012). Assim, de acordo com a Portaria MMA nº 443/14, a espécie *Cedrela fissilis* (cedro) encontra-se na lista de espécies de espécies ameaçadas em extinção, classificada como “Vulnerável”. A espécies *Handroanthus ochraceus* (ipê-do-cerrado) e *Tabebuia aurea* (caraíba) são declaradas de interesse comum e imunes de corte no Estado de Minas Gerais segundo a Lei Estadual nº 20.308/12.

#### 6.2.2 Fauna Terrestre

O presente estudo corresponde ao Diagnóstico da fauna terrestre inventariada na área de estudo no âmbito do Estudo de Impacto – EIA/RIMA visando a implantação do projeto para descomissionamento da barragem de rejeito denominada B5, localizada no Complexo Mineroquímico de Araxá (CMA) na unidade minero-industrial da Mosaic em Araxá, Minas Gerais, que se encontra em processo de licenciamento.



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>141/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

O projeto compreende aproximadamente 2,28ha de supressão de vegetação nativa característica do bioma Mata Atlântica. Para tanto, foi realizado levantamento de Fauna na área, com o objetivo de incrementar os dados existentes da área de estudo, para implantação e operação da barragem B5, e priorizar os esforços nas novas áreas a sofrerem supressão/ intervenção.

No levantamento de fauna terrestre foram amostrados os grupos herpetofauna (répteis e anfíbios), avifauna e mastofauna (médios e grandes mamíferos) todos com métodos não invasivos (sem captura). Esse estudo irá subsidiar o Diagnóstico de Fauna Terrestre, que irá compor o item “Meio Biótico” do Estudo de Impacto Ambiental – EIA do empreendimento supracitado. O estudo de fauna será realizado a fim de atender o disposto na legislação estadual que dispõe diretrizes para estudos de fauna - Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102, de 26 de outubro de 2021, enquadrando-se o presente empreendimento no que tange ao esforço amostral, de acordo com a supressão prevista, no item “II”, do inciso 1º, art. 19º:



“§ 1º – O levantamento de fauna silvestre terrestre deverá ser elaborado com base em dados primários e secundários quando a área de supressão for: II –igual ou superior a cinquenta hectares nas demais áreas.”

Sendo assim, a presente campanha realizada em fevereiro de 2022 contemplou o período quente e chuvoso, e teve a duração de dez dias de efetivo esforço amostral. Para complementação do estudo em campo foram utilizados dados secundários, obtidos de levantamentos realizados pela Mosaic entre os anos de 2006 e 2021 na área de estudo no âmbito do seu licenciamento ambiental.

#### 6.2.2.1 Procedimentos Metodológicos

Para caracterizar a fauna da área de estudo foi realizado o levantamento atual de campo – “Dados primários” dos grupos de vertebrados terrestres: herpetofauna (anfíbios e répteis) aves e mamíferos de médio e grande porte, executado equipe da CPEA no mês de fevereiro de 2022, período sazonal de final de estação quente e chuvosa (verão), através de métodos não invasivos (sem captura de fauna). Ainda, foi realizado levantamento de dados secundários, oriundos de Estudos de Impacto Ambiental – EIA realizados anteriormente na área do CMA (BUNGE, 2008; VALE, 2011), e do Programa de monitoramento de fauna realizado sob responsabilidade da Mosaic (MOSAIC/CPEA, 2021), aqui denominado “Dados históricos”. A seguir é apresentada a descrição dos métodos utilizados para cada grupo considerado.



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>142/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

### 6.2.2.1.1 Herpetofauna

#### (i) Dados históricos



O levantamento dos dados históricos foi realizado a partir de dados oriundos do Relatório Anual dos Programas de Monitoramento de Fauna no Complexo Mineralógico de Araxá/MG (MOSAIC/CPEA, 2021).

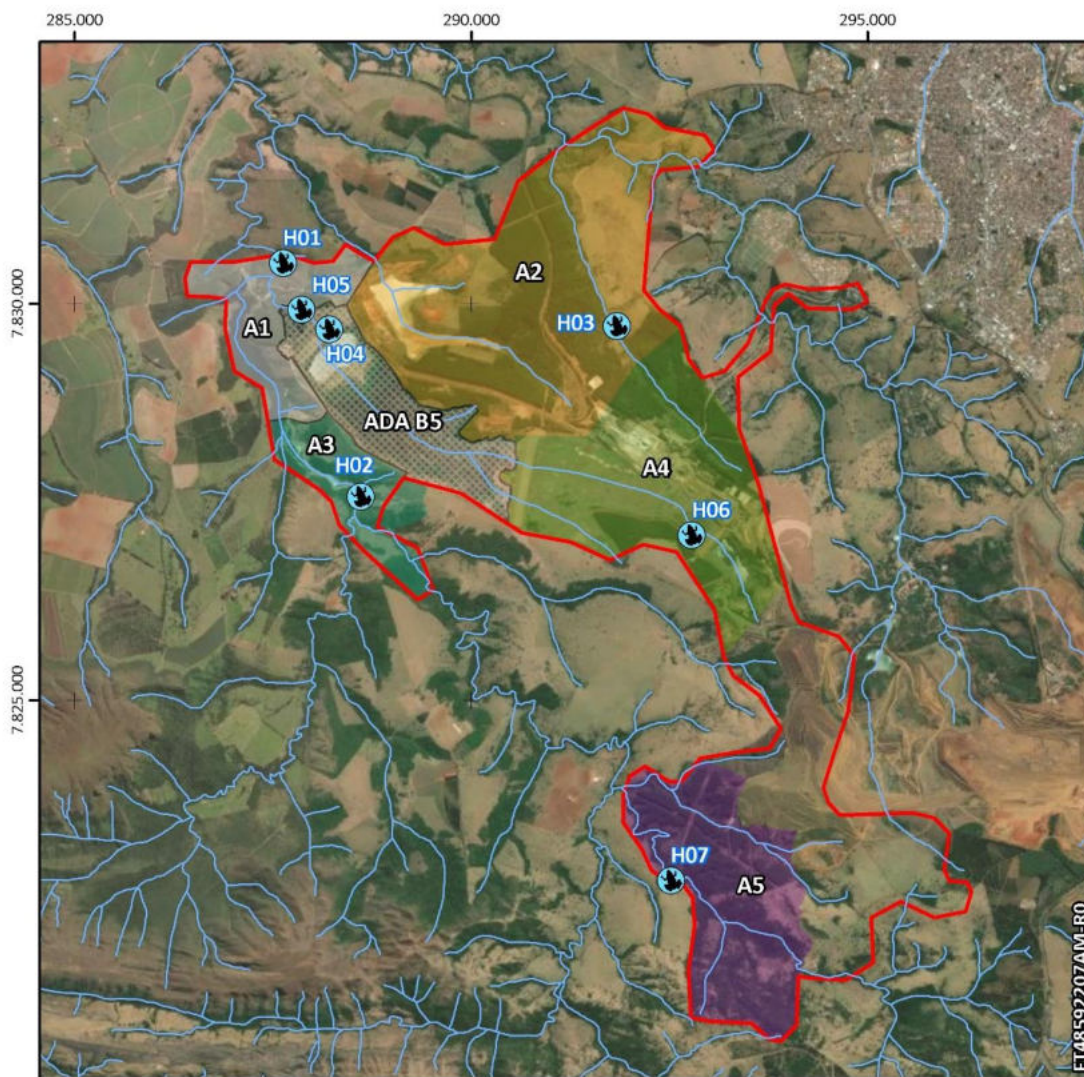
Para espécies ameaçadas de extinção, foi utilizada no âmbito nacional a Resolução CONABIO nº 8, de 08 de dezembro de 2021 (BR, 2021). Em nível estadual foi utilizado a Deliberação Normativa COPAM nº 147 de 30 de abril de 2010, que declara as espécies da fauna silvestre no Estado de Minas Gerais, ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as com dados insuficientes para avaliação, e dá providências correlatas (MG, 2010) e a Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN).

#### (ii) Dados primários

Os dados primários da herpetofauna foram obtidos a partir de Levantamento em campo na área de estudo. A referida campanha foi realizada entre os dias 15 e 26 de fevereiro de 2022, correspondendo ao final do verão, estação com maiores temperaturas médias e pluviosidade, tendo efetivamente 10 (dez) dias de amostragens em campo. Para o levantamento de répteis e anfíbios foram utilizados os métodos não invasivos - Busca ativa diurna e noturna (sendo essa realizada de 18h até somente as 19h30m, devido a diretrizes da área de SSO da Mosaic Fertilizantes) associada com transecções auditivas, para o registro de anfíbios vocalizando.

Os pontos amostrais foram selecionados de forma a abranger e contemplar os trechos que deverão ser afetados pelo empreendimento e o seu entorno imediato. No mapa dos pontos amostrais (Figura 6-56) constam os transectos percorridos, cujas localizações são apresentadas no Quadro 6-31, juntamente com uma breve caracterização dos ambientes presentes nas áreas amostradas.

		CLASSIFICAÇÃO	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
		RESTRITA	Nº MOSAIC	PÁGINA
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>		-	<b>143/341</b>	
		Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>	



**Legenda**

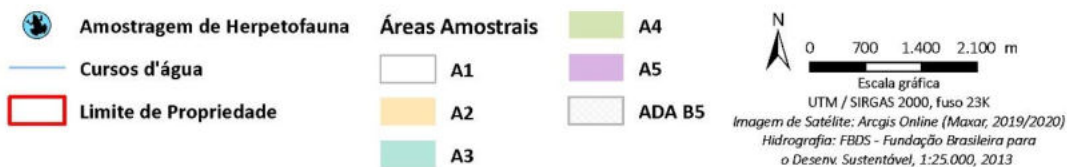




Figura 6-56: Mapa das áreas de transecções de busca ativa da Herpetofauna no Levantamento realizado em fevereiro de 2022 na área da Barragem B5, no Complexo Minerquímico de Araxá - CMA e seu entorno.



		<b>CLASSIFICAÇÃO</b>  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>144/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)</b> <b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</b> <b>OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Quadro 6-31: Localização e caracterização dos pontos das transecções de anfíbios e répteis limitadas por tempo na área da Barragem B5, no Complexo Mineralógico de Araxá - CMA e seu entorno.

Área de Influência	Ponto	Coordenadas em UTM		Caracterização do ponto amostral
		Latitude	Longitude	
<b>A1</b>  (ADA e entorno imediato)	<b>H01</b>	287631	7830517	Formação Florestal – Mata de galeria
	<b>H04</b>	288215	7829681	Ambiente Aquático (Área da barragem B5)
	<b>H05</b>	287861	7829930	Formação Florestal – Mata de galeria; Ambiente Aquático; Borda da Barragem B5
<b>A2</b>	<b>H02</b>	288609	7827572	Ambiente Aquático (Área de barragem)
<b>A3</b>	<b>H03</b>	291842	7829724	Formação Florestal – Mata de galeria
<b>A4</b>	<b>H06</b>	292785	7827087	Ambiente aquático - Área de barragem
<b>A5</b>	<b>H07</b>	292520	7822730	Formação Florestal – Mata de galeria

Na Figura 6-57 a Figura 6-64, a seguir, são apresentadas algumas imagens dos Sítios Amostrais da herpetofauna, com as respectivas localizações das imagens de busca ativa, em UTM, zona 23K. As localizações dos pontos de transecções constam na Quadro 6-31.



		<p>CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b></p>	<p><b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b></p>	
<p><b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b></p>			<p>Nº MOSAIC -</p>	<p>PÁGINA <b>145/341</b></p>
			<p>Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b></p>	<p>REV. <b>1</b></p>

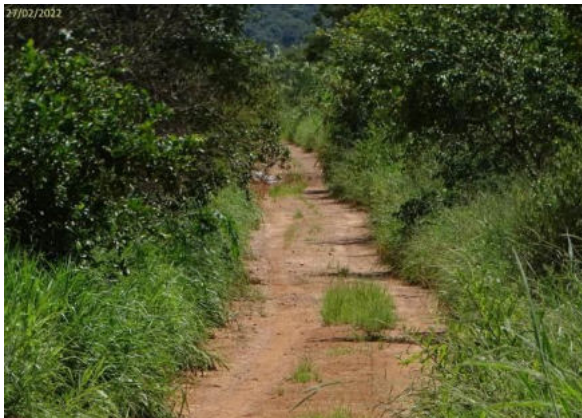


Figura 6-57: Ponto H01 – A01. Mata de galeria.



Figura 6-58: Ponto H02 – A02. Área de barragem



Figura 6-59: Ponto H03 – A03. Formação Florestal



Figura 6-60: Ponto H04 – A01. Ambiente Aquático - Área da barragem B5



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>146/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>



Figura 6-61: Ponto H05 – A01. Formação Florestal - Mata de galeria na borda da Barragem B5



Figura 6-62: Ponto H05 – A01. Ambiente Aquático – Área da Barragem B5.



Figura 6-63: Ponto H06 – A04. Ambiente aquático - Área de barragem.





Figura 6-64: Ponto H07 – A05. Formação Florestal - Mata de galeria.

Segue a descrição das técnicas de amostragem, bem como os horários de realização e o total de esforço empregado em cada sítio amostral.

**Busca ativa diurna:** O método de busca ativa (CRUMP & SCOTT, 1994) consiste em vasculhar ativamente com gancho herpetológico microambientes como troncos, frestas e ocós de árvores, bromélias, buracos no solo entre outros locais tipicamente utilizados como abrigos, esconderijos ou áreas de forrageio por anfíbios e répteis (VANZOLINI & PAPAVERO, 1967) (Figura 6-65).



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>147/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

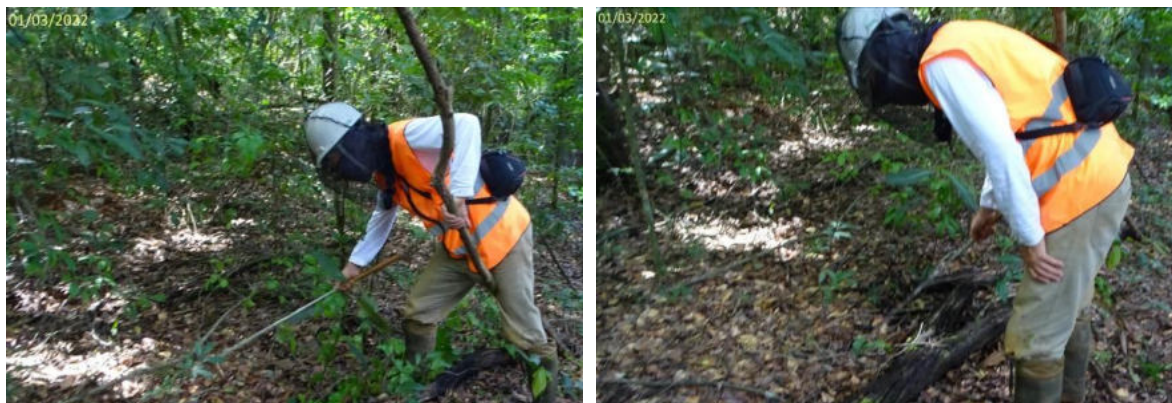




Figura 6-65: Busca ativa de répteis e anfíbios.

As amostragens pelo método de busca ativa foram realizadas na área de operação do empreendimento e seu entorno imediato, através de transecções sistematizadas limitadas por tempo, realizadas nas diferentes fitofisionomias e os seus microhábitats. Os esforços de amostragem para busca ativa diurna durante o período diurno foram realizados buscando contemplar o período mais quente do dia, entre as 10h00 e 16h00, com o objetivo de registrar, principalmente, répteis, os quais realizam a termorregulação para manutenção da temperatura corpórea se expondo ao sol ou sobre substratos quentes.

A busca ativa diurna teve a duração aproximada de seis horas por dia, enquanto as transecções noturnas tiveram duração de uma hora/dia (entre 18h30 a 19h30), totalizando setenta (70) horas de amostragem por este método. As amostragens foram realizadas entre os dias 18 a 27 de fevereiro de 2022. Todos os animais registrados tiveram sua localização georreferenciada com o uso de GPS e sempre que possível foram fotografados.

**Registros em sítios reprodutivos de anfíbios:** consiste na procura de anfíbios em sítios de reprodução – corpos d’água, poças, áreas úmidas e alagadas (SCOTT & WOODWARD, 1994). Esse método foi realizado durante o período noturno em prováveis sítios reprodutivos, onde são registradas as vocalizações de anfíbios anuros machos em ambientes naturais como brejos, córregos, riachos, represas, nascentes etc. Além disso, são registrados também os indivíduos que são visualizados. Esse método foi realizado em conjunto com o método de busca ativa, em transecções limitadas por tempo, conforme já mencionado.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>148/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

### (iii) Análise dos Dados

As espécies de anfíbios foram classificadas conforme a nomenclatura da Lista de espécies dos Anfíbios Brasileiros (SEGALLA et al, 2021) e as espécies de répteis de acordo com a Lista de Espécies de Répteis Brasileiros (COSTA et al, 2021). A classificação de espécies raras e endêmicas, bem como hábito e hábitat foram feitas, para anfíbios, a partir de ARAÚJO et al., (2009), HADDAD et al., (2013), SANTANA et al., (2015) e para répteis, MARQUES et al., (2001) e MARQUES et al., (2005).

Para as categorias de ameaça de extinção de cada espécie, utilizou-se: para âmbito estadual, foi utilizada a lista do estado de Minas Gerais (MG, 2010), a lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (BR, 2021) e a lista internacional de espécies ameaçadas de extinção disponibilizada pela *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2022).

A determinação da constância de cada espécie da comunidade da herpetofauna foi feita pela aplicação do índice de Constância de Ocorrência (DAJOZ, 1973),  $C = \pi \times 100/P$ , onde C = valor de constância da espécie,  $\pi$  = número de coletas contendo a espécie estudada e P = número total de coletas efetuadas. A espécie é considerada constante quando apresenta  $C \geq 50\%$ , acessória, quando  $25\% \leq C \leq 50\%$  e acidental, quando  $C \leq 25\%$ .



Foi também calculada a Abundância Relativa das espécies – proporção de indivíduos de uma espécie em relação ao total de indivíduos da amostra:  $p1 = n1/Nn \times 100$ , onde n1: nº de indivíduos da espécie i, e N; total de indivíduos da amostra.

Para verificação de suficiência amostral da área de estudo, foi calculada a estimativa da riqueza de espécies e a respectiva curva de acumulação, construída utilizando-se o estimador Jackknife I (SMITH & BELLE 1984, KREBS 1999), a partir de 1000 aleatorizações e intervalos de confiança de 95%, obtidos no Software EstimateS 9.1.0 (COLWELL, 2013).

#### 6.2.2.1.2 Avifauna

##### (i) Dados históricos

O levantamento dos dados secundários foi realizado a partir da lista consolidada da 23ª campanha do Monitoramento de Fauna Terrestre (avifauna) do Complexo

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>149/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

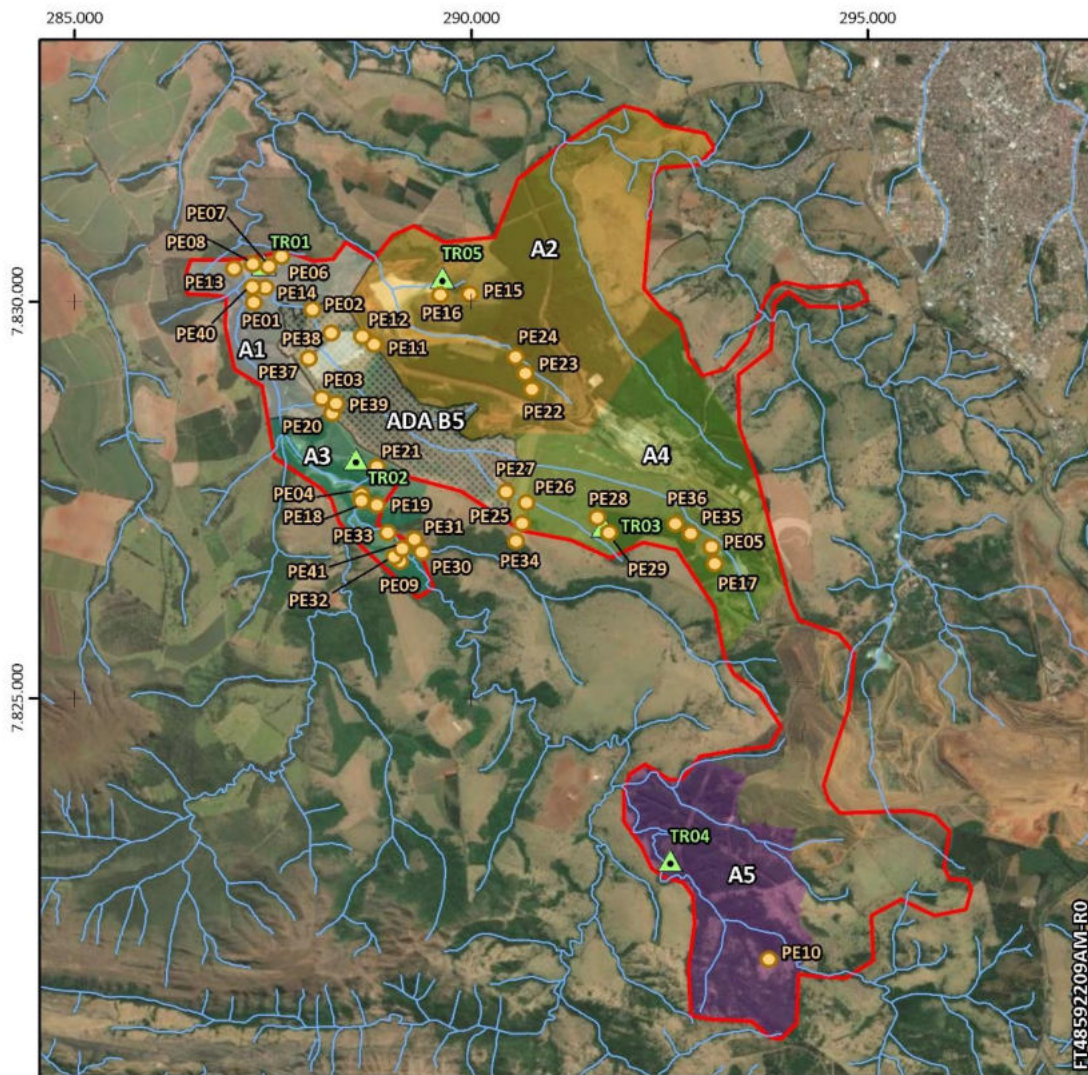
Mineroquímico Araxá no município de Araxá-MG - CMA, no qual constam todas as espécies de aves registradas no decorrer dos últimos seis anos (MOSAIC, 2021).

Para espécies ameaçadas de extinção, foi utilizada no âmbito nacional a Resolução CONABIO nº 8, de 08 de dezembro de 2021 (BR, 2021). Em nível estadual foi utilizado a Deliberação Normativa COPAM nº 147 de 30 de abril de 2010, que declara as espécies da fauna silvestre no Estado de Minas Gerais, ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as com dados insuficientes para avaliação, e dá providências correlatas (MG, 2010) e a Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN).

*(ii) Dados primários*

As amostragens da campanha ocorreram de 07 a 16 de fevereiro de 2022. Foram selecionados 5 sítios amostrais para a execução do levantamento da avifauna, com o objetivo de englobar uma significativa área do empreendimento (Figura 6-66). O Quadro 6-32 representa a distribuição dos pontos amostrais dentro dessas áreas, e o Quadro 6-33 representa a distribuição dos transectos realizados.







**Legenda**

- |                        |                        |        |
|------------------------|------------------------|--------|
| Pontos de Escuta       | <b>Áreas Amostrais</b> | A4     |
| Transectos de Avifauna | A1                     | A5     |
| Cursos d'água          | A2                     | ADA B5 |
| Limite de Propriedade  | A3                     |        |





Figura 6-66: Mapa das áreas amostrais da Avifauna no Levantamento realizado em fevereiro de 2022 na área da Barragem B5, no Complexo Mineraloquímico de Araxá - CMA e seu entorno.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5	Nº MOSAIC -
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Quadro 6-32: Localização e caracterização dos pontos de amostragem de avifauna no Complexo Minerquímico de Araxá - CMA e seu entorno imediato.

Área Amostral	Caracterização	Ponto amostral	Coordenadas em UTM	
			Latitude	Longitude
<b>A1 (ADA e entorno)</b>	Formação Florestal; Reflorestamento de Eucalipto; Ambiente aquático – Barragem B5	<b>PE01</b>	287258	7829997
		<b>PE02</b>	287998	7829904
		<b>PE03</b>	288116	7828787
		<b>PE06</b>	287607	7830576
		<b>PE07</b>	287448	7830454
		<b>PE08</b>	287246	7830479
		<b>PE12</b>	288629	7829566
		<b>PE13</b>	287011	7830420
		<b>PE14</b>	287407	7830185
		<b>PE20</b>	288251	7828597
		<b>PE27</b>	290439	7827609
		<b>PE37</b>	287952	7829291
		<b>PE38</b>	288235	7829610
		<b>PE39</b>	288294	7828722
<b>A2</b>	Formação Florestal; Formação Savânica; Reflorestamento de Eucalipto; Ambiente Aquático (Área de barragem)	<b>PE11</b>	288774	7829467
		<b>PE15</b>	289982	7830102
		<b>PE16</b>	289611	7830092
		<b>PE22</b>	290765	7828897
		<b>PE23</b>	290686	7829101
		<b>PE24</b>	290557	7829306
<b>A3</b>	Formação Florestal; Reflorestamento de Espécies Nativas	<b>PE04</b>	288614	7827572
		<b>PE09</b>	289099	7826728
		<b>PE18</b>	288613	7827495
		<b>PE19</b>	288814	7827443
		<b>PE21</b>	288810	7827921
		<b>PE32</b>	289029	7826788
		<b>PE33</b>	288949	7827094
<b>A4</b>	Formação Florestal; Reflorestamento de	<b>PE41</b>	289133	7826889
		<b>PE05</b>	293028	7826912
		<b>PE17</b>	293075	7826700
		<b>PE25</b>	290641	7827210



		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>152/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>



Área Amostral	Caracterização	Ponto amostral	Coordenadas em UTM	
			Latitude	Longitude
	Eucalipto; Ambiente Aquático (Área de barragem)	<b>PE26</b>	290694	7827473
		<b>PE28</b>	291591	7827281
		<b>PE29</b>	291737	7827090
		<b>PE35</b>	292768	7827077
		<b>PE36</b>	292572	7827206
<b>A5</b>	Formação Florestal; Reflorestamento de Eucalipto	<b>PE10</b>	293756	7821708
<b>Entorno área do empreendimento</b>	Formação florestal e áreas de pastagem	<b>PE30</b>	289378	7826846
		<b>PE31</b>	289286	7827008
		<b>PE34</b>	290563	7826982

Quadro 6-33: Localização e caracterização dos transectos lineares limitados por tempo realizados no Complexo Minerquímico de Araxá - CMA e seu entorno imediato.

Área amostral	Transecto	Coordenadas em UTM		Caracterização
		Latitude	Longitude	
<b>A1 (ADA e entorno imediato)</b>	<b>TR01</b>	287377	7830472	Formação Florestal; Reflorestamento de Eucalipto; Ambiente aquático – Barragem B5
<b>A2</b>	<b>TR05</b>	289632	7830311	Formação Florestal, Formação Savânica; Reflorestamento de Eucalipto; Ambiente Aquático (área de barragem)
<b>A3</b>	<b>TR02</b>	288541	7828024	Formação Florestal; Reflorestamento de Espécies Nativas
<b>A4</b>	<b>TR03</b>	291661	7827176	Formação Florestal; Reflorestamento de Eucalipto
<b>A5</b>	<b>TR04</b>	292502	7822961	Formação Florestal; Reflorestamento de Eucalipto

Durante as amostragens foram empregadas as seguintes metodologias:

**Pontos de escuta:** O método de levantamento quantitativo por pontos de escuta ou pontos fixos se derivou da técnica de transecções e teve como objetivo contornar certas dificuldades de amostragem em campo. Nessa metodologia são registrados

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>153/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

todos os contatos com as espécies detectadas por audição e vocalização no raio de 50m de cada ponto (BIBBYET al., 1993). O tempo de amostragem em cada ponto foi de vinte minutos. Para evitar o registro de um mesmo indivíduo em pontos diferentes a distância mínima entre cada ponto foi de 200 m. Foi calculado o índice pontual de abundância, obtido através da divisão do número de contatos com cada espécie pelo número total de amostra por essa metodologia.

Lista de Mackinnon (MACKINNON et al. 1993), modificada por Herzog et al. (2003) onde foi percorrido um transecto em cada uma das áreas definidas, buscando diversidade de ambientes. As espécies observadas foram agrupadas em listas de 10 espécies distintas, representando cada lista com dez espécies uma unidade amostral. Foi calculado o índice de frequência de lista, obtido através da divisão do número de listas em que a espécie x foi registrada pelo número total de listas.

Para o auxílio dos registros das espécies em campo foram utilizados binóculo Nikon modelo Action EX 10X50, gravador Marantz PMD 661, microfone direcional Sennheiser ME66 e câmera fotográfica Nikon D5300 com o auxílio de lentes 18X140 e 55X300. Foram amostrados 40 pontos de escuta e geradas 24 listas de Mackinnon. Para a identificação das espécies foram utilizados livros e guias de campo Sick (1997), Sigrist (2007), Ridgely; Tudor (2009) e Van Perlo (2009). Manifestações sonoras não identificadas em campo foram gravadas e comparadas com vocalizações registradas em banco de dados de aves neotropicais em [www.xeno-canto.org.br](http://www.xeno-canto.org.br).

Para a realização dos cálculos de riqueza estimada e observado foi utilizado o software EstimateSwin 9.2. Todas as espécies foram listadas segundo Pacheco (2021).



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>154/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>



Figura 6-67: Execução de metodologia visual realizada durante a amostragem da avifauna



Para espécies ameaçadas de extinção, foi utilizada no âmbito nacional a Resolução CONABIO nº 8, de 08 de dezembro de 2021, na qual reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da “Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção” (BR, 2018). Em nível estadual foi utilizado a Deliberação Normativa COPAM nº 147 de 30 de abril de 2010, que declara as espécies da fauna silvestre no Estado de Minas Gerais, ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as com dados insuficientes para avaliação, e dá providências correlatas (MG, 2010) e a Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN).

#### 6.2.2.1.3 Mastofauna

##### (i) Dados históricos

O levantamento dos dados históricos foi realizado a partir de referências bibliográficas de trabalhos anteriores realizados na própria área de estudo e compreendem os seguintes estudos:

- Estudo de Impacto Ambiental – EIA – Alçamento da barragem B5 Bunge Fertilizantes S/A -Araxá - MG (2006);
- Estudo de Impacto Ambiental – EIA barragens B6 e B7 – Vale Fertilizantes S/A – Araxá/MG (2010);

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>155/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>



- Atendimento de informações do ofício FEAM/PRE nº. 169/2020 - BARRAGEM B1/B4 – Mancha de Inundação Processo nº 2090.01.0002676/2020-90 (2020);
- Relatório Anual dos Programas de Monitoramento de Fauna no Complexo Minerquímico de Araxá/MG – CPEA - Consultoria Planejamento e Estudos Ambientais (2021);

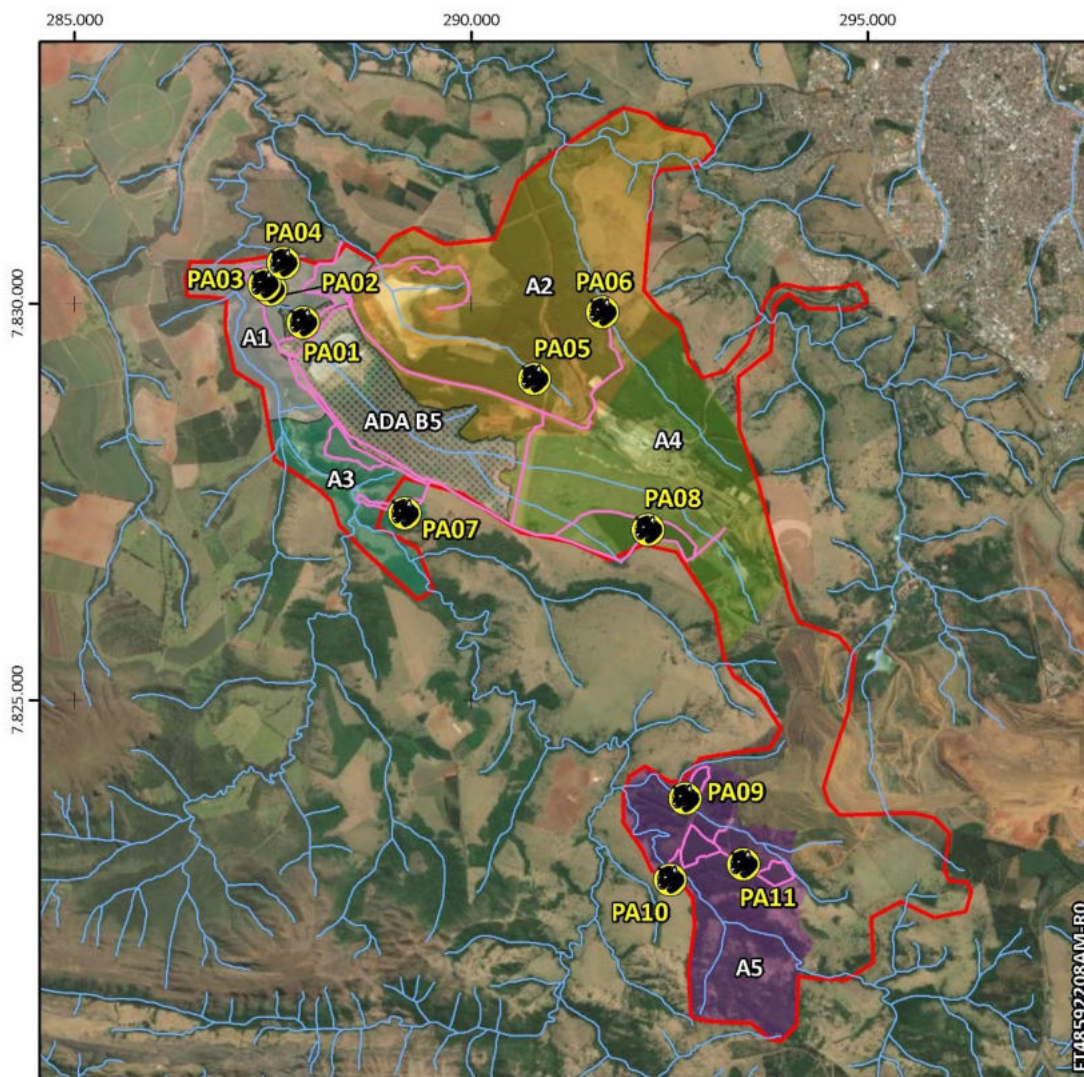
Para espécies ameaçadas de extinção, foi utilizada no âmbito nacional a Resolução CONABIO nº 8, de 08 de dezembro de 2021 (BR, 2021). Em nível estadual foi utilizado a Deliberação Normativa COPAM nº 147 de 30 de abril de 2010, que declara as espécies da fauna silvestre no Estado de Minas Gerais, ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as com dados insuficientes para avaliação, e dá providências correlatas (MG, 2010) e a Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN).

*(ii) Dados primários*

O levantamento das espécies de mastofauna (médios e grandes mamíferos) foi realizado na área da Mosaic de Araxá-MG de 16 a 25 de fevereiro de 2022, totalizando 10 dias de amostragem, sendo utilizados apenas métodos não invasivos (sem captura) – Armadilhas Fotográficas e Transectos limitados por tempo (Censos visuais e procura ativa por rastros e vestígios) distribuídos na área de estudo (Figura 6-68).



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>156/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>



**Legenda**

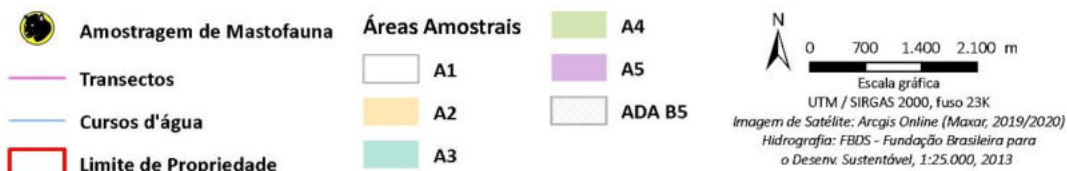




Figura 6-68: Mapa das áreas amostrais da Mastofauna, distribuição dos transectos e pontos de armadilhamento fotográfico (PA01 – PA11).

A seguir serão detalhados os métodos de amostragem.



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>157/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

### Armadilhas fotográficas

O método consiste no registro, e posterior identificação, das espécies de mamíferos, por meio de fotografias obtidas por câmeras automáticas. Estes dispositivos são fixados em um ponto de interesse e ativados por sensores de movimento (TOMAS & MIRANDA, 2003). Srbek-Araujo & Chiarello (2005) demonstraram a eficiência das armadilhas fotográficas no levantamento de mamíferos de médio e grande porte, fornecendo resultados satisfatórios em longo prazo. Mostra-se também um método efetivo para o registro de espécies de difícil detecção (KARANTH et al., 2004), bem como de espécies raras (BEISIEGEL, 2009).

Foram instaladas 11 armadilhas fotográficas modelo Bushnell 8MP, ao longo da área de estudo (Figura 6-69, Figura 6-70 e Quadro 6-34). As armadilhas permaneceram ativas de 16 a 25/02, durante 24 horas por dia, ao longo de dez dias consecutivos (11 armadilhas x 10 dias x 24 horas = 2.640 horas), totalizando 2.640 armadilhas.hora de esforço amostral com esse método.

Voss & Emmons (1996) salientam o caráter parcial ou complementar deste método na amostragem da mastofauna, devendo ser utilizado em associação com outras técnicas, para obtenção de dados da comunidade de mamíferos como um todo. Abaixo seguem as descrições dos outros métodos que foram aplicados neste diagnóstico.

No presente estudo não foram utilizadas iscas para atração dos animais, optou-se por isso, baseado em estudos recentemente desenvolvidos no Bioma Mata Atlântica, os quais indicaram que a probabilidade de registro de diferentes espécies não é influenciada pela utilização de iscas (RIBEIRO e BIANCHI, 2019). Segundo estes autores, iscas podem atrair predadores de topo, dentre eles espécies exóticas comuns territorialistas (i.e., cães e gatos domésticos) que podem comprometer os registros (veja detalhes em RIBEIRO e BIANCHI, 2019). Além disso, iscas podem repelir animais, ou então podem atraí-los de longas distâncias, isto é, animais que não utilizam necessariamente as áreas amostradas e, assim, superestimar a riqueza de espécies, principalmente em paisagens degradadas (SCHLEXER, 2008), comprometendo a obtenção de licenças requisitadas pelo empreendedor.



		<b>CLASSIFICAÇÃO</b>  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)</b> <b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</b> <b>OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>	Nº MOSAIC -
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>





Figura 6-69: Armadilha fotográfica instalada, ponto amostral PA10



Figura 6-70: Armadilha fotográfica instalada, ponto amostral PA11

Quadro 6-34: Localização e caracterização dos pontos de amostragem em que foram instaladas as armadilhas fotográficas no Levantamento da mastofauna de médio e grande porte na área Complexo Mineroquímico de Araxá - CMA em fevereiro de 2022.

Área amostral	Ponto amostral	Coordenadas em UTM		Caracterização
		Latitude	Longitude	
A1 (ADA e entorno)	PA01	287879,4	7829763	Fragmento de floresta estacional semidecídua/Mata de galeria
	PA02	287469,7	7830181	Fragmento de floresta estacional semidecídua/ Mata de galeria
	PA03	287397	7830243	Fragmento de floresta estacional semidecídua/ Mata de galeria
	PA04	287631	7830517	Fragmento de floresta estacional semidecídua/ Mata de galeria
A2	PA05	290794	7829050	Fragmento de floresta estacional semidecídua/Mata ciliar/Próximo a floresta de eucalipto
	PA06	291655	7829892	Fragmento de floresta estacional semidecídua/Mata ciliar/Próximo a floresta de eucalipto
A3	PA07	289160	7827357	Fragmento de floresta estacional semidecídua/Reflorestamento
A4	PA08	292232	7827152	Floresta de eucalipto/Borda de barragem descomissionada
A5 (controle)	PA09	292697	7823760	Fragmento de floresta estacional semidecídua/ Mata de galeria
	PA10	292512	7822738	Fragmento de floresta estacional semidecídua/ Mata de galeria
	PA11	293436	7822934	Fragmento de floresta estacional semidecídua/Próximo a floresta de eucalipto

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>159/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

### **Transectos limitados por tempo - Censos visuais e busca ativa por rastros e vestígios**

Para levantamentos rápidos de mamíferos de médio e grande porte, o método de transectos e busca ativa por visualizações e vestígios, tais como rastros, pelos, tocas e fezes, é amplamente utilizado e indicado (PARDINI, 2003; SUTHERLAND, 2004; DOTTA, 2005). No presente estudo foram realizados transectos entre os dias 16 e 25 de fevereiro de 2022. Concomitantemente, durante o percurso realizou-se a busca por rastros e vestígios indiretos. De forma a garantir o registro de espécies com hábitos noturnos e diurnos, foram realizados transectos no período matutino e no período crepuscular-noturno, até 19h30m, horário limite para trabalho noturno determinado pela Mosaic Fertilizantes.

Para otimização deste método, sempre que possível, foram selecionados locais em que o solo permita a impressão de pegadas dos animais. Além disso, na tentativa de aumentar o sucesso no registro das espécies deste grupo, os esforços foram concentrados nos períodos de maior atividade da maioria das espécies de possível ocorrência para a área estudada. Na Figura 3.3.2-3 constam os transectos percorridos.

Todos os registros obtidos foram georreferenciados com o uso de GPS e, sempre que possível, os animais e seus vestígios foram fotografados. Da mesma forma que para os demais grupos, todos os registros foram datados.



		<p>CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b></p>	<p><b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b></p>	
<p><b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b></p>			<p>Nº MOSAIC -</p>	<p>PÁGINA <b>160/341</b></p>
			<p>Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b></p>	<p>REV. <b>1</b></p>



Figura 6-71: ADA – Área amostral A1



Figura 6-72: ADA – Área amostral A1



Figura 6-73: Área amostral A2



Figura 6-74: Área amostral A2



Figura 6-75: Barragem B5



Figura 6-76: Área amostral A3





		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>161/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008- 1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>



Figura 6-77: Área amostral A4



Figura 6-78: Área amostral A4



Figura 6-79: Área amostral A5 (controle)





Figura 6-80: Área amostral A5 (controle)

As espécies foram classificadas utilizando a nomenclatura indicada por QUINTELA et al. (2020), considerando a revisão mais recente publicada na literatura. Para a consulta de dados sobre hábitos alimentares, preferência de habitat, sensibilidade a atividades humanas, porte e área de vida foram utilizados, além do livro supracitado, os livros de Eisenberg & Redford (1999) e Emmons & Feer (1997). A identificação dos indícios de rastros, arranhões e fezes seguiram as orientações apresentadas por Becker & Dalponte (1991) e Borges & Tomas (2004).

A determinação da constância de cada espécie da comunidade da mastofauna foi feita pela aplicação do índice de Constância de Ocorrência (DAJOZ, 1973),  $C = \pi \times 100/P$ , onde  $C$  = valor de constância da espécie,  $\pi$  = número de coletas contendo a espécie estudada e  $P$  = número total de coletas efetuadas. A espécie é considerada



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>162/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

constante quando apresenta  $C \geq 50\%$ , acessória, quando  $25\% \leq C \leq 50\%$  e acidental, quando  $C \leq 25\%$ .

Para análise dos dados quantitativos foi realizada Abundância Relativa das espécies – proporção de indivíduos de uma espécie em relação ao total de indivíduos da amostra:  $p1 = n1/Nn * 100$ , onde  $n1$  = nº de indivíduos da espécie  $i$ , e  $N$  = total de indivíduos da amostra.



Para verificação de suficiência amostral na área estudada, foi construída a curva do coletor. Estas curvas randomizadas apresentam o número de espécies acumuladas por dias de amostragem, construídas utilizando-se o estimador da riqueza observada Sobs (COLWELL, 2004). Foram utilizados também o estimador de riqueza não-paramétrico Jackknife de primeira ordem. Os dados brutos foram obtidos pelos registros fotográficos (i.e., riqueza de espécies). As curvas de acumulação foram obtidas no Software EstimateS 9.1.0 (COLWELL, 2013).

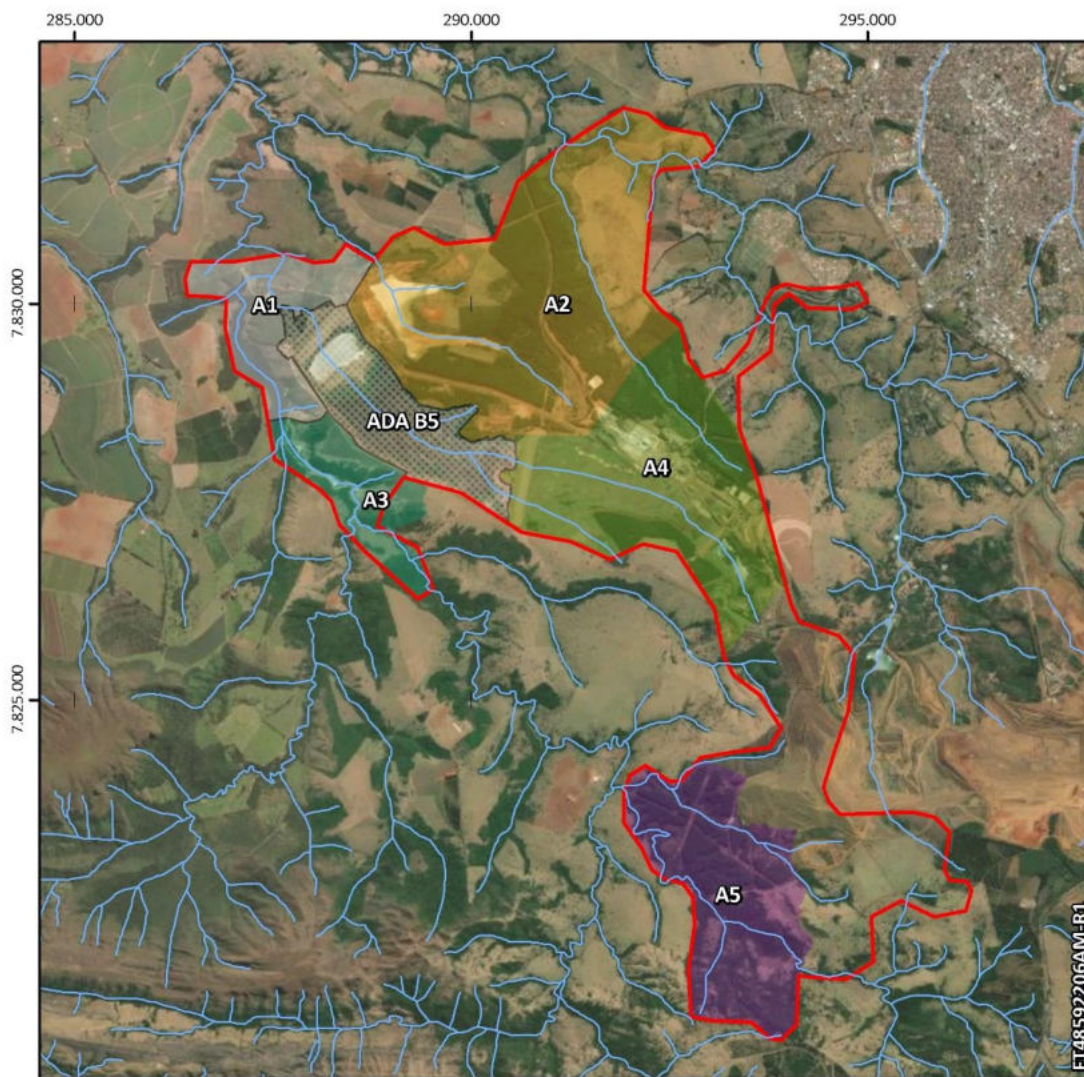
E por fim, a comparação da composição de espécies de cada unidade amostral para a da atual campanha de levantamento foi efetuada por meio de análise de agrupamento (UPGMA), a partir da matriz de presença/ausência de espécies, usando o índice de similaridade de Jaccard. O programa utilizado na referida análise foi o PAST (HAMMER et al., 2001).

#### 6.2.2.2 Área de estudo

O Complexo Mineralógico de Araxá (CMA) compreende uma área de aproximadamente 3500 ha, e está localizado no município de Araxá, Minas Gerais. A área de estudo dista aproximadamente 370 km do município de Belo Horizonte – MG e insere-se na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Parnaíba.

A Figura 6-81 a seguir apresenta a localização do empreendimento, sendo que a área de estudo é caracterizada como Floresta Estacional Semidecidual.

		CLASSIFICAÇÃO	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
		RESTRITA	Nº MOSAIC	PÁGINA
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			-	<b>163/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>



#### Legenda







Áreas Amostrais	 A4	 Cursos d'água
 A1	 A5	 Limite de Propriedade
 A2	 ADA B5	
 A3		



Figura 6-81: Área de estudo com as informações do projeto de descomissionamento – Complexo Minerquímico Mosaic de Araxá/MG.

Para o contexto da área em que ocorrerá a supressão foram selecionadas 5 áreas amostrais, sendo: Área 1, representando a área da barragem e fragmento previsto para supressão (em amarelo, Figura 6-81); Áreas 2, 3, 4 e 5 representado a área de



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>164/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

entorno da barragem, dentro dos limites da propriedade da Mosaic de Araxá. Foi considerada, para o levantamento da Fauna Terrestre, uma malha amostral que representasse as principais coberturas vegetais existentes na área do CMA, e sempre que possível, foram escolhidos locais propícios para o inventário de cada um dos grupos de fauna objeto desse estudo.

- **Formações Florestais:** corresponde a floresta nativa, representada por Floresta Estacional Semidecidual, em diversos estágios sucessionais, primário, inicial, médio e avançado, ocorrendo formações contínuas extensas ou capões de mata associados aos córregos e riachos, com estrutura de Mata de Galeria. Este tipo de vegetação foi identificado nas áreas: A1, A2, A3, A4 e A5.
- **Formações Savânicas:** corresponde a um mosaico com fitofisionomias de Cerrado, incluindo Campo Limpo/Campo Sujo, Campo Cerrado/Cerrado. Por se apresentarem como um habitat contínuo e heterogêneo às vezes é de difícil delimitação. Este tipo de vegetação foi identificado em um pequeno fragmento localizado na área: A2.
- **Reflorestamento de Eucalipto:** corresponde a silviculturas de eucalipto com regeneração florestal no sub-bosque, com formações de Floresta Estacional Semidecidual. Este tipo de vegetação foi identificado na área: A1, A2, A4 e A5.
- **Reflorestamento de espécies nativas:** corresponde a áreas degradadas em processo de recuperação. Este tipo de vegetação foi identificado na área: A3.

Ressalta-se que as áreas representadas, são apenas para referência geográfica. Cada equipe buscou, em cada área e entorno imediato, amostrar os diferentes microambientes existentes e os mais adequados ao registro de espécies do seu grupo taxonômico.

A seguir será apresentada a descrição dos métodos utilizados para o levantamento de dados primários da fauna vertebrada terrestre (anfíbios, répteis, aves e mamíferos), conforme estabelecido na legislação supracitada, a Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102, de 26 de outubro de 2021.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>165/341</b>
		Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Quadro 6-35: Localização de referência e caracterização das áreas de estudo de fauna terrestre A01 a A05, no Complexo Minerquímico de Araxá - CMA.

Área amostral	Coordenadas		Caracterização da área
	Latitude	Longitude	
A01 – ADA e entorno imediato	7829467.30	287987.34	Formação Florestal; Reflorestamento de Eucalipto; Ambiente aquático – Barragem B5
A02	7829752.96	290969.17	Formação Florestal; Formação Savânica; Reflorestamento de Eucalipto; Ambiente Aquático (Área de barragem)
A03	7827789.12	288395.40	Formação Florestal; Reflorestamento de Espécies Nativas
A04	7827475.58	292562.98	Formação Floresta; Reflorestamento de Eucalipto; Ambiente Aquático (Área de barragem)
A05	7822468.03	293437.11	Formação Florestal; Reflorestamento de Eucalipto

### 6.2.2.3 Resultados e Discussão



Serão apresentados na sequência o resultado de cada grupo amostrado

#### 6.2.2.3.1 Herpetofauna

##### (i) Dados históricos

Na compilação de espécies da herpetofauna obtida com base em dados de monitoramento para a área de estudo - Complexo Minerquímico de Araxá/MG, conforme o Quadro 6-36, foram registradas 39 espécies da herpetofauna – 22 anfíbios e 17 répteis. Os anfíbios são pertencentes à uma ordem e 7 famílias: Brachycephalidae (1), Bufonidae (2), Centrolenidae (1), Craugastoridae (1); Hylidae (9), Leptodactylidae (6), Microhylidae (1) e Odontophrynidae (1). Os répteis pertencem à duas ordens e nove famílias: Ordem Testudines – Chelidae (1); Ordem Squamata - Gekkonidae (1), Anguidae (1), Teiidae (2), Tropiduridae (1), Mabuyidae (2), Leiosauridae (1), Boidae (1), Dipsadidae (5) e Viperidae (2).





		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>166/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>



Quadro 6-36: Composição taxonômica da herpetofauna registrada na área de estudo, segundo dados históricos e o estudo atual realizado em Fevereiro/2022, obtidos na área do Complexo Minerquímico de Araxá/MG.

Táxon	Nome popular	Referência			Endemismo
		MOSAIC (2019)	MOSAIC/CP EA (2016 a 2021)	Levantamento atual (2022)	
<b>Anura</b>					
<b>Brachycephalidae</b>					
<i>Ischnocnema juipoca</i>	rã-de-folhico	X	X	-	
<b>Bufo</b>					
<b>Rhinella</b>					
<i>Rhinella rubescens</i>	cururu-vermelho	X	X	-	-
<i>Rhinella diptycha</i>	sapo-cururu	X	X	X	-
<b>Centrolenidae</b>					
<i>Vitreorana franciscana</i>	rã-de-vidro	X	X	X	CE
<b>Craugastoridae</b>					
<i>Barycholos ternetzi</i>	Rã de folhico	-	X	-	CE
<b>Hylidae</b>					
<i>Dendropsophus minutus</i>	pererequinha	X	X	X	-
<i>Dendropsophus rubicundulus</i>	pererequinha	X	X	-	-
<i>Boana albopunctata</i>	perereca-cabrinha	X	X	X	-
<i>Boana faber</i>	sapo-ferreiro	X	X	X	-
<i>Boana goiana</i>	perereca	X	-	-	CE
<i>Boana lundii</i>	perereca	X	X	X	-
<i>Scinax canastrensis</i>	perereca	X	X	-	CE
<i>Trachycephalus typhonius</i>	perereca	X	-	-	-
<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca	X	X	X	-
<b>Leptodactylidae</b>					
<i>Adenomera</i> sp.	rãzinha-piadeira	X	X	-	CE
<i>Leptodactylus luctator</i>	rã-manteiga	X	X	X	-
<i>Leptodactylus fuscus</i>	rã-assobiadora	X	X	X	-
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	rã-de-bigode	X	X	-	-
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro	X	X	X	-
<i>Physalaemus nattereri</i>	rã-de-quatro-olhos	X	X	X	-
<b>Microhylidae</b>					



		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5	Nº MOSAIC - Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>

Táxon	Nome popular	Referência			Endemismo
		MOSAIC (2019)	MOSAIC/CP EA (2016 a 2021)	Levantamento atual (2022)	
<i>Elachistocleis cesarii</i>	sapo-guarda	X	X	-	-
<b>Odontophrynidae</b>					
<i>Odontophrynus cultripes</i>	sapo-roncador	X	X	X	-
<b>Reptilia</b>					
<b>Testudines</b>					
<b>Chelidae</b>					
<i>Acanthochelys cf. spixii</i>	cágado-de-espinhos	X	-	-	-
<b>SQUAMATA (Lagartos)</b>					
<b>Gekkonidae</b>					
<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa-de-parede	X	X	X	EX
<b>Anguidae</b>					
<i>Ophiodes striatus</i>	cobra-de-vidro	X	-	-	-
<b>Leiosauridae</b>					
<i>Anisolepis grilli</i>	camaleão	-	X	-	-
<b>Teiidae</b>					
<i>Ameiva ameiva</i>	calango	X	X	-	-
<i>Salvator merianae</i>	teiú	X	X	-	-
<b>Tropiduridae</b>					
<i>Tropidurus torquatus</i>	calango	X	-	-	-
<b>Mabuyidae</b>					
<i>Aspronema dorsivittata</i>	calango-liso	-	X	-	-
<i>Notomabuya frenata</i>	calango-liso	-	X	-	-
<b>SQUAMATA (Serpentes)</b>					
<b>Boidae</b>					
<i>Boa constrictor</i>	jibóia	X	-	-	-
<b>Dipsadidae</b>					
<i>Leptodeira annulata</i>	cobra-olho-de-gato	X	X	-	-
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	falsa-coral	X	-	-	-
<i>Oxyrhopus guibei</i>	falsa-coral	X	-	-	-
<i>Dipsas mikanii</i>	dormideira	-	X	-	-
<i>Thamnodynastes rutilus</i>	cobra	X	-	-	-
<b>Viperidae</b>					

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>168/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Táxon	Nome popular	Referência			Endemismo
		MOSAIC (2019)	MOSAIC/CP EA (2016 a 2021)	Levantamento atual (2022)	
<i>Bothrops moojeni</i>	jararaca	X	X	X	-
<i>Crotalus durissus</i>	cascavel	X	X	X	-

Legenda: CE – endêmica do bioma Cerrado; EX = espécie exótica, não pertencente a fauna nativa; Mosaic 2019 = Monitoramento de herpetofauna trimestral da Mosaic Fertilizantes Araxá, entre 2016 e 2019; MOSAIC/CPEA (2021) = Monitoramento de herpetofauna trimestral da Mosaic Fertilizantes Araxá, conduzido pela CPEA, entre 2020 e 2022; Walm fev 2022 = Dados coletados na atual campanha de campo.

Entre os anfíbios, 5 espécies são endêmicas do bioma Cerrado. Ainda, importante salientar que 4 espécies de anfíbios são exclusivamente encontradas em áreas florestadas (matas de galeria, presente ao longo dos rios). E, destas, destacam-se ainda, aquelas espécies que possuem requerimentos ambientais mais especializados, sendo mais associadas às áreas florestais mais preservadas, ou seja, ambientes com maior qualidade, são elas: os anfíbios - *Vitreorana franciscana* (rã-de-vidro); *Boana goiana* (perereca-de-pijama) e *Barycholos ternetzi* (rã-de-folhíço).



Embora não haja espécies ameaçadas de extinção na esfera estadual tampouco federal, as informações acima demonstram a importância do ambiente da área de estudo e dos demais remanescentes florestais adjacentes para manutenção de espécies pertencentes ao grupo da herpetofauna.

#### (ii) Dados primários

Ao longo da atual Campanha de Diagnóstico da Herpetofauna, realizada durante o verão (período mais quente e chuvoso do ano), entre 18 a 27 de fevereiro 2022, foram registradas na área de estudo 15 táxons, sendo doze espécies de anfíbios anuros e três de répteis (duas espécies de serpentes e uma de lagarto), conforme disposto no Quadro 6-37.

### Composição e Estruturação da Comunidade



Os anfíbios anuros registrados são pertencentes à três famílias, Bufonidae – *Rhinella diptycha*; Centrolenidae – *Vitreorana franciscana*; Hylidae – *Dendropsophus minutus*, *Boana albopunctata*, *Boana faber*, *Boana lundii*, *Scinax fuscovarius* e Leptodactylidae - *Physalaemus cuvieri*, *Physalaemus nattereri*, *Leptodactylus fuscus*

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>		
			ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5		Nº MOSAIC - Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>

e *Leptodactylus luctator*. Já os répteis são todos pertencentes à ordem Squamata: duas serpentes, da família Viperidae (*Bothrops moojeni* e *Crotalus durissus*) e um lagarto da família Gekkonidae (*Hemidactylus mabouia*).

Quadro 6-37: Espécies da herpetofauna registradas no Complexo Mineralógico de Araxá/MG durante o levantamento em campo em fevereiro/2022.



Táxon	Nome popular	Método de Registro	Sítio Amostral	Status de ameaça		
				MG	BR	IUCN
<b>ANURA</b>						
<b>Bufonidae</b>						
<i>Rhinella diptycha</i>	sapo-cururu	Visual	H01, H02, H05, H07	-	-	-
<b>Centrolenidae</b>						
<i>Vitreorana franciscana</i>	rã-de-vidro	Visual, Vocalização	H07	-	-	DD
<b>Hylidae</b>						
<i>Dendropsophus minutus</i>	pererequinha	Visual, Vocalização	H04, H05, H06	-	-	-
<i>Boana albopunctata</i>	perereca-cabrinha	Vocalização	H02, H03	-	-	-
<i>Boana faber</i>	sapo-ferreiro	Vocalização	H06	-	-	-
<i>Boana lundii</i>	perereca	Vocalização	H02, H05	-	-	-
<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca	Vocalização	H04, H05	-	-	-
<b>Leptodactylidae</b>						
<i>Leptodactylus luctator</i>	rã-manteiga	Visual	H02	-	-	-
<i>Leptodactylus fuscus</i>	rã-assobiadora	Vocalização	H04	-	-	-
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro	Visual, Vocalização	H01, H02	-	-	-
<i>Physalaemus nattereri</i>	rã-de-quatro-olhos	Visual	H03	-	-	-
<b>Odontophrynidae</b>						
<i>Odontophrynus cultripes</i>	sapo-roncador	Visual, Vocalização	H01, H03	-	-	-
<b>REPTILIA</b>						
<b>SQUAMATA (Lagartos)</b>						
<b>Gekkonidae</b>						
<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa-de-parede	Visual	-	EX	EX	EX
<b>SQUAMATA (Serpentes)</b>						
<b>Viperidae</b>						
<i>Bothrops moojeni</i>	jararaca	Visual	H02	-	-	-

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>170/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Táxon	Nome popular	Método de Registro	Sítio Amostral	Status de ameaça		
				MG	BR	IUCN
<i>Crotalus durissus</i>	cascavel	Visual	H01, H02, H04	-	-	-

Legenda: EX– táxon exótico, não pertencente a fauna nativa; DD = espécie com dados deficientes; BR – lista de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção, CONABIO (2021); MG – Lista de espécies ameaçadas do Estado de Minas Gerais (COPAM, 2010); IUCN – International Union for Conservation of Nature (2022).

A seguir estão apresentados registros fotográficos (FigurasFigura 6-82 a Figura 6-90) de alguns espécimes registrados na área de estudo, realizados durante o inventário de herpetofauna.

		<p>CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b></p>	<p><b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b></p>	
<p><b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b></p>			<p>Nº MOSAIC -</p>	<p>PÁGINA <b>171/341</b></p>
			<p>Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b></p>	<p>REV. <b>1</b></p>

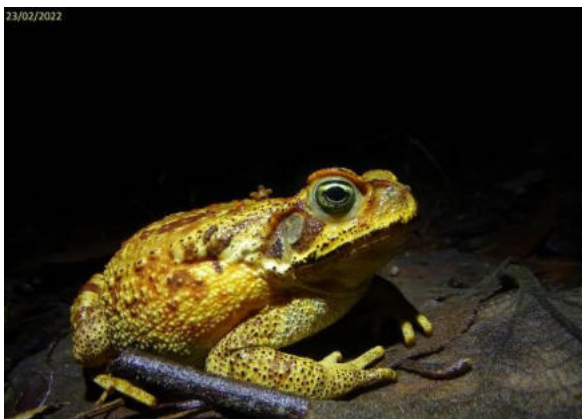


Figura 6-82: *Rhinella diptycha* (sapo cururu).



Figura 6-83: *Vitreorana franciana* (rã-de-vidro)



Figura 6-84: *Dendropsophus minutus* (pererequinha-de-banheiro)



Figura 6-85: *Leptodactylus luctator* (rã-manteiga)



Figura 6-86: *Physalaemus cuvieri* (rã-cachorro)



Figura 6-87: *Physalaemus nattereri* (rã-quatro-olhos). Indivíduo atropelado





		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>172/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008- 1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>



Figura 6-88: *Odontophrynus cultripes* (sapo-rocandor).

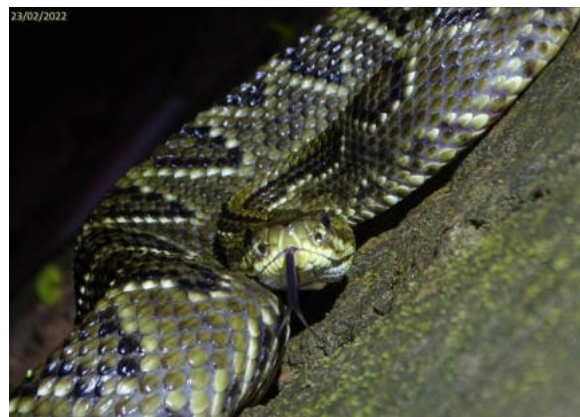


Figura 6-89: *Crotalus durissus* (cascavel)

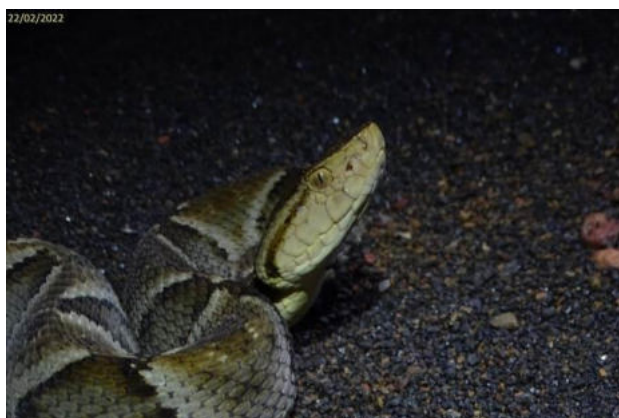




Figura 6-90: *Bothrops moojeni* (jararaca).

### Hábitat Preferencial

A composição da comunidade da herpetofauna registrada durante as atividades de campo na área do presente estudo é composta em sua maioria por espécies associadas com áreas abertas e ambientes alterados, bem como táxons de hábitos generalistas, capazes de ocupar tanto ambientes florestais quanto áreas abertas/antropizadas. Conforme exposto no Quadro 6-38 e Figura 6-91, nota-se que 40% das espécies registradas ocorrem em áreas abertas (e.g. os anfíbios *Physalaemus cuvieri*, *P. nattereri* e a serpente *Crotalus durissus*), enquanto 45% das espécies registradas ocorrem tanto em áreas florestais quanto áreas abertas (como bordas de mata e campos antrópicos) (e.g. os anfíbios *Odontophrynus cultripes* e *Boana faber* e a serpente *Bothrops moojeni*). Já a lagartixa de parede, *Hemidactylus*



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5	Nº MOSAIC -
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

*mabouia* é uma espécie associada a áreas alteradas por atividades humanas, enquanto a rã de vidro (*Vitreorana franciscana*), é um táxon primariamente associado a ambientes florestais e corresponde a 6,6% das espécies registradas.

Os dados supracitados, no entanto, devem ser interpretados com ressalvas. As amostragens foram realizadas no verão, estação do ano em que ocorre uma maior precipitação e elevação da temperatura, que coincidem com o aumento da atividade da herpetofauna na região sudeste (MARQUES *et al.* 2001). Devido a orientação do setor de segurança do trabalho da Mosaic Fertilizantes, não foi possível realizar amostragens no período noturno após as 19:30hs, o que prejudicou o registro de espécies de anfíbios e répteis, que em sua maioria, apresentam hábitos noturno. No entanto, somado ao grande histórico de dados do Programa de monitoramento em curso da Mosaic Araxá, consideramos que a amostragem de dados primários efetuados em fevereiro de 2022 foi suficiente para caracterização do grupo.

Quadro 6-38: Hábitat preferencial e tipo de hábito das espécies da herpetofauna.

Espécie	Nome Popular	Habitat Preferencial	Hábito
<i>Rhinella diptycha</i>	sapo-cururu	Áreas abertas e florestais	Terrícola e criptozóico
<i>Vitreorana franciscana</i>	rã-de-vidro	Áreas florestais	Semi-arborícola
<i>Boana albopunctata</i>	perereca-cabrinha	Áreas abertas	Semi-arborícola
<i>Boana faber</i>	sapo-ferreiro	Áreas abertas e florestais	Semi-arborícola
<i>Boana lundii</i>	perereca	Áreas abertas e florestais	Semi-arborícola
<i>Dendropsophus minutus</i>	pererequinha	Áreas abertas	Semi-arborícola
<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	Áreas abertas	Semi-arborícola
<i>Leptodactylus fuscus</i>	rã-assobiadora	Áreas abertas	Terrícola e criptozóico
<i>Leptodactylus luctator</i>	rã-manteiga	Áreas abertas e florestais	Terrícola e criptozóico
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro	Áreas abertas	Terrícola e criptozóico
<i>Physalaemus nattereri</i>	rã-quatro-olhos	Áreas abertas	Terrícola e criptozóico
<i>Odontophrynus cultripes</i>	sapo-roncador	Áreas abertas e florestais	Terrícola e Criptozóico
<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa-de-parede	Áreas urbanizadas	Semi-arborícola
<i>Bothrops moojeni</i>	jararaca	Áreas abertas e florestais	Terrícola
<i>Crotalus durissus</i>	cascavel	Áreas abertas	Terrícola

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>174/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Nota: Hábito = Para anfíbios: Modo de vida e o ambiente onde a espécie é geralmente encontrada (HADDAD et al, 2013); para répteis: uso do substrato durante a atividade (MARQUES et al., 2001; MARQUES et al., 2009).

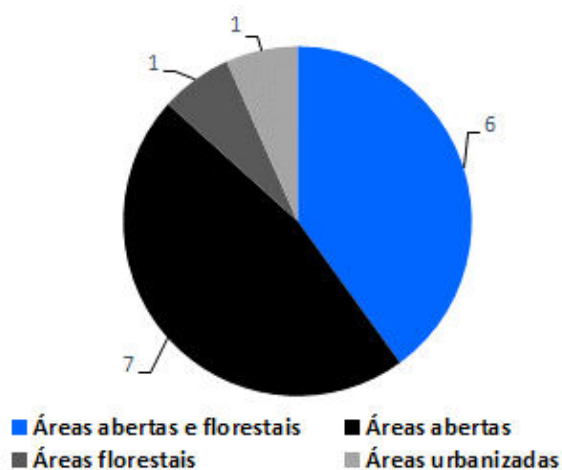


Figura 6-91: Classificação das espécies da herpetofauna em relação ao hábitat preferencial.

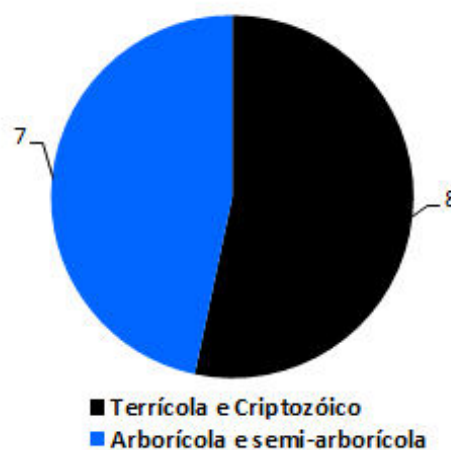




Figura 6-92: Classificação das espécies da herpetofauna em relação ao hábito.

Outro aspecto de importância ecológica e relacionada ao substrato utilizado pelas espécies registradas. Conforme apresentado Figura 6-92, 53% das espécies da herpetofauna registradas apresentam hábitos terrícolas e (ou) criptozóicos (e.g. os anfíbios *Leptodactylus luctator*, *Physalaemus nattereri* e a serpente *Crotalus durissus*), enquanto 43% são semi-arborícolas (e.g. anfíbios da família Hylidae).

Podemos ver na Figura 6-93 que o número de espécies por famílias taxonômicas. Hylidae (Anura, Amphibia) é a família com o maior número de espécies registradas. Esse é um padrão típico das taxocenoses de anfíbios presentes ao longo da região neotropical, cuja estrutura é dominada por um maior número de pererecas da família Hylidae, seguido de rãs da família Leptodactylidae e um menor número de sapos da família Bufonidae (HEYER et al. 1990). As duas famílias de répteis amostradas (Gekkonidae e Viperidae) são representadas por uma e duas espécies, respectivamente.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>175/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

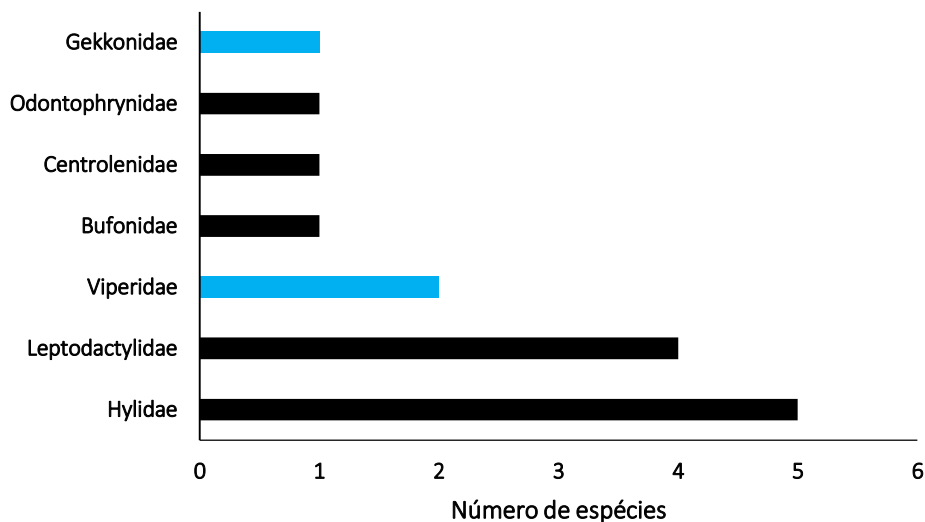


Figura 6-93: Número de táxons de registrados por família. Anfíbios em preto e répteis em azul

### Riqueza específica e Distribuição da fauna no ambiente

A seguir, é apresentada a riqueza da área de estudo. Os resultados representam a área de estudo como um todo (registros padronizados de todos os pontos amostrados), já que os ambientes amostrados estão localizados em uma única localidade/região. Foi inventariado um total de 15 taxa da herpetofauna (12 anfíbios e três répteis) registrados na área de estudo, todos registrados pelos métodos sistematizados (busca ativa e registros auditivos) (Figura 6-94).

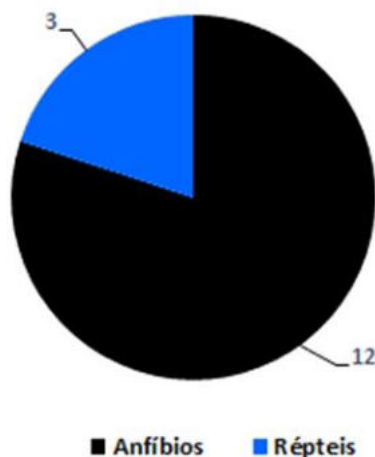




Figura 6-94: Riqueza de espécies de anfíbios (preto) e répteis (azul) registradas na área de estudo.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>176/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Quanto a composição taxonômica da herpetofauna nas áreas de estudo, considerando as áreas de influência do empreendimento ADA (área objeto do empreendimento) e entorno (área circundante a ADA, dentro dos limites da propriedade do CMA), foram registradas 12 espécies (10 anfíbios e 2 répteis) no entorno do empreendimento e 6 espécies (5 anfíbios e 1 réptil) na ADA (Figura 6-95 e Quadro 6-39).

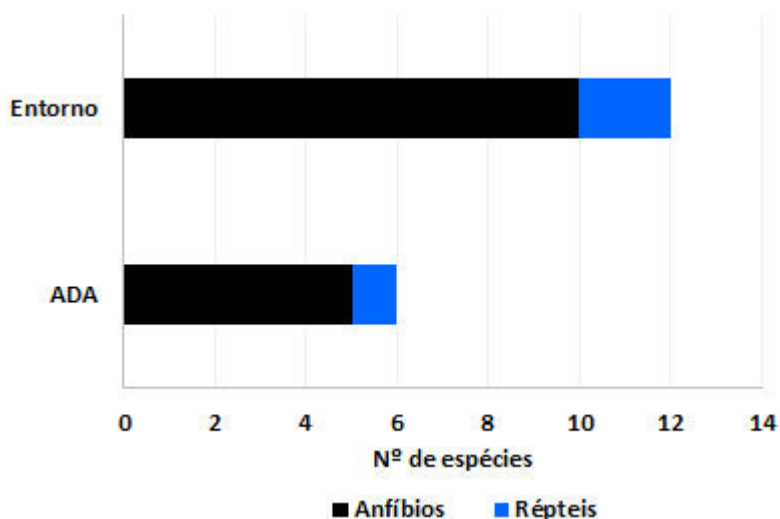



Figura 6-95: Riqueza de espécies distribuída nas áreas de influência do empreendimento: ADA e área de entorno do empreendimento.

Considerando cada uma das áreas amostrais, a riqueza registrada variou de n=02, na área. A04 localizada na área de entorno do empreendimento a n=8, na A01, área que abrange a ADA (pontos H04 e H05) e seu entorno imediato (ponto H01) (Figura 6-96 e Quadro 6-39).



		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>177/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

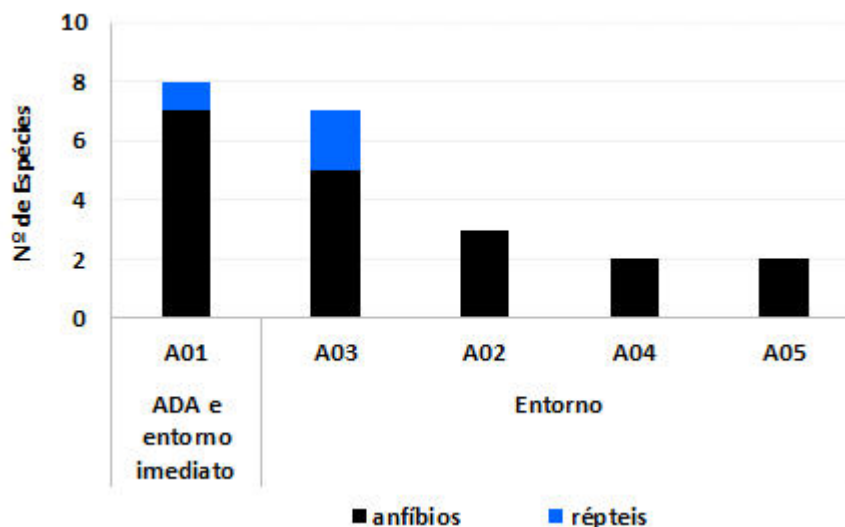




Figura 6-96: Riqueza de espécies ao longo dos sítios amostrais. A01 (ADA e entorno imediato) e A02 a A05 (área de entorno do empreendimento).

Embora haja diferenças de riqueza entre os pontos, não é significativa e pode ser resultante de tendências intrínsecas do método de busca ativa (a eventual ausência de uma espécie em determinada área amostrada não necessariamente exclui a possibilidade que ela ocorra em tal área – isso é esperado no caso de anfíbios e répteis que utilizam abrigos naturais e (ou) possuem coloração crípticas, que muitas vezes passa despercebidas nas amostragens de campo).

Para avaliar e comparar a composição de espécies entre as unidades amostrais serão apresentadas as análises de agrupamento da herpetofauna entre os pontos amostrais H01 a H06, em relação à similaridade da composição e abundância de espécies, considerando as duas campanhas. Na Figura 6-97, a seguir, é apresentado o agrupamento das espécies de anfíbios e répteis entre os sítios amostrais.

Considerando as duas campanhas amostrais, os sítios amostrais H07 e H01 apresentaram maior similaridade na composição de espécies, com  $Jaccard=0,4$ , e em seguida, os pontos localizados na ADA - H04 e H05, com  $Jaccard=0,33$ . Tais agrupamentos demonstram semelhança considerável na composição taxonômica.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>178/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

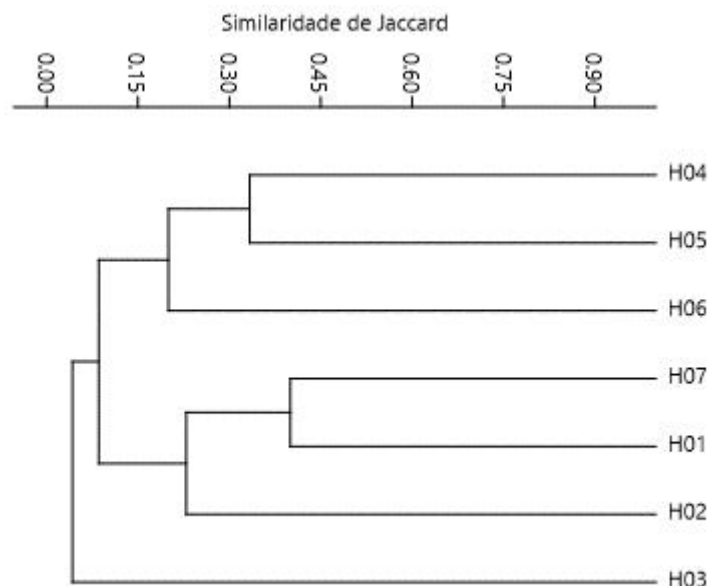




Figura 6-97: Similaridade de Jaccard, considerando a riqueza da herpetofauna. ADA e entorno imediato= H01, H04 e H05 e entorno do empreendimento= H02, H03, H06 e H07



Embora houveram diferenças entre as riquezas dos pontos, essas não foram representativas, de forma que é esperado que as espécies registradas ocorram em todas as áreas pois os ambientes presentes na área objeto do empreendimento (barragem B5 e entorno imediato) e a área de entorno do empreendimento formam uma área contínua de diferentes ambientes (remanescentes florestais, estradas de acesso, áreas brejosas, campos antrópicos). Essas áreas compreendem os microambientes utilizados por uma grande assembléia de espécies que ocorrem na região do empreendimento, muitas de grande plasticidade ecológica e capazes de ocupar áreas alteradas por atividades humanas. Esse é o caso das espécies registradas na ADA na atual campanha de campo - o sapo-cururu (*Rhinella diptycha*), a pererequinha-do-brejo (*Dendropsophus minutus*), perereca de banheiro (*Scinax fuscovarius*), a rã assobiadora (*Leptodactylus fuscus*) e a perereca de banheiro (*Scinax fuscovarius*) e a cascavel (*Crotalus durissus*), todas de áreas abertas, e também a perereca *Boana lundii*, que embora seja uma espécie que ocupa áreas florestadas além de áreas abertas, também é considerada plástica e adaptável interferências antrópicas.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5	Nº MOSAIC - Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>

Quadro 6-39 - Riqueza de espécies da herpetofauna (répteis e anfíbios) registrada na ADA e na área de entorno do empreendimento durante o levantamento em campo em fevereiro de 2022.

Táxon	Nome popular	ADA (Área Diretamente Afetada)	Entorno	Ambiente
<b>ANURA</b>				
<b>Bufonidae</b>				
<i>Rhinella diptycha</i>	sapo-cururu	X	X	AA
<b>Centrolenidae</b>				
<i>Vitreorana franciscana</i>	rã-de-vidro	-	X	F
<b>Hylidae</b>				
<i>Dendropsophus minutus</i>	pererequinha-do-brejo	X	X	AA
<i>Boana albopunctata</i>	perereca-cabrinha	-	X	AA
<i>Boana faber</i>	sapo-ferreiro	-	X	AA, AF
<i>Boana lundii</i>	perereca	X	X	AF
<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca	X	X	AA
<b>Leptodactylidae</b>				
<i>Leptodactylus luctator</i>	rã-manteiga	-	X	AA, AF
<i>Leptodactylus fuscus</i>	rã-assobiadora	X	X	AA
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro	-	X	AA
<i>Physalaemus nattereri</i>	rã-de-quatro-olhos	-	X	AA
<b>Odontophrynidae</b>				
<i>Odontophrynus cultripes</i>	sapo-roncador	-	X	AA, AF
<b>REPTILIA</b>				
<b>SQUAMATA (Lagartos)</b>				
<b>Gekkonidae</b>				
<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa-de-parede	-	X	AA
<b>SQUAMATA (Serpentes)</b>				
<b>Viperidae</b>				
<i>Bothrops moojeni</i>	jararaca	-	X	AA, AF
<i>Crotalus durissus</i>	cascavel	X	X	AA

Legenda: AA – Áreas abertas, como campos antrópicos e áreas de cerrado; F = Ambientes florestais, como matas de galeria; AF – Áreas abertas e ambientes florestais.; ADA – Áreas diretamente afetadas pelo empreendimento.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>180/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

## Abundância Absoluta e Abundância Relativa

Ao longo do diagnóstico sistematizado da Herpetofauna na área de estudo, foram realizados 90 registros de anfíbios anuros (distribuídos em 12 espécies) e 7 registros de répteis (distribuídos em 3 espécies), entre registros padronizadas (n=75) e não padronizados (n=15) (Figura 6-98).

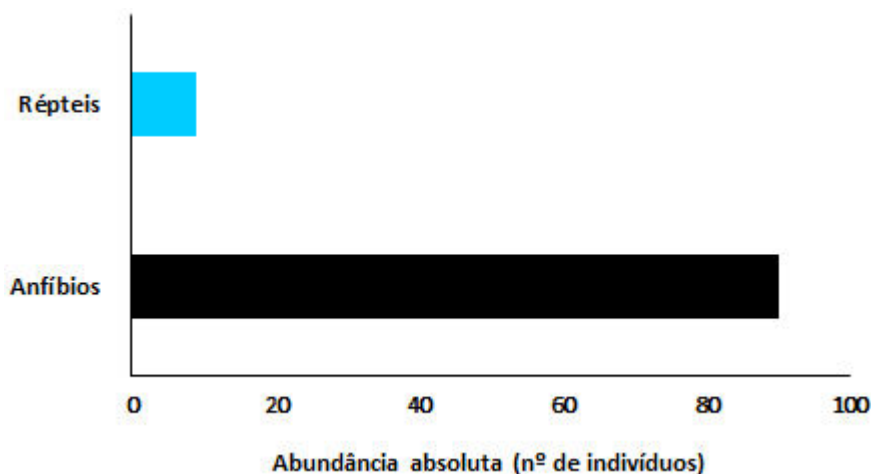




Figura 6-98: Abundância Absoluta das espécies de anfíbios e répteis, considerando os métodos sistematizados e os encontros ocasionais

Através da Abundância Relativa é possível observar as espécies mais representativas quanto à densidade de indivíduos. Na Figura 6-99 é apresentada a Abundância Relativa (em %) de anfíbios na área de estudo. Observa-se que as espécies mais abundantes nas amostragens foram: *Rhinella diptycha* (13,88%), *Dendropsophus minutus* (12,5%), *Vitreorana franciscana* (12,5%), *Leptodactylus fuscus* (11,11%), *Physalaemus cuvieri* (11,11%), *Boana albopunctata* (9,72%) e *Boana lundii* (6,94%). As outras espécies representaram menos que 6 % da abundância total.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			N° MOSAIC -	PÁGINA <b>181/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			N° WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

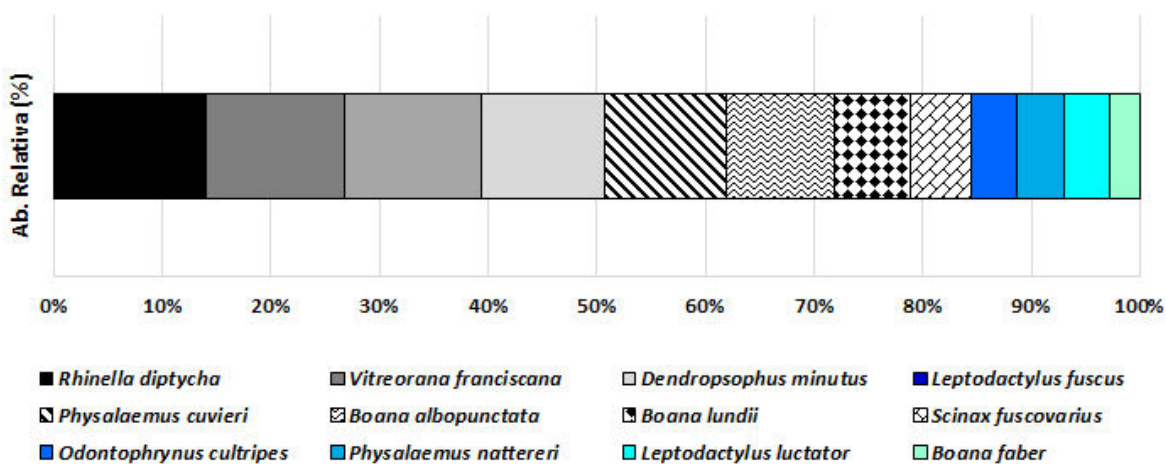


Figura 6-99: Abundância Relativa (%) das espécies de anfíbios

Entre os répteis, a cascavel (*Crotalus durissus*) foi a espécie mais abundante nas amostragens, correspondendo a 75% dos registros padronizados realizados. (Figura 6-100).

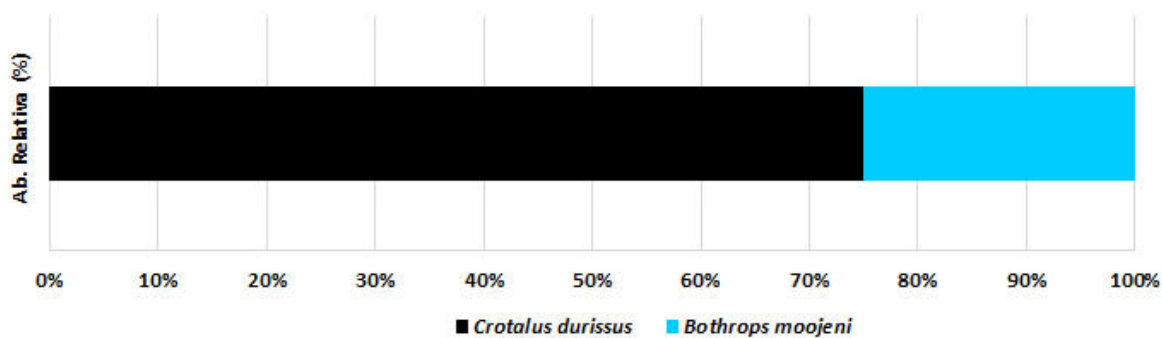




Figura 6-100: Abundância Relativa (%) das espécies de répteis.

### Frequência de Ocorrência

Na Figura 6-101 é apresentada a Frequência de ocorrência ou Constância de Dajoz (%), das espécies de anfíbios e répteis registrados por busca ativa e ponto de escuta, ao longo dos dez dias de amostragem na área de estudo. Apenas o sapo-cururu *Rhinella diptycha* foi considerada “constante” ( $C \geq 50\%$ ), segundo Segundo Dajoz (1973), sendo registrada em 50% dos dias amostrados ( $n=5$  dias). As espécies *Dendropsophus minutus*, *Physalaemus cuvieri* e *P. nattereri* foram consideradas



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>182/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

assessórias ( $25\% \leq C \leq 50\%$ ) e as demais espécies foram consideradas acidentais ( $C < 25\%$ ).

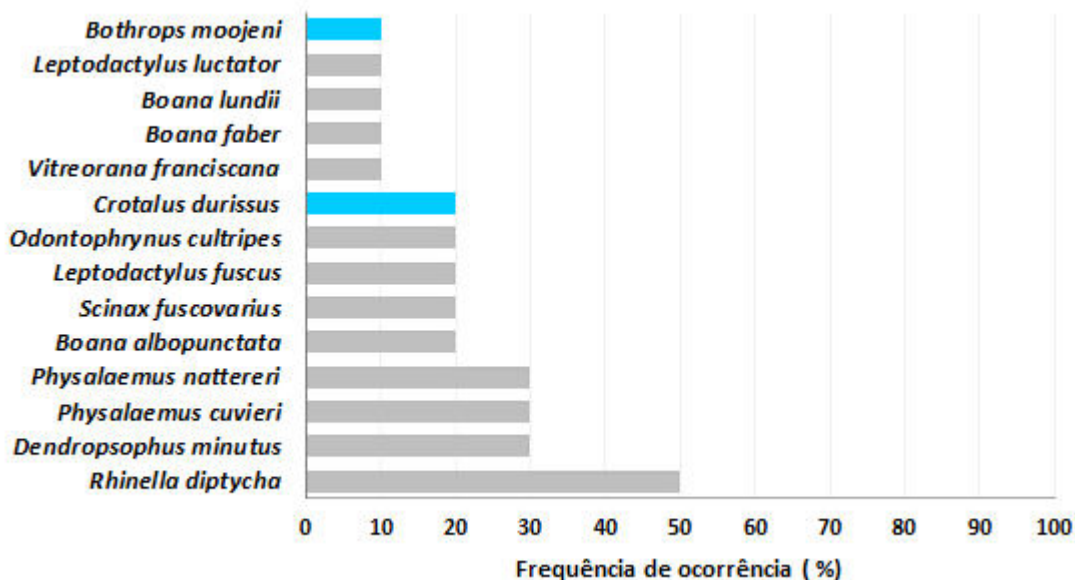




Figura 6-101: Frequência de Ocorrência (FO%) ou Constância de Dajoz (C%) das espécies da herpetofauna considerando os dez dias de amostragem. Répteis = em azul; anfíbios = em cinza.

As espécies mais frequentes ao longo dos dias amostrais, consideradas constantes e acessórias no presente estudo correspondem à espécies comuns, com alta plasticidade e associadas à ambientes abertos.

### Suficiência amostral e Riqueza estimada

A seguir, é apresentada as curvas de acumulação de espécies de anfíbios, referentes aos registros obtidos de forma sistematizada ao longo dos dez dias de amostragem (Figura 6-102). Considerando a riqueza de anfíbios registrada ( $S_{observada} = 12$ ), o resultado do estimador de riqueza *Jackknife* de primeira ordem ( $S_{estimada} = 15,6$ ) indica o acréscimo de, ao menos, três espécies de anfíbios para a área de estudo. As curvas produzidas (*Jackknife 1* e *Sobs*) apresentam tendência de crescimento, uma vez que novas espécies devem ser incorporadas com o aumento de eventuais amostragens.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>183/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

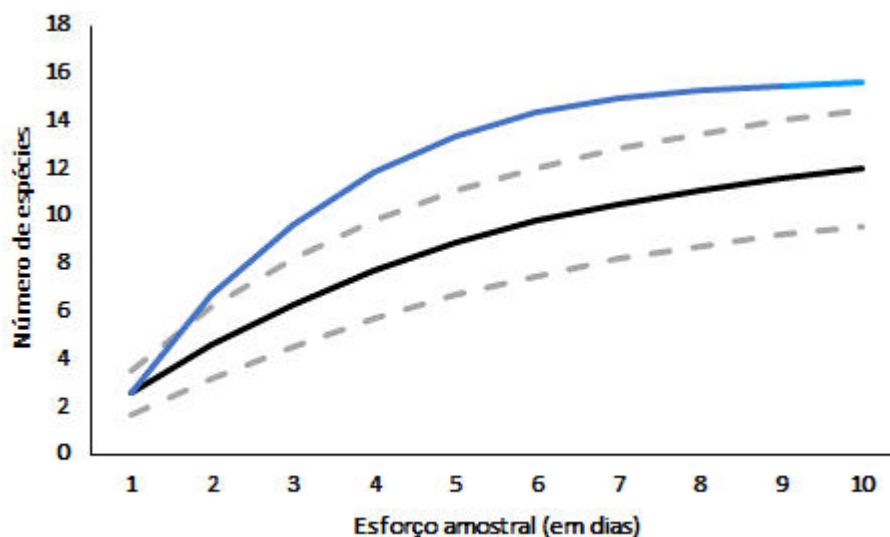




Figura 6-102: Curva de suficiência amostral de anfíbios. A linha preta corresponde a riqueza observada (Sobs). As linhas pontilhadas são os intervalos superior e inferior de confiança (95%) da riqueza observada. A linha azul corresponde ao estimador de riqueza (*Jackknife 1*).

Não foi produzida curva de acúmulo de espécies de répteis em função do pequeno número de registros obtidos (apenas 2 espécies registradas nas amostragens padronizadas), não atendendo, portanto, as premissas para a realização da análise.

Considerando o resultado do estimador de riqueza *Jackknife* na curva de anfíbios, indicando o acréscimo de 3 espécies, e ainda, os dados secundários da área de estudo, considera-se a existência de uma riqueza maior da herpetofauna do que o registrado no presente estudo. Considerando a compilação dos dados secundários 39 espécies da herpetofauna – 22 anfíbios e 17 répteis ocorrem na área de estudo, que corresponde a aproximadamente 54% e 12% de anfíbios e répteis registrados no atual estudo, respectivamente.

### Diversidade

Abaixo seguem os índices relacionados a diversidade, produzidos com os dados de riqueza e número de indivíduos registrados em campo (Quadro 6-40).

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>184/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Quadro 6-40: Índices de Diversidade obtidos a partir dos resultados obtidos em campo, a partir das amostragens sistematizadas.

Índices de Diversidade	
Taxa_S	14
Diversidade de Shannon (H)	2,47
Equitabilidade de Pielou (J)	0.9359
Dominância (D)	0.09423

Os resultados apresentados, porém, devem ser interpretados com ressalvas, uma vez que são provenientes de dados coletados durante restrição de horário de amostragem no período noturno (em função das orientações do setor de segurança do trabalho da Mosaic Fertilizantes). A restrição de amostragens convencionais durante a noite afetou negativamente as amostragens (uma vez que a maior parte das espécies de anfíbios e répteis apresentam hábitos noturnos). Os dados coletados não correspondem, portanto aos reais parâmetros de riqueza e diversidade das comunidades amostradas.



## Conclusão

A fauna de anfíbios e répteis registrada apresenta, em geral, espécies com grande plasticidade ecológica e capazes de ocupar ambientes alterados por atividades humanas. Uma única espécie exigente quanto a qualidade de seus habitats, *Vitreorana franciscana*, foi observada na periferia do empreendimento, fora da área de operação da Mosaic Fertilizantes. Os dados apresentados devem ser analisados com ressalvas, uma vez o número real na área de estudo deve ser maior que o registrado, uma vez que as amostragens noturnas foram prejudicadas em função das orientações do setor de segurança do trabalho da Mosaic Fertilizantes, que restringiu as atividades noturnas até o período das 19:30h.

### 6.2.2.3.2 Avifauna



#### (i) Dados históricos

Com relação à avifauna levantada em dados de estudos anteriores pela Mosaic, foram contabilizadas 289 espécies distribuídas em 24 ordens e 59 famílias. (Quadro 6-41).

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>185/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>



Quadro 6-41: Lista consolidada de dados históricos das espécies de avifauna registradas na área do Complexo Mineralógico de Araxá. Município de Araxá – MG, de 2016 a 2021 (MOSAIC/CPEA, 2021).

Nome do Taxon	Nome popular	MOSAIC/CPEA (2021)	Ameaçada			Endemismo
			IUCN (2022)	BR (2021)	MG (2010)	
<b>Tinamiformes</b>						
<b>Tinamidae</b>						
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	X	-	-	-	-
<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	X	-	-	-	-
<b>Anseriformes</b>						
<b>Anhimidae</b>						
<i>Anhima cornuta</i>	anhuma	X	-	-	-	-
<b>Anatidae</b>						
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	marreca-nanaí	X	-	-	-	-
<i>Anas bahamensis</i>	marreca-toicinho	X	-	-	-	-
<i>Netta erythrophthalma</i>	paturi-preta	X	-	-	-	-
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	X	-	-	-	-
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	X	-	-	-	-
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	marreca-cabocla	X	-	-	-	-
<i>Netta erythrophthalma</i>	paturi-preta	X	-	-	-	-
<i>Sarkidiornis sylvicola</i>	pato-de-crista	X	-	-	-	-
<b>Podicipediformes</b>						
<b>Podicipedidae</b>						
<i>Podilymbus podiceps</i>	mergulhão-caçador	X	-	-	-	-
<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno	X	-	-	-	-
<b>Ciconiformes</b>						
<b>Ciconiidae</b>						
<i>Mycteria americana</i>	cabeça-seca	X	-	-	VU	-
<b>Galliformes</b>						
<b>Cracidae</b>						
<i>Crax fasciolata</i>	mutum-de-penacho	X	VU	-	EN	-
<i>Penelope obscura</i>	jacuaçu	X	-	-	-	-
<b>Suliformes</b>						
<b>Phalacrocoracidae</b>						
<i>Nannopterum brasilianum</i>	biguá	X	-	-	-	-
<b>Anhingidae</b>						
<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga	X	-	-	-	-
<b>Pelecaniformes</b>						
<b>Ardeidae</b>						
<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	X	-	-	-	-
<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	X	-	-	-	-
<i>Bubulcus íbis</i>	garça-vaqueira	X	-	-	-	-
<i>Butorides striata</i>	socozinho	X	-	-	-	-
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	X	-	-	-	-
<i>Nycticorax nycticorax</i>	savacu	X	-	-	-	-
<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	X	-	-	-	-



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5	Nº MOSAIC -
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Nome do Taxon	Nome popular	MOSAIC/CPEA (2021)	Ameaçada			Endemismo
			IUCN (2022)	BR (2021)	MG (2010)	
<i>Tigrisoma lineatum</i>	socóboi	X	-	-	-	-
<b>Threskiornithidae</b>						
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	corócoró	X	-	-	-	-
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	X	-	-	-	-
<i>Platalea ajaja</i>	colhereiro	X	-	-	-	-
<i>Phimosus infuscatus</i>	tapicuru	X	-	-	-	-
<b>Cathartiformes</b>						
<b>Cathartidae</b>						
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	X	-	-	-	-
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	X	-	-	-	-
<i>Coragyps atratus</i>	urubu	X	-	-	-	-
<i>Sarcoramphus papa</i>	uruburei	X	-	-	-	-
<b>Accipitriformes</b>						
<b>Pandionidae</b>						
<i>Pandion haliaetus</i>	águia-pescadora	X	-	-	-	-
<b>Accipitridae</b>						
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	caracoleiro	X	-	-	-	-
<i>Accipiter bicolor</i>	gavião-bombachinha-grande	X	-	-	-	-
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	X	-	-	-	-
<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	X	-	-	-	-
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	X	-	-	-	-
<i>Circus buffoni</i>	gavião-do-banhado	X	-	-	-	-
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	X	-	-	-	-
<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo	X	-	-	-	-
<i>Ictinia plumbea</i>	sovi	X	-	-	-	-
<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-de-cabeça-cinza/gaviãogato	X	-	-	-	-
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	X	-	-	-	-
<i>Urubitinga coronata</i>	águia-cinzenta	X	EN	EN	EN	
<i>Urubitinga urubitinga</i>	gavião-preto	X	-	-	-	-
<b>Falconiformes</b>						
<b>Falconidae</b>						
<i>Caracara plancus</i>	carcará	X	-	-	-	-
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	X	-	-	-	-
<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio	X	-	-	-	-
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	X	-	-	-	-
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	X	-	-	-	-
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	X	-	-	-	-
<b>Gruiformes</b>						
<b>Rallidae</b>						
<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes	X	-	-	-	-
<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	X	-	-	-	-
<i>Laterallus melanophaius</i>	sanã-parda	X	-	-	-	-





		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5	Nº MOSAIC -
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>



Nome do Taxon	Nome popular	MOSAIC/CPEA (2021)	Ameaçada			Endemismo
			IUCN (2022)	BR (2021)	MG (2010)	
<i>Mustelirallus albicollis</i>	sanã-carijó	X	-	-	-	-
<i>Fulica leucoptera</i>	carqueja-de-bico-amarelo	X	-	-	-	-
<i>Pardirallus nigricans</i>	saracu-rasanã	X	-	-	-	-
<i>Porphyrio Martinica</i>	frango-d'água-azul	X	-	-	-	-
<b>Cariamiformes</b>						
<b>Cariamidae</b>						
<i>Cariama cristata</i>	seriema	X	-	-	-	-
<b>Charadriiformes</b>						
<b>Charadriidae</b>						
<i>Charadrius collaris</i>	batuíra-de-coleira	X	-	-	-	-
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	X	-	-	-	-
<b>Jacanidae</b>						
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	X	-	-	-	-
<b>Scolopacidae</b>						
<i>Tringa sp.</i>		X	-	-	-	-
<i>Tringa solitária</i>	maçarico-solitário	X	-	-	-	-
<i>Tringa melanoleuca</i>	maçarico-grande-de-perna-amarela	X	-	-	-	-
<i>Tringa flavipes</i>	maçarico-de-perna-amarela	X	-	-	-	-
<b>Recurvirostridae</b>						
<i>Himantopus mexicanus</i>	pernilongo-de-costas-negras	X	-	-	-	-
<i>Himantopus melanurus</i>	pernilongo-de-costas-brancas	X	-	-	-	-
<b>Sternidae</b>						
<i>Phaetusa simplex</i>	trinta-réis-grande	X	-	-	-	-
<b>Columbiformes</b>						
<b>Columbidae</b>						
<i>Columbina squammata</i>	rolinha-fogo-apagou	X	-	-	-	-
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	X	-	-	-	-
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	X	-	-	-	-
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	X	-	-	-	-
<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	X	-	-	-	-
<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	X	-	-	-	-
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	X	-	-	-	-
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	X	-	-	-	-
<b>Psittaciformes</b>						
<b>Psittacidae</b>						
<i>Diopsittaca nobilis</i>	maracanã-pequena	X	-	-	-	-
<i>Alipiopsitta xanthops</i>	papagaio-galego	X	NT	-	-	-
<i>Amazona amazonica</i>	curica	X	-	-	-	-
<i>Amazona aestiva</i>	papagaio-verdadeiro	X	-	-	-	-
<i>Aratinga auricapillus</i>	jandaia-de-testa-vermelha	X	NT	-	-	-

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5	Nº MOSAIC -
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>



Nome do Taxon	Nome popular	MOSAIC/CPEA (2021)	Ameaçada			Endemismo
			IUCN (2022)	BR (2021)	MG (2010)	
<i>Brotogetis chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	X	-	-	-	-
<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	X	-	-	-	-
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	X	-	-	-	-
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão-maracanã	X	-	-	-	-
<i>Ara ararauna</i>	arara-canindé	X	-	-	-	-
<i>Primolius maracana</i>	maracanã	X	-	-	-	-
<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba	X	-	-	-	QE (Ma)
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca	X	-	-	-	-
<b>Cuculiformes</b>						
<b>Cuculidae</b>						
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	X	-	-	-	-
<i>Guira guira</i>	anu-branco	X	-	-	-	-
<i>Playa cayana</i>	alma-de-gato	X	-	-	-	-
<i>Tapera naevia</i>	saci	X	-	-	-	-
<b>Strigiformes</b>						
<b>Tytonidae</b>						
<i>Tyto furcata</i>	suindara	X	-	-	-	-
<b>Strigidae</b>						
<i>Asio clamator</i>	coruja-orelhuda	X	-	-	-	-
<i>Bubo virginianus</i>	jacurutu	X	-	-	-	-
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	X	-	-	-	-
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	X	-	-	-	-
<b>Caprimulgiformes</b>						
<b>Apodidae</b>						
<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	X	-	-	-	-
<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal	X	-	-	-	-
<b>Caprimulgidae</b>						
<i>Hydropsalis parvula</i>	bacurau-chintã	X	-	-	-	-
<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	X	-	-	-	-
<i>Nannochordeiles pusillus</i>	bacurauzinho	X	-	-	-	-
<i>Podager nacunda</i>	corucão	X	-	-	-	-
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	tuju	X	-	-	-	-
<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	X	-	-	-	-
<i>Nyctiphrynus ocellatus</i>	bacurau-ocelado	X	-	-	-	-
<b>Apodiformes</b>						
<b>Apodidae</b>						
<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	X	-	-	-	-
<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal	X	-	-	-	-
<b>Trochilidae</b>						
<i>Chionomesa fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde	X	-	-	-	-

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5	Nº MOSAIC -
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Nome do Taxon	Nome popular	MOSAIC/CPEA (2021)	Ameaçada			Endemismo
			IUCN (2022)	BR (2021)	MG (2010)	
<i>Chionomesa lactea</i>	beija-flor-de-peito-azul	X	-	-	-	-
<i>Chrysuronia versicolor</i>	beija-flor-de-banda-branca	X	-	-	-	-
<i>Calliphlox amethystina</i>	estrelinha-ametista	X	-	-	-	-
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	X	-	-	-	-
<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta	X	-	-	-	-
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	X	-	-	-	-
<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	X	-	-	-	-
<i>Helimaster squamosus</i>	bico-reto-de-banda-branca	X				BR
<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	X	-	-	-	-
<i>Thalurania furcata</i>	beija-flor-tesoura-verde	X	-	-	-	-
<b>Trogoniformes</b>						
<b>Trogonidae</b>						
<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado	X	-	-	-	-
<b>Coraciiformes</b>						
<b>Alcedinidae</b>						
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	X	-	-	-	-
<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	X	-	-	-	-
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	X	-	-	-	-
<b>Momotidae</b>						
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	juruva	X	-	-	-	-
<b>Galbuliformes</b>						
<b>Galbulidae</b>						
<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba-da-mata	X	-	-	-	-
<b>Piciformes</b>						
<b>Ramphastidae</b>						
<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	X	-	-	-	-
<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde	X	-	-	-	Ma
<b>Picidae</b>						
<i>Campephilus rrobustus</i>	Pica-pau-rei					
<i>Campephilus melanoleucos</i>	pica-pau-de-topete-vermelho	X	-	-	-	-
<i>Celeus flavescens</i>	pica-pau-de-cabeça-amarela	X	-	-	-	-
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	X	-	-	-	-
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	X	-	-	-	-
<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	X	-	-	-	-
<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	X	-	-	-	-
<i>Picumnus albosquamatus</i>	picapauzinho-escamoso	X	-	-	-	-



		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>190/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Nome do Taxon	Nome popular	MOSAIC/CPEA (2021)	Ameaçada			Endemismo
			IUCN (2022)	BR (2021)	MG (2010)	
<i>Picumnus cirratus</i>	pica-pau-anão-barrado	X	-	-	-	-
<i>Veniliornis passerinus</i>	pica-pau-pequeno	X	-	-	-	-
<b>Passeriformes</b>						
<b>Thamnophilidae</b>						
<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	X	-	-	-	-
<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	chorozinho-de-chapéu-preto	X	-	-	-	-
<i>Herpsilochmus longirostris</i>	chorozinho-do-bico-comprido	X	-	-	-	-
<i>Taraba major</i>	choró-boi	X	-	-	-	-
<i>Thamnophilus caeruleus</i>	choca-da-mata	X	-	-	-	-
<i>Thamnophilus doliatus</i>	choca-barrada	X	-	-	-	-
<i>Thamnophilus torquatus</i>	choca-de-asa-vermelha	X	-	-	-	-
<b>Rhinocryptidae</b>						
<i>Scytalopus novacapitalis</i>	tapaculo-de-brasília	X	VU	EN	EN	BR, Ce
<b>Dendrocolaptidae</b>						
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-do-cerrado	X	-	-	-	-
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	X	-	-	-	-
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	X	-	-	-	-
<b>Xenopidae</b>						
<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	X	-	-	-	-
<b>Furnariidae</b>						
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	X	-	-	-	-
<i>Clibanornis rectirostris</i>	cisqueiro-do-rio	X	-	-	-	Ce
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	X	-	-	-	-
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau	X	-	-	-	-
<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	X	-	-	-	-
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	X	-	-	-	Ma
<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	X	-	-	-	-
<i>Automolus leucophthalmus</i>	barranqueiro-de-olho-branco	X	-	-	-	QE (Ma)
<i>Dendroma rufa</i>	limpa-folha-de-testa-baia	X	-	-	-	-
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	X	-	-	-	Ma
<i>Synallaxis albescens</i>	uipi	X	-	-	-	-
<b>Pipridae</b>						
<i>Antilophia galeata</i>	soldadinho	X	-	-	-	Ce
<b>Tityridae</b>						
<i>Tityra inquisitor</i>	anambé-branco-de-bochechaparda	X	-	-	-	-
<i>Tityra cayana</i>	anambé-branco-de-rabo-preto	X	-	-	-	-
<i>Schiffornis virescens</i>	flautim	X	-	-	-	-
<i>Pachyramphus viridis</i>	caneleiro-verde	X	-	-	-	-



		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			N° MOSAIC -	PÁGINA <b>191/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			N° WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Nome do Taxon	Nome popular	MOSAIC/CPEA (2021)	Ameaçada			Endemismo
			IUCN (2022)	BR (2021)	MG (2010)	
<i>Pachyrampus castaneus</i>	caneleiro	X	-	-	-	-
<i>Pachyrampus polychopterus</i>	caneleiropreto	X	-	-	-	-
<b>Platyrinchidae</b>						
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	X	-	-	-	-
<b>Rhynchocyclidae</b>						
<i>Corythopis delalandi</i>	estalador	X	-	-	-	-
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	X	-	-	-	-
<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	X	-	-	-	-
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	tororó	X	-	-	-	-
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	X	-	-	-	-
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	X	-	-	-	BR, Ma
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olhodeouro	X	-	-	-	-
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	X	-	-	-	-
<b>Tyrannidae</b>						
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	príncipe	X	-	-	-	-
<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha	X	-	-	-	-
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	X	-	-	-	-
<i>Capsiempis flaveola</i>	marianinha amarela	X	-	-	-	-
<i>Casiornis rufus</i>	maria ferrugem	X	-	-	-	-
<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	X	-	-	-	-
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	X	-	-	-	-
<i>Elaenia chiriquensis</i>	chibum	X	-	-	-	-
<i>Elaenia spectabilis</i>	guaracava-grande	X	-	-	-	-
<i>Elaenia obscura</i>	tucão	X	-	-	-	-
<i>Fluvicola albiventer</i>	lavadeira-de-cara-branca	X	-	-	-	-
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	X	-	-	-	-
<i>Gubernetes yetapa</i>	tesoura-dobrejo	X	-	-	-	-
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	X	-	-	-	-
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	X	-	-	-	-
<i>Knipolegus lophotes</i>	maria-preta-de-penacho	X	-	-	-	-
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	X	-	-	-	-
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	X	-	-	-	-
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	X	-	-	-	-
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	X	-	-	-	-
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	X	-	-	-	-
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	X	-	-	-	-
<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	X	-	-	-	-
<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta	X	-	-	-	-





		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5	Nº MOSAIC -
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Nome do Taxon	Nome popular	MOSAIC/CPEA (2021)	Ameaçada			Endemismo
			IUCN (2022)	BR (2021)	MG (2010)	
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	X	-	-	-	-
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	X	-	-	-	-
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	X	-	-	-	-
<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	X	-	-	-	-
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	X	-	-	-	-
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bemtevi	X	-	-	-	-
<i>Philohydor lictor</i>	bentevizinho-do-brejo	X	-	-	-	-
<i>Satrapa icterophrys</i>	suiriri-pequeno	X	-	-	-	-
<i>Serpophaga nigricans</i>	joão-pobre	X	-	-	-	-
<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	X	-	-	-	-
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	X	-	-	-	-
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i>	peitica-de-chapéu-preto	X	-	-	-	-
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	X	-	-	-	-
<i>Nengetus cinereus</i>	primavera	X	-	-	-	-
<i>Xolmis velatus</i>	novinha-branca	X	-	-	-	-
<b>Vireonidae</b>						
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	X	-	-	-	-
<i>Vireo chivi</i>	juruviara	X	-	-	-	-
<b>Corvidae</b>						
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	gralha-cancã	X	-	-	-	BR
<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-piçaca	X	-	-	-	-
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo	X	-	-	-	Ce
<b>Hirundinidae</b>						
<i>Alopochelidon fucata</i>	andorinha-morena	X	-	-	-	-
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	X	-	-	-	-
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	X	-	-	-	-
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	X	-	-	-	-
<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio	X	-	-	-	-
<i>Tachycineta leucorroha</i>	andorinha-de-sobre-branco	X	-	-	-	-
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	andorinha-de-dorso-acanelado	X	-	-	-	-
<b>Troglodytidae</b>						
<i>Cantorchilus leucotis</i>	garrinchãodebarriga-vermelha	X	-	-	-	-
<i>Troglodytes musculus</i>	corruira	X	-	-	-	-
<b>Donacobiidae</b>						
<i>Donacobius atricapilla</i>	japacanim	X	-	-	-	-
<b>Turdidae</b>						
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiábarranco	X	-	-	-	-
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiáa-ranjeira	X	-	-	-	-

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>193/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Nome do Taxon	Nome popular	MOSAIC/CPEA (2021)	Ameaçada			Endemismo
			IUCN (2022)	BR (2021)	MG (2010)	
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	X	-	-	-	-
<b>Mimidae</b>						
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	X	-	-	-	-
<b>Motacillidae</b>						
<i>Anthus chii</i>	caminheiro-zumbidor	X	-	-	-	-
<b>Thraupidae</b>						
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	X	-	-	-	-
<i>Sporophila caerulea</i>	coleirinho	X	-	-	-	-
<i>Saltator maximus</i>	tempera-viola	X	-	-	-	-
<i>Microspingus cinereus</i>	capacinho-do-oco-do-pau	X	-	-	-	-
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	saíra-beija-flor	X	-	-	-	-
<i>Dacnis cayana</i>	saíazul	X	-	-	-	-
<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto	X	-	-	-	-
<i>Nemosia pileata</i>	saíra-de-chapéu-preto	X	-	-	-	-
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	X	-	-	-	-
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	X	-	-	-	-
<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho	X	-	-	-	-
<i>Sporophila plumbea</i>	patativa	X	-	-	-	-
<i>Sporophila collaris</i>	coleiro-dobrejo	X	-	-	-	-
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	X	-	-	-	-
<i>Pipraeidea melanonota</i>	saíra-úva	X	-	-	-	-
<i>Schistochlamys melanopsis</i>	sanhaço-de-coleira	X	-	-	-	-
<i>Cissopis leverianus</i>	tietinga	X	-	-	-	-
<i>Tangara cyanoventris</i>	saíra-douradinha	X	-	-	-	Ma
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	X	-	-	-	-
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	X	-	-	-	Ma
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	X	-	-	-	-
<i>Eucometis penicillata</i>	pipira-da-taoca	X	-	-	-	-
<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	X	-	-	-	-
<i>Coryphospingus pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza	X	-	-	-	-
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	tico-tico-rei	X	-	-	-	-
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	X	-	-	-	Ma
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	X	-	-	-	-
<i>Thlypopsis sordida</i>	saí-canário	X	-	-	-	-
<i>Pyrrhocomma ruficeps</i>	cabecinha-castanha	X	-	-	-	-
<i>Stelpnia cayana</i>	saíra-amarela	X	-	-	-	-
<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	X	-	-	-	-
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzentos	X	-	-	-	-
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	X	-	-	-	-
<b>Passerelidae</b>						
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	X	-	-	-	-

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>194/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Nome do Taxon	Nome popular	MOSAIC/CPEA (2021)	Ameaçada			Endemismo
			IUCN (2022)	BR (2021)	MG (2010)	
<i>Arremon flavirostris</i>	tico-tico-de-bico-amarelo	X	-	-	-	-
<i>Zonotrichia capensis</i>	ticotico	X	-	-	-	-
<b>Parulidae</b>						
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	X	-	-	-	-
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	piacobra	X	-	-	-	-
<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-domato	X	-	-	-	-
<i>Setophaga pitiayumi</i>	mariquita	X	-	-	-	-
<b>Icteridae</b>						
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	X	-	-	-	-
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	X	-	-	-	-
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro	X	-	-	-	-
<i>Icterus jamacaii</i>	corrupião	X	-	-	-	-
<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	X	-	-	-	-
<i>Psarocolius decumanus</i>	japu	X	-	-	-	-
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chopim-do-brejo	X	-	-	-	-
<b>Cardinalidae</b>						
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	X	-	-	-	-
<b>Fringillidae</b>						
<i>Euphonia chlorotica</i>	fimfim	X	-	-	-	-
<b>Passeridae</b>						
<i>Passer domesticus</i>	pardal	X	-	-	-	-

Legenda: IUCN (2022) - espécies ameaçadas a nível internacional; BR (2021) - espécies ameaçadas a nível federal (Resolução CONABIO nº 8, de 08 de dezembro de 2021, que aprova a lista de espécies ameaçadas no Brasil); MG (2010) – espécies ameaçadas a nível estadual (Deliberação Normativa COPAM n. 147, de 30 de abril de 2010); NT: Espécie quase ameaçada de extinção; VU espécies ameaçada de extinção da categoria vulnerável; EN: espécie ameaçada de extinção da categoria em perigo; CR: espécie criticamente ameaçada de extinção. Ma – Espécies endêmicas de Mata Atlântica; QE (Ma): Espécie quase endêmica da Mata Atlântica; Ce: Espécie endêmica do Cerrado.

## (ii) Dados primários

Os dados primários obtidos em campo revelaram a ocorrência de 159 espécies, distribuídas em 20 ordens e 46 famílias (Quadro 6-42). Sendo 94 espécies registradas na ADA e 137 espécies registradas na AID. 101 espécies foram registradas pela metodologia de listas de Mackinon e 145 espécies registradas pela metodologia de pontos de escuta.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>195/341</b>
		Nº WALM <b>WA02821008-1-RH- RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Quadro 6-42: Composição taxonômica de espécies de aves levantadas em campo na área de influência do Complexo Minerquímico Araxá para o descomissionamento da Barragem 5 (B5), no município de Araxá-MG.

Ordem	Familia	Nome do Taxon	Nome popular	IFL	IPA	Sítio amostral						Sen s	Endemism o	Ameaçadas			
						1	2	3	4	5	Entorn o			IUCN (2022 )	BR (2021 )	MG (2010 )	
<b>Tinamiformes</b>	<b>Tinamidae</b>	<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	0,125	0,06 3	X	-	-	X	-	-	B	-	-	-	-	-
<b>Anseriformes</b>	<b>Anhimidae</b>	<i>Anhima cornuta</i>	anhuma	-	0,06 3	-	-	-	X	-	-	B	-	-	-	-	-
	<b>Anatidae</b>	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	marreca-ananaí	-	0,34 4	-	-	-	X	-	X	B	-	-	-	-	-
		<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	0,042	0,21 9	-	X	X	X	-	X	M	-	-	-	-	-
		<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	0,042	0,93 8	X		X	X	-	X	M	-	-	-	-	-
		<i>Dendrocygna autumnalis</i>	marreca-cabocla	-	0,68 8	-	X	-	-	-	-	B	-	-	-	-	-
		<i>Netta erythroptalma</i>	paturi-preta	-	-	-	-	X	X	-	X	B	-	-	-	-	-
<b>Podicipediformes</b>	<b>Podicipedidae</b>	<i>Podilymbus podiceps</i>	mergulhão-caçador	-	0,09 4	X	-	-	-	-	X	M	-	-	-	-	
<b>Ciconiformes</b>	<b>Ciconiidae</b>	<i>Mycteria americana</i>	cabeça-seca	-	0,06 3	-	-	-	X	-	X	B	-	-	-	VU	
<b>Galliformes</b>	<b>Cracidae</b>	<i>Crax fasciolata</i>	mutum-de-penacho	0,042	-	-	X		-	-	-	M	-	VU	-	EN	
		<i>Penelope obscura</i>	jacuaçu	0,042	0,03 1	X	-	X	-	-	-	M	-	-	-	-	-
<b>Suliformes</b>	<b>Phalacrocoracidae</b>	<i>Nannopterum brasilianum</i>	biguá	0,042	-	-	-	X	-	-	-	B	-	-	-	-	
	<b>Anhingidae</b>	<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga	-	0,03 1	-	-	X	-	-	-	M	-	-	-	-	
<b>Pelecaniformes</b>	<b>Ardeidae</b>	<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	-	0,06 3	-	-	-	X	-	X	B	-	-	-	-	



CLASSIFICAÇÃO  
RESTRITA

COMPLEXO MINEROQUÍMICO  
DE ARAXÁ (CMA)

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)  
COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ  
OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5

Nº MOSAIC -	PÁGINA 196/341
Nº WALM WA02821008-1-RH- RTE-001	REV. 1

Ordem	Familia	Nome do Taxon	Nome popular	IFL	IPA	Sítio amostral						Sen s	Endemism o	Ameaçadas		
						1	2	3	4	5	Entorn o			IUCN (2022 )	BR (2021 )	MG (2010 )
		<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	-	0,03 1	-	-	-	-	-	X	B	-	-	-	
		<i>Butorides striata</i>	socozinho	-	0,21 9	-	-	X	X	-	X	B	-	-	-	
	Threskiornithidae	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	corócoró	-	0,03 1	-	-	-	-	-	X	M	-	-	-	
		<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	0,042	-	-	-	-	X	-	-	B	-	-	-	
		<i>Phimosus infuscatus</i>	tapicuru	0,042	-	-	-	-	X	-	-	M	-	-	-	
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	0,042	0,06 3	X	-	-	-	-	B	-	-	-		
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	águia-pescadora	-	0,09 4	X	-	X	-	-	X	B	-	-	-	
	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	-	0,06 3		X				-	B	-	-	-	
		<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	-	0,06 3	X	-	-	-	-	X	B	-	-	-	
		<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	0,042	-	-	X	-	-	-	-	B	-	-	-	
		<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-de-cabeça-cinza/gaviãoogato	0,042	0,03 1	-	-	-	X	-	-	M	-	-	-	
		<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	0,083	0,12 5	X	X	X	X	-	X	B	-	-	-	
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	carcará	0,083	0,06 3	-	-	X		X	-	B	-	-	-	
		<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	0,042	0,06 3	X	X	-	X	-	-	B	-	-	-	
		<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	-	0,03 1	-	-	-	X	-	-	B	-	-	-	
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes	-	0,03 1	-	-	-	-	-	X	B	-	-	-	





CLASSIFICAÇÃO  
RESTRITA

COMPLEXO MINEROQUÍMICO  
DE ARAXÁ (CMA)

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)  
COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ  
OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5

Nº MOSAIC

-

PÁGINA

197/341

Nº WALM

WA02821008-1-RH-  
RTE-001

REV.

1

Ordem	Familia	Nome do Taxon	Nome popular	IFL	IPA	Sítio amostral					Sen s	Endemism o	Ameaçadas			
						1	2	3	4	5			Entorn o	IUCN (2022 )	BR (2021 )	MG (2010 )
		<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	0,083	0,28 1	X	-	-	X	-	X	B	-	-	-	
		<i>Laterallus melanophaius</i>	sanã-parda	-	0,06 3	-	-	-	X	-	-	B	-	-	-	
		<i>Pardirallus nigricans</i>	saracu-rasanã	-	0,06 3	-	-	-	X	-	-	M	-	-	-	
<b>Cariamiformes</b>	<b>Cariamidae</b>	<i>Cariama cristata</i>	seriena	0,083	0,09 4	-	-	X	X	X	-	M	-	-	-	
<b>Charadriiformes</b>	Charadriidae	<i>Charadrius collaris</i>	batuíra-de-coleira	-	0,06 3	X	-	-	-	-	-	A	-	-	-	
		<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	0,083	0,21 9	X	X	X	X	-	-	-	B	-	-	-
	<b>Jacaniidae</b>	<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	-	0,15 6	-	X	X	-	-	X	B	-	-	-	-
<b>Columbiformes</b>	<b>Columbidae</b>	<i>Columbina squammata</i>	rolinha-fogo-apagou	0,083	0,06 3	-	-	X	-	X	X	M	-	-	-	
		<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	0,333	0,25 0	X	X	X	X	X	-	-	B	-	-	-
		<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	0,042	0,18 8	X	-	-	X	-	-	X	M	-	-	-
		<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-da-asa-branca	0,125	0,25 0	-	X	X	X	X	X	X	M	-	-	-
		<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	0,042	0,03 1	-	-	-	-	X	X	X	A	-	-	-
		<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	0,250	0,40 6	X	-	X	-	X	X	X	B	-	-	-
		<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	0,083	0,18 8	X	-	-	X	-	-	X	B	-	-	-
<b>Psittaciformes</b>	<b>Psittacidae</b>	<i>Diopsittaca nobilis</i>	maracanã-pequena	-	0,03 1	-	-	-	-	-	X	M	-	-	-	



CLASSIFICAÇÃO  
RESTRITA

COMPLEXO MINEROQUÍMICO  
DE ARAXÁ (CMA)

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)  
COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ  
OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5

Nº MOSAIC

-

PÁGINA

198/341

Nº WALM

WA02821008-1-RH-  
RTE-001

REV.

1

Ordem	Familia	Nome do Taxon	Nome popular	IFL	IPA	Sítio amostral						Sen s	Endemism o	Ameaçadas			
						1	2	3	4	5	Entorn o			IUCN (2022 )	BR (2021 )	MG (2010 )	
		<i>Alipiopsitta xanthops</i>	papagaio-galego	0,125	1,00 0	-	-	X	X	X	X	M	-	NT	-	-	
		<i>Amazona amazonica</i>	curica	0,042	0,03 1	-	-	X	X	-	-	M	-	-	-	-	
		<i>Amazona aestiva</i>	papagaio	0,125	0,21 9	-	-	X	X	X	X	M	-	-	-	-	
		<i>Aratinga auricapillus</i>	jandaia-de-testa-vermelha	0,042	0,37 5	-	-	X		X	X	M	-	NT	-	-	
		<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	0,042	-	-	-	-	X	-	-	M	-	-	-	-	
		<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	0,083	0,12 5	X	-	X	-	-	-	M	-	-	-	-	
		<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão-maracanã	0,208	0,62 5	-	X	x	X	X	X	B	-	-	-	-	
		<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba	-	0,40 6	-	-	-	-	-	X	M	MA	-	-	-	
		<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca	-	0,06 3	-	-	X	-	-	-	M	-	-	-	-	
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	0,042	0,15 6	-	X	X	X		X	B	-	-	-	-	
		<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	-	0,21 9	X	X	X		X	X	B	-	-	-	-	
		<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta-acanelado	-	0,03 1	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
		<i>Tapera naevia</i>	saci	0,042	0,03 1	-	-	X	X	-	-	-	B	-	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chionomesa fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde	0,042	0,03 1	X	-	-	X	-	-	B	-	-	-	-	
		<i>Chionomesa lactea</i>	beija-flor-de-peito-azul	0,083	0,03 1	X	-	-	-	-	X	B	-	-	-	-	
		<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	0,083	0,06 3	X	-	-	-	-	X	B	-	-	-	-	-



CLASSIFICAÇÃO  
RESTRITA

COMPLEXO MINEROQUÍMICO  
DE ARAXÁ (CMA)

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)  
COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ  
OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5

Nº MOSAIC

-

PÁGINA

199/341

Nº WALM

WA02821008-1-RH-  
RTE-001

REV.

1

Ordem	Familia	Nome do Taxon	Nome popular	IFL	IPA	Sítio amostral						Sen s	Endemism o	Ameaçadas		
						1	2	3	4	5	Entorn o			IUCN (2022 )	BR (2021 )	MG (2010 )
		<i>Thalurania furcata</i>	beija-flor-tesoura-verde	-	0,03 1	-	-	-	-	-	X	M	-	-	-	
Coraciformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	0,042	0,15 6	X	-	X	X	-	-	B	-	-	-	
		<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	-	0,06 3	-	-	X	-	-	-	B	-	-	-	
	Momotidae	<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	juruva	-	0,06 3	-	-	-	-	-	X	B	-	-	-	
Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba-da-mata	0,208	0,25 0	X	X	X	X	X	X	B	-	-	-	
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	0,167	0,28 1	-	X	X	X	X	X	M	-	-	-	
	Picidae	<i>Campephilus melanoleucos</i>	pica-pau-de-topete-vermelho	-	0,06 3	-	-	-	-	X	-	M	-	-	-	
		<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	-	0,06 3	-	X	-	-	-	-	B	-	-	-	
		<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	0,042	-	-	-	-	-	X	-	B	-	-	-	
		<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	0,042	-	-	X	-	-	-	-	B	-	-	-	
		<i>Picumnus albosquamatus</i>	picapauzinho-escamoso	-	0,03 1	-	-	-	-	X	-	B	-	-	-	
		<i>Picumnus cirratus</i>	pica-pau-anão-barrado	0,083	0,06 3	-	-	X	-	X	-	B	-	-	-	
<i>Veniliornis passerinus</i>	pica-pau-pequeno	0,083	0,21 9	X	-	-	X	X	X	B	-	-	-			
Thamnophilidae	<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	0,042	0,06 3	-	-	X	-	X	X	M	-	-	-		
	<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	chorozinho-de-chapéu-preto	0,042	0,15 6	X	-	-	-	-	X	M	-	-	-		
	<i>Taraba major</i>	choró-boi	0,083	0,06 3	-	-	-	X	X	X	B	-	-	-		



CLASSIFICAÇÃO  
RESTRITA

COMPLEXO MINEROQUÍMICO  
DE ARAXÁ (CMA)

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)  
COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ  
OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5

Nº MOSAIC

-

PÁGINA

200/341

Nº WALM

WA02821008-1-RH-  
RTE-001

REV.

1

Ordem	Familia	Nome do Taxon	Nome popular	IFL	IPA	Sítio amostral					Entorno	Sens	Endemismo	Ameaçadas			
						1	2	3	4	5				IUCN (2022)	BR (2021)	MG (2010)	
		<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	0,083	0,219	X	-	X	-	X	X	B	-	-	-	-	-
	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus novacapitalis</i>	tapaculo-de-brasília	-	0,031	-	-	-	-	X		A	BR,-CE	VU	EM	EM	
	Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	-	0,031	-	-	-	-	-	X	M	-	-	-	-	
	Furnariidae	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	-	0,406	X	-	-	X	-	X	M	-	-	-	-	
		<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	-	0,031	-	-	-	-	-	X	B	-	-	-	-	
		<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau	0,042	0,031	-	-	X	-	X	-	M	-	-	-	-	
		<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	0,292	0,219	X	X	X	X	X	-	B	-	-	-	-	
		<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	0,250	0,250	X		X	X	X	X	B	MA	-	-	-	
		<i>Lochmias nENatura</i>	joão-porca	-	0,063	X	-	-	-	-	X	M	-	-	-	-	
		<i>Automolus leucophthalmus</i>	barranqueiro-de-olho-branco	0,042	0,031	-	-	-	-	X	X	B	MA	-	-	-	
		<i>Dendroma rufa</i>	limpa-folha-de-testa-baia	0,125	0,156	X	-	X		X	X	M	-	-	-	-	
		<i>Synallaxis albescens</i>	uipi	0,167	0,219	X	X	X	-	-	X	B	-	-	-	-	
		Pipridae	<i>Antilophia galeata</i>	soldadinho	0,083	0,031	-	-	-	-	X	-	M	CE	-	-	-
	Onychorhynchida	<i>Myiobius atricaudus</i>	assanhadinho-de-cauda-preta	0,042	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Tityridae	<i>Schiffornis virescens</i>	flautim	0,042	-	-	-	X	-	-	-	M	-	-	-	-	
		<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiropreto	0,167	0,156	X	X	X	X	X	X	M	-	-	-	-	



CLASSIFICAÇÃO  
RESTRITA

COMPLEXO MINEROQUÍMICO  
DE ARAXÁ (CMA)

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)  
COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ  
OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5

Nº MOSAIC

-

PÁGINA

201/341

Nº WALM

WA02821008-1-RH-  
RTE-001

REV.

1

Ordem	Familia	Nome do Taxon	Nome popular	IFL	IPA	Sítio amostral						Sen s	Endemism o	Ameaçadas			
						1	2	3	4	5	Entorn o			IUCN (2022 )	BR (2021 )	MG (2010 )	
	<b>Platyrinchidae</b>	<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	0,042	-	X	-	-	-	-	-	M	-	-	-	-	-
	<b>Rhynchocyclidae</b>	<i>Corythopsis delalandi</i>	estalador	0,125	0,06 3	X	-	X	-	-	X	M	-	-	-	-	-
		<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	0,083	0,06 3	X	-	-	-	-	-	M	-	-	-	-	-
		<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	0,042	0,12 5	X	-	-	X	-	X	B	-	-	-	-	-
		<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	0,083	0,06 3	-	-	X	-	X	X	B	BR,-MA	-	-	-	-
		<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olhodeouro	0,083	0,03 1	X	-	-	-	-	-	M	-	-	-	-	-
		<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	0,083	0,18 8	X	-	X	-	X	X	M	-	-	-	-	-
	<b>Tyrannidae</b>	<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha	-	0,12 5	-	-	-	X	-	X	M	-	-	-	-	-
		<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	0,083	0,15 6	-	X	X	X	-	X	B	-	-	-	-	-
		<i>Capsiempis flaveola</i>	marianinha amarela	0,042	0,06 3	X	-	-	-	X	X	B	-	-	-	-	-
		<i>Casiornis rufus</i>	maria ferrugen	-	0,03 1	-	-	-	-	-	X	M	-	-	-	-	-
		<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	-	0,09 4	-	-	X	-	X	X	B	-	-	-	-	-
		<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	-	0,21 9	X	-	X	X	-	X	B	-	-	-	-	-
		<i>Gubernetes yetapa</i>	tesoura-dobrejo	-	0,06 3	-	-	-	X	-	X	M	-	-	-	-	-
		<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	0,042	0,06 3	-	-	-	-	X	X	B	-	-	-	-	-
		<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	0,083	0,09 4	X	-	-	-	X	X	B	-	-	-	-	-





CLASSIFICAÇÃO  
RESTRITA

COMPLEXO MINEROQUÍMICO  
DE ARAXÁ (CMA)

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)  
COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ  
OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5

Nº MOSAIC

-

PÁGINA

202/341

Nº WALM

WA02821008-1-RH-  
RTE-001

REV.

1

Ordem	Familia	Nome do Taxon	Nome popular	IFL	IPA	Sítio amostral					Sen s	Endemism o	Ameaçadas		
						1	2	3	4	5			Entorn o	IUCN (2022 )	BR (2021 )
		<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	-	0,03 1	-	X	-	-	-	-	M	-	-	-
		<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	0,042	0,28 1	X	-	X	-	X	-	B	-	-	-
		<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo- enferrujado	0,08 3	0,12 5	X	-	X	X	-	-	B	-	-	-
		<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista- alaranjada	0,042	0,12 5	X	-	X	-	-	X	M	-	-	-
		<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta	0,042	0,12 5	X	-	-	-	-	X	M	-	-	-
		<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	0,042	0,18 8	X	-	X	X	X	-	B	-	-	-
		<i>Myiozetetes cayanensis</i>	bentevizinho-de-asa- ferrugínea	0,042	-	-	-	X	-	-	-	B	-	-	-
		<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho- vermelho	-	0,06 3	-	-	-	-	-	X	B	-	-	-
		<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	0,042	0,03 1	X	-	-	-	-	-	B	-	-	-
		<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	-	0,06 3	X	-	-	-	-	-	M	-	-	-
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	bentevi	0,083	0,09 4	-	-	X	X	-	X	B	-	-	-
		<i>Xolmis velatus</i>	novinha-branca	-	0,06 3	X	-	-	-	-	X	M	-	-	-
		<b>Vireonidae</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	0,208	0,43 8	X	X	X	X	X	X	B	-	-	-
		<b>Hirundinidae</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	0,083	1,28 1	X	-	-	X	X	X	B	-	-	-



CLASSIFICAÇÃO  
RESTRITA

COMPLEXO MINEROQUÍMICO  
DE ARAXÁ (CMA)

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)  
COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ  
OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5

Nº MOSAIC

-

PÁGINA

203/341

Nº WALM

WA02821008-1-RH-  
RTE-001

REV.

1

Ordem	Familia	Nome do Taxon	Nome popular	IFL	IPA	Sítio amostral					Sen s	Endemism o	Ameaçadas		
						1	2	3	4	5			Entorn o	IUCN (2022 )	BR (2021 )
		<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	-	0,06 3	-	-	-	X	-	X	B	-	-	-
	Troglodytidae	<i>Cantorchilus leucotis</i>	garrinchão de barriga vermelha	0,167	0,34 4	X	-	X	X	X	X	B	-	-	-
		<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	-	0,09 4	-	X	X	-	-	X	B	-	-	-
	Donacobidae	<i>Donacobius atricapilla</i>	japacanim	0,042	0,09 4	-	-	-	X	-	X	M	-	-	-
	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá barranco	0,125	0,09 4	X	-	X	X	X	X	B	-	-	-
		<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-la-ranjeira	-	0,03 1	-	-	-	-	-	X	B	-	-	-
	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	-	0,06 3	-	-	-	-	-	X	B	-	-	-
	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	0,167	0,12 5	X	X	-	X	X	-	B	-	-	-
		<i>Saltator maximus</i>	tenpera-viola	-	0,03 1	-	-	-	-	X	-	B	-	-	-
		<i>Dacnis cayana</i>	saíazul	0,083	0,03 1	-	-	X	-	X	-	B	-	-	-
		<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto	0,125	0,50 0	X	X	X	X	X	X	B	-	-	-
		<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	0,042	0,03 1	-	-	-	-	X	-	B	-	-	-
		<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro	-	0,06 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	0,167	0,43 8	X	X	-	X	X	X	B	-	-	-
		<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho	0,042	0,25 0	X	X	X	-	X	X	B	-	-	-



CLASSIFICAÇÃO  
RESTRITA

COMPLEXO MINEROQUÍMICO  
DE ARAXÁ (CMA)

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)  
COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ  
OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5

Nº MOSAIC

-

PÁGINA

204/341

Nº WALM

WA02821008-1-RH-  
RTE-001

REV.



1

Ordem	Familia	Nome do Taxon	Nome popular	IFL	IPA	Sítio amostral					Sen s	Endemism o	Ameaçadas		
						1	2	3	4	5			Entorn o	IUCN (2022 )	BR (2021 )
		<i>Sporophila collaris</i>	coleiro-dobrejo	-	0,09 4	-	-	-	-	-	X	B	-	-	-
		<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	0,375	0,50 0	X	X	X	X	X	X	B	-	-	-
		<i>Coryphospingus pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza	-	0,03 1	-	-	-	-	-	X	B	-	-	-
		<i>Coryphospingus cucullatus</i>	tico-tico-rei	0,042	0,09 4	-	X	X	X	-	-	B	-	-	-
		<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	0,083	0,25 0	X	-	X	-	X	X	B	MA	-	-
		<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	-	0,06 3	-	-	-	-	-	X	B	-	-	-
		<i>Stilpnia cayana</i>	saira-amarela	0,125	0,21 9	X	-	X	-	X	-	M	-	-	-
		<i>Thrauis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	0,042	-	-	-	X	-	-	-	B	-	-	-
		<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	0,083	0,12 5	X	-	X	-	-	X	B	-	-	-
		<i>Volatina jacarina</i>	tiziu	1,156	0,41 7	X	X	X	X	X	X	B	-	-	-
	Passerelidae	<i>Arremon flavirostris</i>	tico-tico-de-bico-amarelo	0,042	-	X	-	-	-	-	-	M	-	-	-
		<i>Zonotrichia capensis</i>	ticotico	0,333	0,43 8	X	X	X	X	X	X	X	B	-	-
	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	0,292	0,46 9	X	X	X	X	X	X	M	-	-	-
		<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	piacobra	0,167	0,21 9	X	-	-	X	X	-	B	-	-	-
		<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-domato	0,208	0,15 6	X	-	X	X	X	X	M	-	-	-
		<i>Setophaga pitiayumi</i>	mariquita	-	0,03 1	X	-	-	-	-	-	-	M	-	-

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>205/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Ordem	Familia	Nome do Taxon	Nome popular	IFL	IPA	Sítio amostral						Sens	Endemismo	Ameaçadas		
						1	2	3	4	5	Entorno			IUCN (2022)	BR (2021)	MG (2010)
	Icteridae	<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	0,042	0,438	-	-	-	x	-	X	M	-	-	-	-
		<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro	-	0,031	-	-	-	-	-	X	M	-	-	-	-
		<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	-	0,031	-	-	-	-	-	X	B	-	-	-	-
	Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i>	fimfim	0,125	0,125	X	-	X	X	X	X	B	-	-	-	-



Legenda: IFL: Índice de frequência de lista; APA: Índice Pontual de Abundância; Sensibilidade: grau de sensibilidade das espécies registradas quanto a distúrbios antrópicos; A: sensibilidade alta; M: Sensibilidade moderada; B: sensibilidade baixa; Ma: Espécie endêmicas de Mata Atlântica; QE (Ma): Espécie quase endêmica da Mata Atlântica; Ce: Espécie endêmica do Cerrado; Br: espécie endêmica do Brasil. IUCN (2022) - espécies ameaçadas a nível internacional; BR (2021) - espécies ameaçadas a nível federal (Resolução CONABIO nº 8, de 08 de dezembro de 2021, que aprova a lista de espécies ameaçadas no Brasil); MG (2010) – espécies ameaçadas a nível estadual (Deliberação Normativa COPAM n. 147, de 30 de abril de 2010). NT: Espécie quase ameaçada de extinção; VU espécies ameaçada de extinção da categoria vulnerável; EN: espécie ameaçada de extinção da categoria em perigo; CR: espécie criticamente ameaçada de extinção.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>206/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

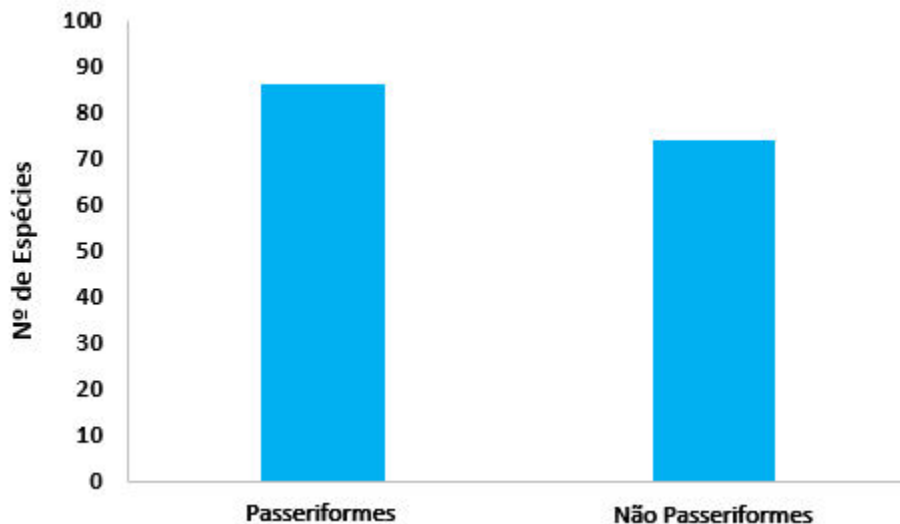
Espécies passeriformes representaram 54% (N=86) das espécies registradas e os não-Passeriformes a 46% (N=74) (Figura 6-103 a e b). Dentre os não passeriformes as famílias mais representativas foram Psittacidae com dez espécies e Columbidae e Picidae, ambas representadas por sete espécies. Dentre os passeriformes as famílias mais representativas foram Tyrannidae e Thraupidae representadas por 21 e 18 espécies respectivamente (Figura 6-103 c).

O número elevado de representantes da família Tyrannidae e Thraupidae é comumente observado nos mais diversos ambientes na maioria dos levantamentos de aves, conforme também observada em inventários realizados próximo ao município de Araxá (MARÇAL JUNIOR et al., 2009; MALACCO et al., 2013), bem como outros municípios em Minas Gerais (GONÇALVES e ANDRADE 2015; VITORINO et al., 2018). A riqueza de espécies da família Tyrannidae em inventários de aves foi por muito tempo atribuída ao fato de ter sido a maior família de aves do hemisfério ocidental, porém várias espécies foram reagrupadas em outras famílias diminuindo consideravelmente o número de membros dessa família. Apesar desse reagrupamento a família Tyrannidae ainda é bastante expressiva em inventários de aves, pois nela são encontradas espécies de baixa sensibilidade a alterações antrópicas e que possuem alta plasticidade quanto aos recursos utilizados, sendo seus integrantes adaptados aos mais diversos habitats (SICK, 1997). O grupo dos Thraupideos é composto pelos sanhaços, saíras e tiês, e comportam um alto número de espécies frugívoras. Muitos representantes dessa família atuam no processo de dispersão de semente, ajudando na manutenção dos ambientes onde se encontram, como exemplo: Sanhaço-cinzento (*Thraupis sayaca*) e o Sanhaço-do-coqueiro (*Thraupis palmarum*) (GONÇALVES e VITORINO, 2014).

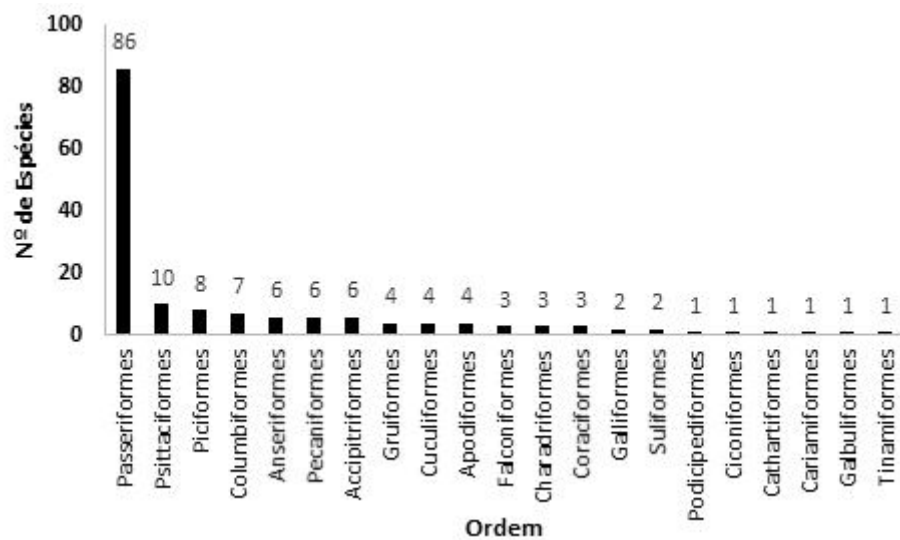




		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>207/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

a)



b)



		CLASSIFICAÇÃO	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
		RESTRITA	Nº MOSAIC	PÁGINA
		ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5	-	<b>208/341</b>
		Nº WALM	REV.	
		<b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	<b>1</b>	

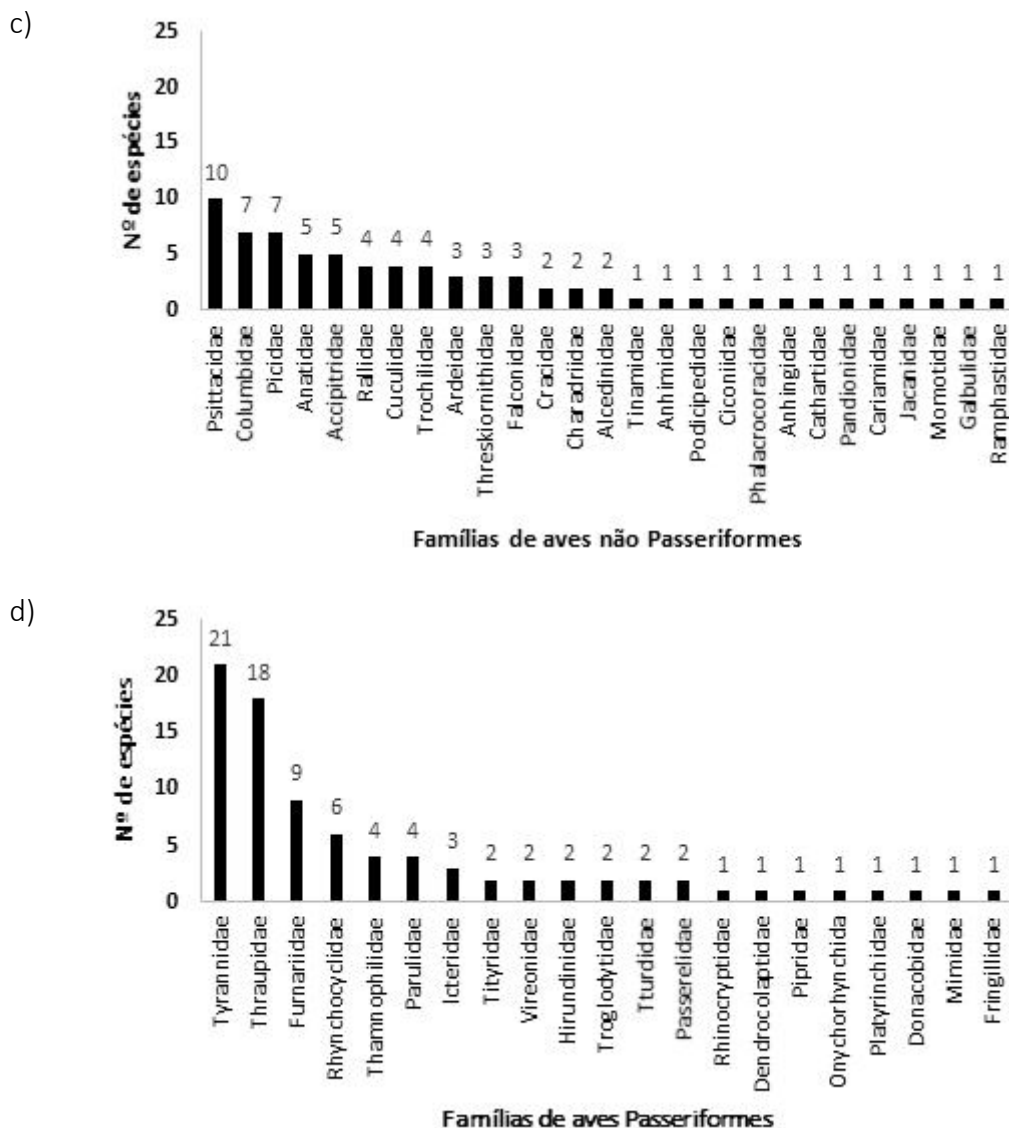




Figura 6-103: Proporção de representatividade entre espécies passeriformes e não passeriformes (a); riqueza de espécies registrada por ordem (b); número de espécies de aves por famílias de aves não passeriformes (c); número de espécies de aves por famílias Passeriformes, das espécies de aves levantadas em campo na área de influência do Complexo Minerquímico Araxá para o descomissionamento da Barragem 5 (B5), no município de Araxá-MG.

Para comparar a composição de espécies entre as áreas amostrais foi realizada a análise de similaridade de Jacard entre as mesmas conforme Figura 6-104. As maiores similaridades quanto à composição de espécies foram observadas entre as áreas A03 e A05 e, em seguida entre as áreas A03 e A04. Áreas próximas entre si e (ou) caracterizadas pelo mesmo tipo de ambiente geralmente apresentam maior

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>209/341</b>
		Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

similaridade quanto à composição de espécies em relação a áreas caracterizadas por ambientes distintos. Similaridade essa permitida pela disponibilidade dos mesmos recursos oferecidos pelos ambientes em comum. A área menos similar quanto a composição de espécies foi a área A02, que diferente das demais apresenta barragem ainda no início de sua formação e considerável área de plantio de eucalipto, que caracteriza um ambiente menos rico e diversos em relação às áreas caracterizadas por remanescentes naturais.

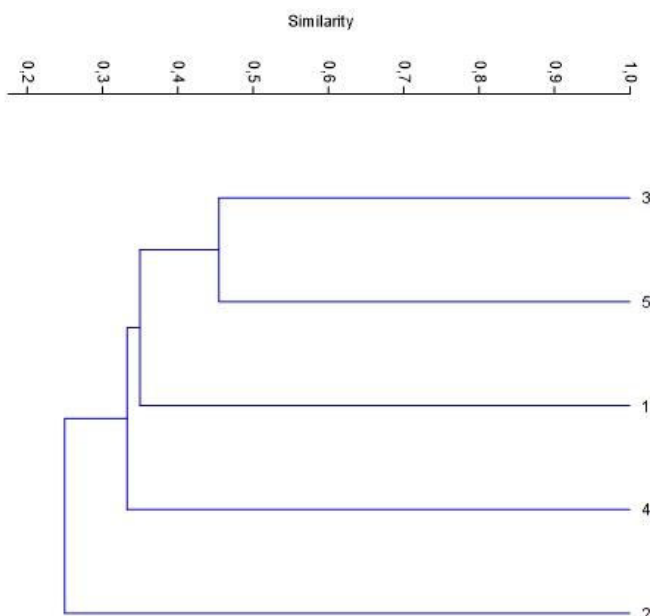




Figura 6-104: Dendrograma de similaridade de Jaccard quanto a composição de espécies entre os sítios amostrais da comunidade de aves registradas em campo na área de influência do CMA para o descomissionamento da Barragem 5 (B5), no município de Araxá-MG.

O índice de Frequência de Lista (IFL) variou entre 0,375 e 0,042. Sendo *Volatinia jacarina*, *Sporophila nigricollis*, *Columbina talpacoti*, *Zonotrichia capensis*, *Basileuterus culicivorus*, *Synallaxis frontalis*, *Leptotila verreauxi*, *Synallaxis spixi*, *Cyclarhis gujanensis*, *Galbula ruficauda*, *Myiothlypis flaveola*, *Psittacara leucophthalmus* as espécies que apresentaram os maiores índices (Figura 6-105).

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>210/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

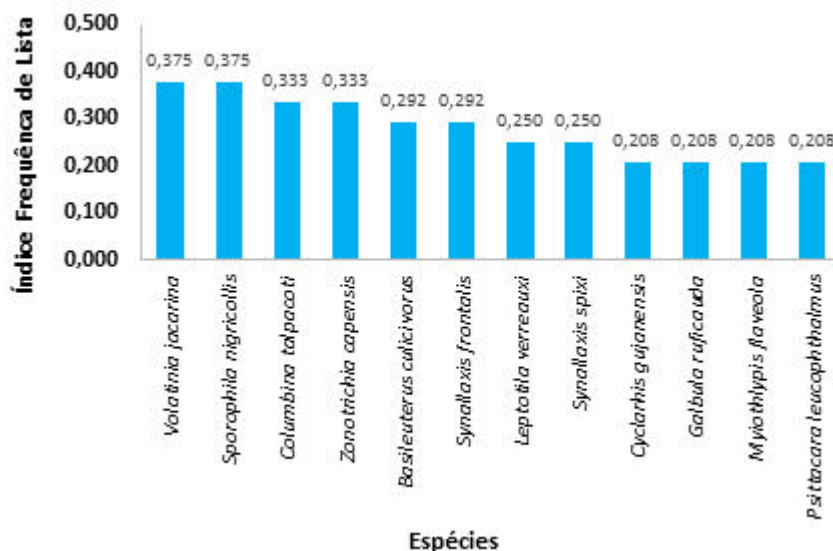




Figura 6-105: Índice de Frequência de Lista (IFL) das espécies de aves registradas durante o levantamento da avifauna na área de influência do Complexo Mineraloquímico Araxá para o descomissionamento da Barragem 5 (B5), no município de Araxá-MG.

O índice pontual de abundância variou entre 1,281 e 0,031, sendo as espécies que apresentaram os maiores índices *Pygochelidon cyanoleuca* *Volatinia jacarina* *Alipiopsitta xanthops* *Dendrocygna viduata*, *Dendrocygna autumnalis*, *Psittacara leucophthalmus*, *Hemithraupis guira*, *Sporophila nigricollis*, *Basileuterus culicivorus*, *Chrysomus ruficapillus*, *Cyclarhis gujanensis*, *Sicalis flaveola* e *Zonotrichia capensis* (Figura 6-106).

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>211/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

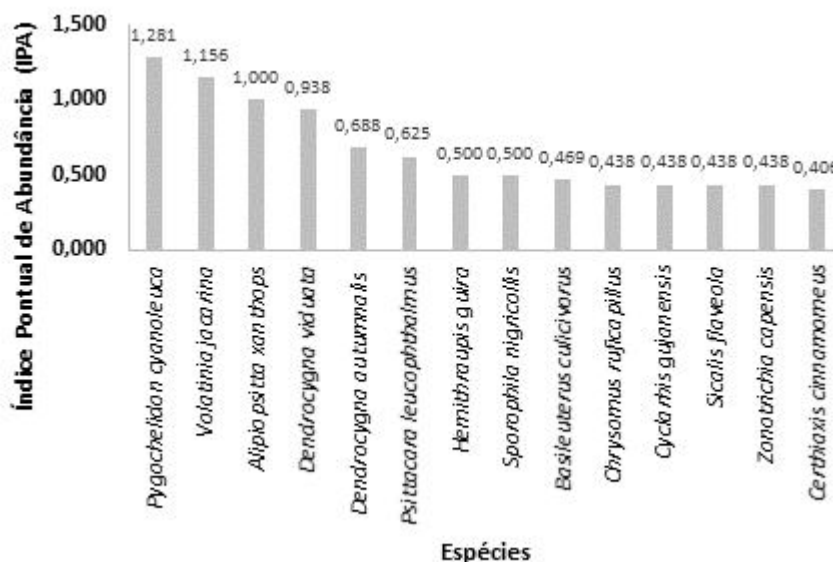




Figura 6-106: Ordenação decrescente das espécies de aves que apresentaram os maiores valores de IPA durante o levantamento da avifauna na área de influência do Complexo Minerquímico Araxá para o descomissionamento da Barragem 5 (B5), no município de Araxá-MG.

Dentre as espécies que apresentaram os maiores índices de frequência de listas e valores de IPA, apenas o pula-pula (*Basileuterus culicivorus*) e a saíra-de-papo-preto (*Hemithraupis guira*) possuem afinidade com o ambiente florestal, sendo comuns também em bordas, sendo as demais espécies generalistas, comuns em áreas abertas, bordas de mata e de baixa sensibilidade quanto.

A riqueza estimada pelo método Jackknife de primeira ordem foi de 209 espécies, evidenciando, assim, uma suficiência amostral de 76% (Figura 6-107).



		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>212/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

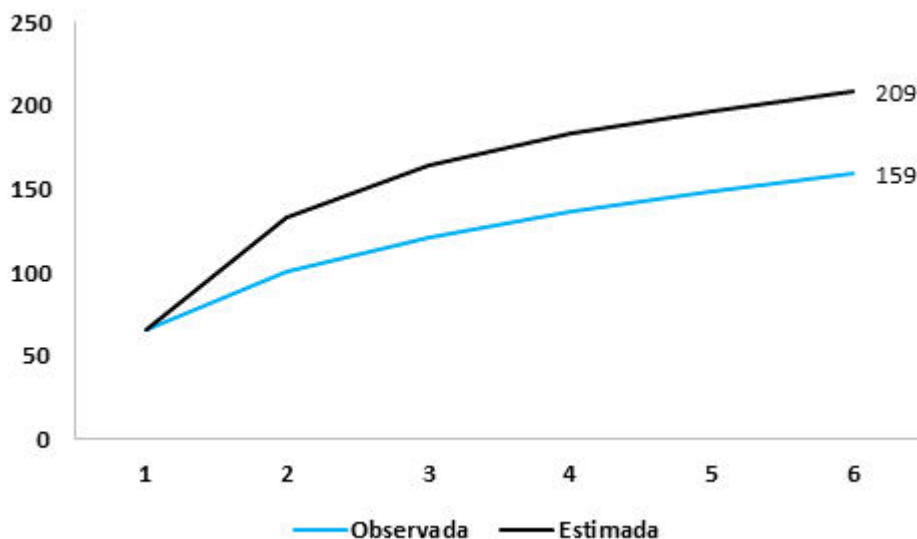




Figura 6-107: Curva cumulativa de espécies (riqueza observada, em azul) e riqueza estimada (Jack 1, em preto) durante o levantamento da avifauna na área de influência do Complexo Minerquímico Araxá para o descomissionamento da Barragem 5 (B5), no município de Araxá-MG.

### **Espécies Raras, Endêmicas, de interesse Econômico e Científico e Ameaçadas de extinção.**

Nesta atual campanha de Levantamento de Avifauna no complexo Minerquímico de Araxá foram registradas três espécies endêmicas do Cerrado: papagaio-galego (*Alipiopsitta xanthops*), soldadinho (*Antilophia galeata*) e o tapaculo-de-brasília (*Scytalopus novacapitalis*); duas espécies endêmicas da Mata Atlântica: tiê-preto (*Tachyphonus coronatus*) e o teque-teque (*Todirostrum poliocephalum*) e quatro espécies quase endêmicas da Mata Atlântica: tiriba (*Pyrrhura frontalis*), juruva (*Baryphthengus ruficapillus*), barranqueiro-de-olho-branco (*Automolus leucophthalmus*) e o flautin (*Schiffornis virescen*).

Quanto ao status de conservação, foram registradas cinco espécies enquadradas em alguma categoria de ameaça, sendo o cabeça-seca (*Mycteria americana*) na categoria Vulnerável (VU) para o estado de Minas Gerais (MG, 2010), mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*) na categoria VU a nível global (IUCN, 2022) e Em Perigo (EN) a nível estadual (MG, 2022), papagaio-galego (*Alipiopsitta xanthops*) e jandaia-de-testa-vermelha (*Aratinga auricapillus*) na categoria Quase ameaçada (NT) a nível global (IUCN, 2022) e o tapaculo-de-brasília (*Scytalopus novacapitalis*), classificada

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>213/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

como VU a nível global (IUCN, 2022), EN a nível nacional (BR, 2021) e EN a nível estadual (MG, 2010).



Considerando os dados secundários, além das espécies acima citadas, podemos listar outras três ameaçadas de extinção: colhereiro (*Platalea ajaja*) (VU) a nível estadual (MG, 2010), águia-cinzenta (*Urubitinga coronata*) e o capacetinho-do-oco-do-pau (*Microspingus cinereus*), ameaçadas a nível global (IUCN, 2022), nacional (BR, 2021) e Estadual (MG, 2010). O status de ameaça das espécies acima mencionadas consta na Quadro 6-43.

Quadro 6-43: Lista de espécies de aves ameaçadas de acordo com os registros primários e secundários na área de influência do Complexo Mineralógico de Araxá-MG.

Táxon	Nome Popular	MOSAIC/CPEA (2021)	Estudo atual (2022)	Status de Ameaça		
				IUCN (2022)	BR (2021)	MG (2010)
<i>Mycteria americana</i>	Cabeça-seca	X	X	-	-	VU
<i>Crax fasciolata</i>	Mutum-de-penacho	X	X	VU	-	EN
<i>Platalea ajaja</i>	Colhereiro	X	-		-	VU
<i>Urubitinga coronata</i>	Águia-cinzenta	X	-	EN	EN	EN
<i>Alipiopsitta xanthops</i>	Papagaio-galego	X	X	NT	-	-
<i>Aratinga auricapillus</i>	Jandaia-de-testa-vermelha	X	X	NT	-	-
<i>Scytalopus</i>	Tapaculo-de-brasília	X	X	NT	-	-
<i>Microspingus cinereus</i>	Capacetinho-do-oco-do-pau	X		VU	EN	EN

Legenda: MOSAIC/CPEA (2021) - dados secundários (2016 a 2021), Estudo atual - dados primários (fev/2022). NT- espécies classificadas como “quase-ameaçada”; VU- espécies classificadas como “vulnerável”; EN- espécies classificadas como “em perigo” segundo BR (2021) a lista oficial de espécies ameaçadas no Brasil – BR (2021) (Resolução CONABIO nº 8, de 08 de dezembro de 2021, que aprova a lista de espécies ameaçadas no Brasil), a atualização da lista de espécies ameaçadas de extinção do Estado de Minas Gerais – MG (2020) (Minas Gerais, 2010) e a Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN).

De acordo com a classificação de Stotz et al. (1996) 61,6% (N=97) das espécies registradas foram consideradas como de baixa sensibilidade quanto a distúrbios antrópico, 36,5% (N=58) espécies de sensibilidade média e 1,9% (N=3) de alta sensibilidade, sendo as últimas batuíra-de-coleira (*Charadrius collaris*), pomba-amargosa (*Patagioenas plumbea*) e o tapaculo-de-brasília (*Scytalopus novacapitalis*). A maior riqueza de espécies foi registrada na área 01 (N=88), seguida pela área 03 (N=72) (Figura 6-108)

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>214/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

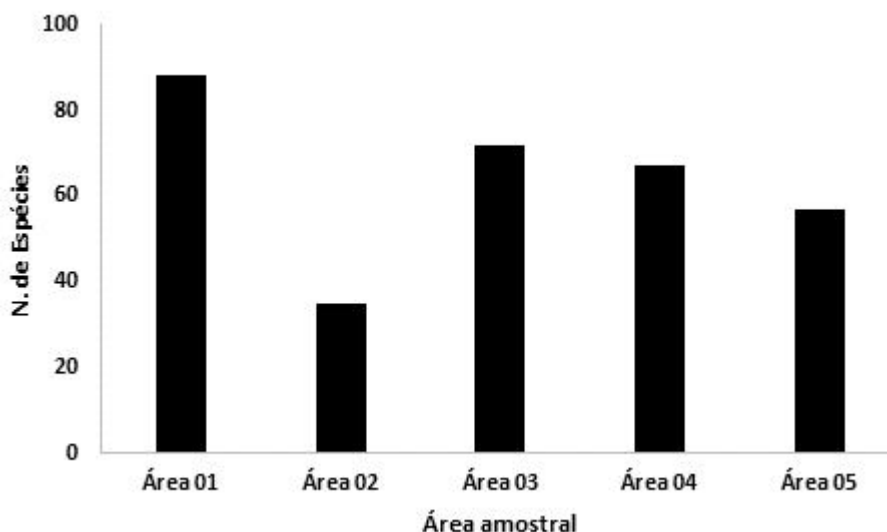




Figura 6-108: Número de Espécies de aves registradas por área durante o levantamento da avifauna na área de influência do Complexo Minerquímico Araxá para o descomissionamento da Barragem 5 (B5), no município de Araxá-MG.

Mesmo a área de estudo, como um todo, sendo composta por ambientes alterados seus remanescentes naturais desempenham importante função na manutenção de espécies mais sensíveis. *Charadrius collaris* (batuíra-de-coleira) foi a única espécie de alta sensibilidade registrada na ADA. Ainda de ocorrência na ADA destacam-se alguns elementos florestais como *Patagioenas cayennensis*, *Herpsilochmus atricapillus*, *Thamnophilus caerulescens*, *Scytalopus novacapitalis*, *Philydor rufum*, *Platyrinchus mystaceus*, *Corythopsis delalandi*, *Leptopogon amaurocephalus*, *Hemitriccus margaritaceiventer*, *Tolmomyias sulphurescens*, *Capsiempis flaveola*, *Lathrotriccus euleri*, *Myiopagis caniceps*, *Cantorchilus leucotis*, *Hemithraupis guira*, *Tachyphonus coronatus*, *Basileuterus culicivorus*, *Myiothlypis flaveola* e *Setophaga pitiayumi*, espécies essas registradas na área de supressão vegetal.

Regiões de relevo acidentado são menos propícias para a formação de corpos d'água lânticos, geralmente pobres nesse tipo de ambiente e naturalmente possuem baixa riqueza de espécies de aves aquáticas ou relacionadas a áreas úmidas. A formação de barragens artificiais na área de influência do complexo minerquímico de Araxá, especialmente a Barragem 5 (B5), após a formação da vegetação favoreceu não somente o uso e permanência dessas espécies como também sua reprodução, além de ser utilizada como repouso para espécies de aves aquáticas e migratórias. No presente estudo foram registradas 31 espécies dependentes do ambiente aquático ou áreas úmidas: *Pandion haliaetus*, *Amazonetta brasiliensis*,

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>215/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

*Anhima cornuta, Cairina moschata, Dendrocygna autumnalis, Dendrocygna viduata, Netta erythrophthalma, Charadrius collaris, Jacana jacana, Vanellus chilensis, Mycteria americana, Chloroceryle amazona, Megaceryle torquata, Aramides cajaneus, Gallinula galeata, Laterallus melanophaius, Pardirallus nigricans Arundinicola leucocephala, Certhiaxis cinnamomeus, Chrysomus ruficapillus, Donacobius atricapilla, Gubernetes yetapa, Sporophila collaris, Ardea alba, Ardea cocoi, Butorides striata Mesembrinibis cayennensis, Phimosus infuscatus, Podilymbus podiceps, Anhinga anhinga Nannopterum brasilianus*, porém esse número representa apenas 56,4% das espécies de aves aquáticas registradas na área de influência do complexo mineroquímico Araxá no decorrer das 23 campanhas do monitoramento da avifauna. Dentre elas se destacam *Amazonetta brasiliensis, Anas bahamensis, Netta erythrophthalma, Cairina moschata, Dendrocygna viduata, Dendrocygna autumnalis, Netta erythrophthalma e Sarkidiornis sylvicola*, espécies cinegéticas que desempenharam importante papel no abastecimento de carne para subsistência em municípios interioranos (Sick, 1997); *Mycteria americana e Platalea ajaja*, espécies ameaçadas para o estado de Minas Gerais; *Pandion haliaetus Tringa solitária, Tringa melanoleuca, e Tringa flavipes* espécies migratórias oriundas do hemisfério norte e *Fulica leucoptera*, sendo a última de distribuição desconhecida para o estado de Minas Gerais. Com a desativação e drenagem da B5 essas espécies serão as mais impactadas, uma vez que dependem do ambiente aquático para atender suas necessidades quanta alimentação e reprodução.

A seguir estão apresentados registros fotográficos de alguns espécimes registrados durante o levantamento de dados primários em Araxá em fevereiro de 2022 (Figura 6-109 a Figura 6-120).



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>216/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008- 1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>



Figura 6-109: Mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*)



Figura 6-110: Jacuguaçu (*Penelope obscura*).



Figura 6-111: Anhuma (*Anhima cornutai*).



Figura 6-112: Socó-boi (*Tigrisoma lineatum*).

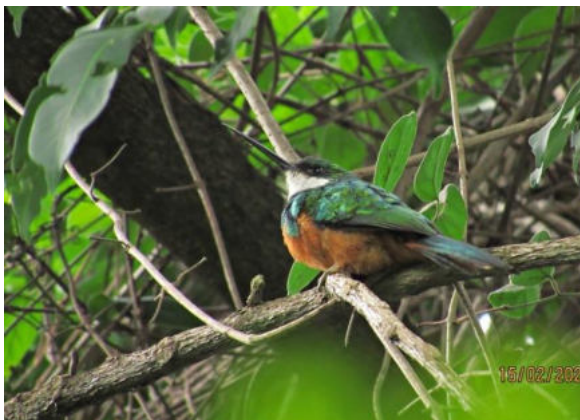


Figura 6-113: Ariramba-de-cauda-ruiva (*Galbula ruficauda*).



Figura 6-114: Tiriba-de-testa-vermelha (*Pyrrhura frontalis*).



		<p>CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b></p>	<p><b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b></p>	
<p><b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b></p>			<p>Nº MOSAIC -</p>	<p>PÁGINA <b>217/341</b></p>
			<p>Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b></p>	<p>REV. <b>1</b></p>



Figura 6-115: Baiano (*Sporophila nigricollis*)



Figura 6-116: Bigodinho (*Sporophila lineola*).



Figura 6-117: Bataíra-de-coleira (*Charadrius collaris*).

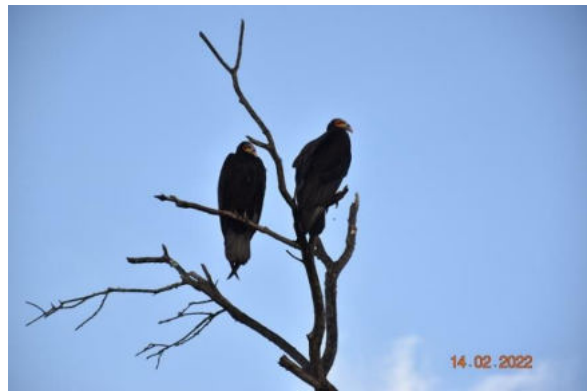




Figura 6-118: urubu-de-cabeça-amarela (*Cathartes burrovianus*)



Figura 6-119: Tucanuçu (*Ramphastos toco*).



Figura 6-120: beija-flor-tesoura-verde (*Thalurania furcata*).

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			N° MOSAIC -	PÁGINA <b>218/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			N° WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

## Conclusão

A área de estudo apresentou relevante riqueza de espécies da avifauna, sendo sua comunidade de aves representada tanto por táxons relacionados ao ambiente florestal, ambiente aquático, áreas úmidas e áreas abertas. Além do contraste expressado pelos endemismos tanto da Mata Atlântica quanto do Cerrado, que evidencia uma área de tensão ecológica para a região do empreendimento, a presença de espécies sensíveis a alterações antrópicas e espécies ameaçadas de extinção demonstram a importância de dos remanescentes naturais presentes na área de estudo para a manutenção da avifauna local.



### 6.2.2.3.3 Mastofauna

#### (i) Dados históricos



Com relação à mastofauna levantada nos dados históricos do empreendimento, considerando os médios e grandes mamíferos, ao total foram contabilizadas 39 espécies divididas em 17 famílias.

Quadro 6-44: Dados históricos de mastofauna (médios e grandes mamíferos) . Espécies de provável ocorrência na área de estudo, segundo estudos anteriores realizados na área do Complexo Minerológico de Araxá/MG.

Táxon	Nome popular	Referências bibliográficas				Status de ameaça	
		2006	2010	2020	2021	MG	BR
<b>DIDELPHIMORPHIA</b>							
<b>Didelphidae</b>							
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca	X	X	X	X	-	-
<i>Gracilinanus agilis</i>	cuíca-graciosa		X		X	-	-
<i>Gracilinanus microtarsus</i>	cuíca-graciosa				X	-	-
<i>Monodelphis americana</i>	cuíca-de-três-listras		X		X	-	-
<i>Manodelphis ef. rubida<sup>BR</sup></i>	cuíca		X			-	-
<b>PILOSA</b>							
<b>Dasypodidae</b>							
<i>Cabassous unicinctus</i>	tatu-de-rabo-mole	X		X	X	-	-
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	X	X	X	X	-	-
<i>Dasypus septemcinctus</i>	tatuí	X	X			-	-
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba	X	X	X	X	-	-

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>219/341</b>
		Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Táxon	Nome popular	Referências bibliográficas				Status de ameaça	
		2006	2010	2020	2021	MG	BR
<i>Priodontes maximus</i>	tatu-canastra			X		EN	VU
<b>Myrmecophagidae</b>							
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	X	X	X	X	VU	VU
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	X	X	X	X	-	-
<b>PRIMATES</b>							
<b>Cebidae</b>							
<i>Alouatta caraya</i>	bugio-preto		X		X	-	NT
<i>Sapajus libidinosus<sup>BR</sup></i>	macaco-prego			X		-	-
<b>Callitrichidae</b>							
<i>Callithrix penicillata<sup>BR</sup></i>	sagui-de-tufos-brancos	X	X	X	X	-	-
<b>Pitheciidae</b>							
<i>Callicebus nigrifrons<sup>BR</sup></i>	sauá		X	X	X	-	-
<i>Callicebus personatus<sup>MA</sup></i>	sauá-de-cara-preta	X		X		EN	VU
<b>CARNIVORA</b>							
<b>Canidae</b>							
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	X	X	X	X	-	-
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará	X	X	X	X	VU	VU
<i>Lycalopex vetulus<sup>CE</sup></i>	raposinha-do-campo	X	X		X	-	VU
<b>Procyonidae</b>							
<i>Nasua nasua</i>	quati	X	X	X	X	-	-
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	X	X	X	X	-	-
<b>Mephitidae</b>							
<i>Conepatus (semistriatus) amazonicus*</i>	jaritataca	X	X		X	-	-
<b>Mustelidae</b>							
<i>Eira barbara</i>	irara	X	X		X	-	-
<i>Galictis cuja</i>	furão-pequeno				X	-	-
<i>Galictis vittata</i>	furão-grande					-	-
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra-neotropical	X			X	VU	-
<b>Felidae</b>							
<i>Leopardus guttulus</i>	gato-do-mato-pequeno		X		X	-	VU
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	X	X	X	X	VU	-
<i>Puma yagouaroundi</i>	gato-mourisco	X	X		X	-	VU
<i>Puma concolor</i>	onça-parda	X		X	X	VU	NT
<b>ARTIODACTYLA</b>							

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>220/341</b>
		Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Táxon	Nome popular	Referências bibliográficas				Status de ameaça	
		2006	2010	2020	2021	MG	BR
<b>Cervidae</b>							
<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro	X	X		X	-	-
<b>Taysuidae</b>							
<i>Pecari tajacu</i>	cateto			X	X	VU	-
<b>RODENTIA</b>							
<b>Caviidae</b>							
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	X	X	X	X	-	-
<i>Cavia aperea</i>	preá	X	X	X	X	-	-
<b>Cuniculidae</b>							
<i>Cuniculus paca</i>	paca			X	X	-	-
<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	X	X	X		-	-
<b>Erethizontidae</b>							
<i>Coendou (prehensilis) longicaudatus*</i>	ouriço-cacheiro	X	X		X	DD	DD
<b>LAGOMORPHA</b>							
<b>Leporidae</b>							
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapeti	X	X	X	X	-	-
<b>Total: 49 espécies</b>		<b>29</b>	<b>32</b>	<b>23</b>	<b>42</b>	<b>7</b>	<b>9</b>



Legenda: Status de conservação nacional - BR (Resolução CONABIO nº 8, de 08 de dezembro de 2021, que aprova a lista de espécies ameaçadas no Brasil) / Status de conservação estadual – MG (Deliberação Normativa do COPAM Nº 147, de 30/04/2010). EN – em perigo; NT – quase ameaçada; VU – vulnerável; DD – dados deficientes. / /BR: Endêmico ao Brasil; CE: Endêmico ao Cerrado; MA: Endêmico a Mata Atlântica.

\* *Conepatus (semistriatus) amazonicus* – Houve revisão taxonômica para o gênero feita por Fontoura-Rodrigues (2013) com base genética e outros caracteres, refazendo os mapas de distribuição do grupo. Com isso, a espécie reconhecida para a parte central do Brasil passou a ser *C. amazonicus* (Lichtenstein, 1838).

\* *Coendou (prehensilis) longicaudatus* – Houve revisão taxonômica para o gênero feita por Feijó, Fernandes-Ferreira e Da Costa (2021) com base genética e outros caracteres, refazendo os mapas de distribuição do grupo. Com isso, a espécie reconhecida para a parte central do Brasil passou a ser *C. longicaudatus* (Linnaeus, 1758).

Fonte: 2006 = PROMIER Projetos Ltda.; 2010 = PROMIER Projetos Ltda.; 2020 = MultiGeo – Mineração, Geologia e Meio Ambiente; 2021 = CPEA – Consultoria, Planejamento e Estudos Ambientais.

A composição taxonômica, de médios e grandes mamíferos, registrada ao longo dos anos dos estudos realizados pela Mosaic (entre 2006 e 2021) compreende uma comunidade com diferentes ordens e níveis tróficos, ou seja, com espécies que

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>221/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

exercem diferentes funções ecológicas: (1) predadores de topo e mesopredadores (i.e. *Puma concolor*, *Puma yagouondi*, *Leopardus pardalis* e *Leopardus guttulus*, respectivamente); (2) predadores em ambientes aquáticos (i.e. *Lontra longicaudis*); (3) dispersores de sementes de grande porte (i.e. *Allouatta caraya*) (MARTINS, 2006); (4) dispersores de sementes de médio e pequeno porte (i.e. *Cuniculus paca* e *Dasyprocta azarae*) (BECK-KING et al., 1999); (5) espécies que atuam diretamente no recrutamento de plântulas e na dinâmica florestal (i.e. *Pecari tajacu*), (6) herbívoros (i.e. *Mazama gouazoubira*) (BODMER 1989, EISENBERG 1989) e, por fim (7) engenheiros ecossistêmicos (i.e. *Pecari tajacu*) espécie de hábitos gregários, responsável pela maior biomassa de vertebrados em florestas neotropicais, sendo também um importante predador de sementes (BECK, 2005).



Desta forma, a alta riqueza garante que estejam abrangidos, quase que em sua totalidade, os principais papéis ecológicos atribuídos à mastofauna terrestre. Desta forma, os registros realizados através de dados históricos, bem como as funções ecológicas das diferentes espécies explicitadas acima, traduzem-se num indicador de uma comunidade de mamíferos bem estruturada regionalmente, com integridade das funções ecológicas a elas atreladas. Pode-se afirmar, portanto, que os remanescentes florestais nas imediações do empreendimento exercem um papel fundamental de refúgio para a assembleia faunística, num contexto macrorregional, dado o processo de intensa fragmentação por que passa os biomas Cerrado e Mata Atlântica.

Nos dados históricos (Quadro 6-45: Espécies de provável ocorrência na área de estudo, ameaçada em nível nacional e/ou estadual segundo estudos anteriores realizados na área do empreendimento pela Mosaic.) foi registrado ao longo dos anos (2006 a 2021) a presença de 12 espécies ameaçadas em nível estadual ou nacional, e 1 espécie com dados deficientes (DD) para ambas as listas devido a sua recente revisão taxonômica, na área do empreendimento, ressaltando a importância dos remanescentes florestais para as espécies da mastofauna.

Quadro 6-45: Espécies de provável ocorrência na área de estudo, ameaçada em nível nacional e/ou estadual segundo estudos anteriores realizados na área do empreendimento pela Mosaic.

Táxon	Nome Popular	Status de Ameaça	
		MG (2010)	BR (2021)
<i>Prionomys maximus</i>	tatu-canastra	EN	VU
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	VU	VU



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			N° MOSAIC -	PÁGINA <b>222/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			N° WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Táxon	Nome Popular	Status de Ameaça	
		MG (2010)	BR (2021)
<i>Alouatta caraya</i>	bugio-preto	-	NT
<i>Callicebus personatus</i>	sauá-de-cara-preta	EN	VU
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará	VU	VU
<i>Lycalopex vetulus</i>	raposinha-do-campo	-	VU
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra-neotropical	VU	-
<i>Leopardus guttulus</i>	gato-do-mato-pequeno	VU	VU
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	VU	-
<i>Puma yagouaroundi</i>	gato-mourisco	-	VU
<i>Puma concolor</i>	onça-parda	VU	NT
<i>Pecari tajacu</i>	cateto	VU	-
<i>Coendou (prehensilis) longicaudatus</i>	ouriço-cacheiro	DD	DD

Legenda: Status de conservação: EN – em perigo; NT – quase ameaçada; VU – vulnerável; DD – dados deficientes. / Status nacional (Resolução CONABIO nº 8, de 08 de dezembro de 2021, que aprova a lista de espécies ameaçadas apresentada em 2018) / Status estadual (Deliberação Normativa do COPAM N° 147, de 30/04/2010).

#### (i) Dados primários

### Composição e Estruturação da Comunidade

O levantamento de médios e grandes mamíferos realizado na área de estudo entre o período de 16 a 25 de fevereiro de 2022 constatou a ocorrência de 13 espécies de médios e grandes mamíferos, subdivididos em 7 ordens e 12 famílias (Tabela 4.3.2-1) registrados por transecções e armadilhas fotográficas, sendo essas: Artiodactyla – Cervidae (1); Carnivora – Canidae (2), Felidae (2), Mustelidae (2), Procyonidae (2); Cingulata – Dasypodidae (3); Lagomorpha – Leporidae (1); Pilosa – Myrmecophagidae (2); Primates – Callitrichidae (1); Rodentia – Caviidae (1), Cuniculidae (1), Erethizontidae (1).

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>223/341</b>
		Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Quadro 6-46: Lista de espécies de médios e grandes mamíferos registradas em campo nas áreas amostrais A01 (ADA e entorno imediato), A02 a A05 (entorno do empreendimento) através do armadilhamento fotográfico. Destaca-se: Ordem, Família, Gênero e Espécie, nome popular, dieta e categoria de ameaça âmbito estadual (MG, 2010) e federal (BR, 2021).

Táxon	Nome Popular	Áreas Amostrais																Guilda	Hábitat	End.	Status de Ameaça		
		A01					A02			A03		A04		A05							MG	BR	
		PA1	PA2	PA3	PA4	BA	PA5	PA6	BA	PA7	BA	PA8	BA	PA9	PA10	PA11	BA						
<b>ARTIODACTYLA</b>																							
<b>Bovidae</b>																							
<i>Bos taurus</i> <sup>EX</sup>	gado-doméstico																X		Hb	Te	-	-	-
<b>Cervidae</b>																							
<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro			X									X					X	Fr/On	Te	-	-	-
<b>Suidae</b>																							
<i>Sus scrofa</i> <sup>EX</sup>	javaporco	X			X		X	X		X		X							Fr/Hb	Te	-	-	-
<b>CARNIVORA</b>																							
<b>Canidae</b>																							
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará				X														Ca/On	Te	-	-	-
<i>Canis familiaris</i>	cachorro-doméstico				X													X	On	Te	-	-	-
<b>Felidae</b>																							
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaririca							X											Ca	Te/Ar	-	VU	-
<b>Mustelidae</b>																							



CLASSIFICAÇÃO  
RESTRITA

COMPLEXO MINEROQUÍMICO  
DE ARAXÁ (CMA)

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)  
COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ  
OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5

Nº MOSAIC

-

PÁGINA

224/341

Nº WALM

WA02821008-1-RH-  
RTE-001

REV.

1

Táxon	Nome Popular	Áreas Amostrais																Guilda	Hábitat	End.	Status de Ameaça	
		A01					A02			A03		A04		A05							MG	BR
		PA1	PA2	PA3	PA4	BA	PA5	PA6	BA	PA7	BA	PA8	BA	PA9	PA10	PA11	BA					
<i>Eira barbara</i>	irara															X		Fr/On	Te/Ar	-	-	-
<b>Procyonidae</b>																						
<i>Nasua nasua</i>	quati						X	X										Fr/On	Te/Ar	-	-	-
<b>CINGULATA</b>																						
<b>Dasypodidae</b>																						
<i>Cabassous unicinctus</i>	tatu-de-rabo-mole							X										Myr	SF	-	-	-
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha			X						X				X		X		In/On	SF	-	-	-
<b>LAGOMORPHA</b>																						
<b>Leporidae</b>																						
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapiti							X						X		X		Hb	SF	-	-	-
<b>PILOSA</b>																						
<b>Myrmecophagidae</b>																						
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira				X			X								X		Myr	Te		VU	VU
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim			X						X								Myr	Te/Ar	-	-	-
<b>RODENTIA</b>																						
<b>Caviidae</b>																						
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara		X															Hb	AS	-	-	-

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>225/341</b>
		Nº WALM <b>WA02821008-1-RH- RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Táxon	Nome Popular	Áreas Amostrais														Guilda	Hábitat	End.	Status de Ameaça			
		A01					A02			A03		A04		A05					MG	BR		
		PA1	PA2	PA3	PA4	BA	PA5	PA6	BA	PA7	BA	PA8	BA	PA9	PA10						PA11	BA
<b>Cuniculidae</b>																						
<i>Cuniculus paca</i>	paca							X									X	Hb	AS	-	-	-
<b>Erethizontidae</b>																						
<i>Coendou longicaudatus</i>	ouriço-de-cauda-longa				X													Fr/Fo/Se	Te/Ar	-	-	-

Legenda: PE01 a PE11 – pontos das armadilhas fotográficas; BA – Busca ativa. Status de conservação: LC – Pouco preocupante; NT – quase ameaçada; VU – vulnerável; EN – ameaçada; CR – criticamente ameaçada; DD – dados deficientes; NC – Não consta. / Status nacional – BR (2021) - Resolução CONABIO nº 8, de 08 de dezembro de 2021, que aprova a lista de espécies ameaçadas apresentada em 2018 / Status estadual: MG (2010) - Deliberação Normativa do COPAM N° 147, de 30/04/2010. END – Endêmica Brasil/Cerrado: BR – Brasil, CE – Cerrado, MA – Mata Atlântica. Guilda: Ca – Carnívoro, Fr – Frugívoro, Fo – Folívoro, Hb – Herbívoro, In – Insetívoro, On – Onívoro, Myr - Mirmecófagos e Se – Predador de sementes (PAGLIA et al., 2012); Habitat: Te – Terrestre; Ar – Arborícola; AS – Semi-aquático e SF – Semi-fossorial (PAGLIA et al. 2012).

Quadro 6-47: Lista de espécies de médios e grandes mamíferos registradas em campo através do método de Busca ativa. Destaca-se o Ordem, Família, Gênero e Espécie, nome popular, dieta, e categoria de ameaça âmbito estadual (MG, 2010) e federal (BR, 2021).



Táxon	Nome Popular	Tipo de Registro	Coordenadas em UTM - Sirgas 2001 (Long – Lat)	Guilda	Hábitat	End.	Status de	
							MG	BR
<b>Artiodactyla</b>								
<b>Cervidae</b>								
<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-catingueiro	Pe	7823476.20/293272.05; 7826923.82/292930.23	Hb	Te	-	-	-
<b>Carnivora</b>								
<b>Canidae</b>								

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>226/341</b>
		Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Táxon	Nome Popular	Tipo de Registro	Coordenadas em UTM - Sirgas 2001 (Long – Lat)	Guilda	Hábitat	End.	Status de	
							MG	BR
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	Pe/Vi	7823476.00/293272.00; 7827047.13/291023.26; 7824014.71/292778.59; 7823295.89/293033.90	On	Te	-	-	-
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-Guará	Pe	7823784.94/292716.91; 7826985.24/292867.30; 7830571.29/287610.58	Ca/On	Te	-	VU	VU
<b>Felidae</b>								
<i>Puma concolor</i>	Onça-parda	Pe	7822842.97/293512.16	Ca	Te/Ar	-	VU	NT
<b>Mustelidae</b>								
<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra-neotropical	Vi	7830021.58/287344.98	Ca	SA	-	VU	-
<b>Pilosa</b>								
<b>Mymecophagidae</b>								
<i>Myrmecophaga</i>	Tamanduá-bandeira	Pe	7830021.58/287344.98	Myr	Te/Ar	-	VU	VU
<b>Primates</b>								
<b>Callitrichidae</b>								
<i>Callithrix penicillata</i>	Sagui-de-tufo-preto	Vi/Vo	7823784.00/292716.00; 7830179.34/288195.64	Hb	Ar	BR	-	-
<b>Rodentia</b>								
<b>Caviidae</b>								
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	Vi	7830021.58/287344.98	Hb	AS	-	-	-

Legenda: Status de conservação: LC – Pouco preocupante; NT – quase ameaçada; VU – vulnerável; EN – ameaçada; CR – criticamente ameaçada; DD – dados deficientes; NC – Não consta. / Status nacional – BR (2021) - Resolução CONABIO nº 8, de 08 de dezembro de 2021, que aprova a lista de espécies ameaçadas apresentada em 2018 / Status estadual: MG (2010) - Deliberação Normativa do COPAM Nº 147, de 30/04/2010. END – Endêmica Brasil/Cerrado: BR – Brasil, CE – Cerrado, MA – Mata Atlântica. Guilda: Ca – Carnívoro, Fr – Frugívoro, Fo – Folívoro, Hb – Herbívoro, In – Insetívoro, On – Onívoro, Myr - Mirmecófagos e Se – Predador de sementes (PAGLIA et al., 2012); Habitat: Te – Terrestre; Ar – Arborícola; Aq – Aquático; AS – Semi-aquático e SF – Semi-fossorial (PAGLIA et al. 2012).



		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>	Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>227/341</b>	
	Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>	

Com relação ao hábitat, dentre as espécies de grandes e médios mamíferos registradas no presente estudo, seis apresentam hábitos apenas terrestres, cinco são terrestres e arborícolas, duas espécies são semiaquáticas e três espécies semifossoriais. Já no que diz respeito à dieta (Figura 6-121), temos seis espécies com dieta somente animal, cinco mamíferos com dieta somente vegetal e sete espécies com dieta mista (Quadro 6-46).

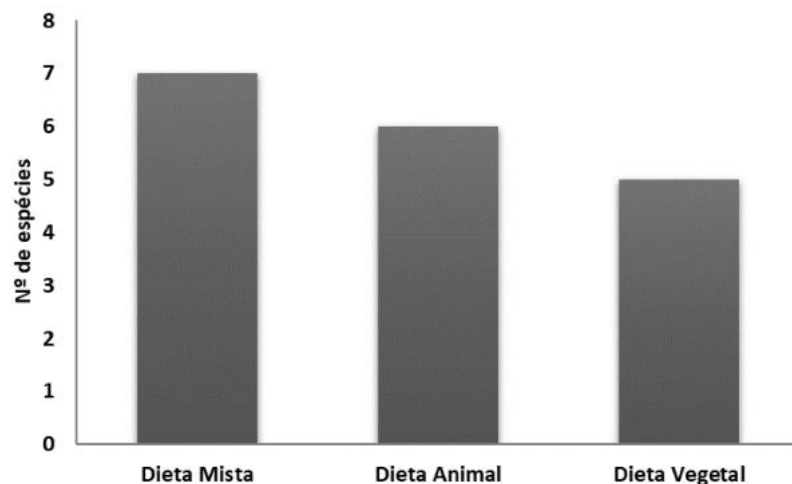




Figura 6-121: Dieta dos mamíferos levantados durante o Levantamento em campo. Classificação segue a lista de mamíferos de Quintela et al. 2020.

No presente estudo, nove animais apresentaram uma dieta mais restrita, o que se reflete nos dados históricos, onde grande parte das espécies (13) possuem também uma dieta mais restrita para apenas um componente alimentar. Animais que baseiam sua dieta em apenas um componente, sendo ele exclusivamente animal ou vegetal, apresentam um comportamento mais especialista com relação a alimentação, enquanto animais onívoros (dieta mista entre componentes animais e vegetais) apresentam hábitos generalistas e oportunistas.

### **Riqueza específica e Distribuição da fauna no ambiente**

A seguir, é apresentada a riqueza da área de estudo. Os resultados representam a área de estudo como um todo (registros padronizados de todos os pontos amostrados), já que os ambientes amostrados estão localizados em uma única localidade/região. Foi inventariado um total de 10 espécies representantes da

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5	Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>228/341</b>	
	Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>	

comunidade de mastofauna na área de estudo, todos registrados pelo método de armadilhamento fotográfico (Figura 6-122).

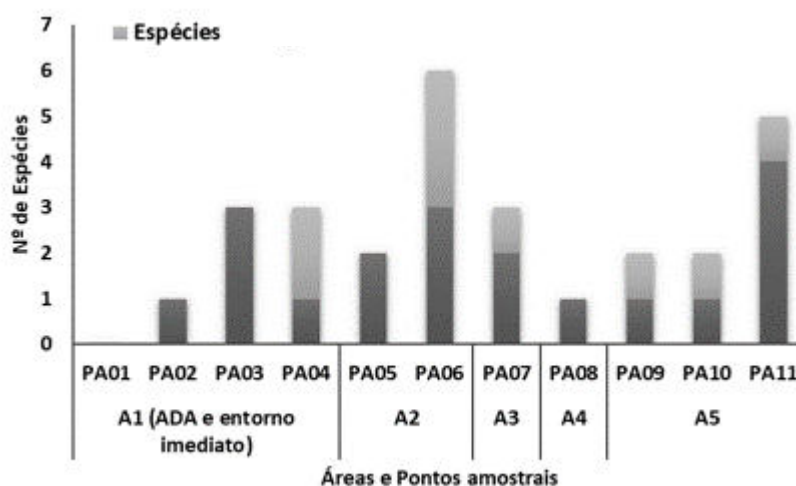




Figura 6-122: Riqueza de espécies ao longo dos sítios amostrais. A01 (ADA e entorno imediato) e A02 a A05 (área de entorno do empreendimento).

Quanto a composição taxonômica nas áreas de estudo, considerando as áreas de influência do empreendimento ADA (área objeto do empreendimento) e entorno (área circundante a ADA, dentro dos limites da propriedade do CMA), foram registradas 21 espécies no entorno do empreendimento e 7 espécies na ADA.

Considerando cada uma das áreas amostrais, a riqueza registrada variou de  $n=01$ , na área A4 localizada na área de entorno do empreendimento a  $n=07$ , na A1, área que abrange a ADA (pontos PA01) e seu entorno imediato (ponto PA02 a PA04).

É esperado que as espécies registradas ocorram em todas as áreas, pois os ambientes que compõe a área do CMA (considerando área de estudo (ADA) e entorno imediato) e a área de entorno do empreendimento formam uma área contínua de diferentes ambientes (remanescentes florestais, córregos com mata de galeria, estradas de acesso, campos antrópicos). Além disso, várias espécies de mamíferos percorrem grandes distâncias e possuem área de vida extensa, como é o caso do lobo-guará (*C. brachyurus*), tamanduá-bandeira (*M. tridactyla*) e onça-parda (*P. concolor*), espécies registradas tanto na ADA e seu entorno imediato quanto no entorno geral do empreendimento, podendo haver o mesmo registro de um indivíduo em diferentes pontos de amostragem.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5	Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>229/341</b>	
	Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>	

## Distribuição da fauna no ambiente

Quanto à distribuição dos táxons ao longo da área amostrada, considerando apenas as espécies nativas, observou-se um maior número de registros nos pontos amostrais PA06 (6 espécies), seguido do ponto amostral PA10 (5 espécies). Devido ao alto deslocamento das espécies de médios e grandes mamíferos, e, considerando os locais de amostragem, considera-se que os táxons registrados utilizem toda a área, não havendo diferença significativa para realizar comparação entre as áreas. No entanto, o ponto amostral PA10 pode ser notada maior interferência antrópica, sendo circundado grande parte por campo de pastagem para gado, o que sugere essa menor riqueza. As espécies aqui consideradas com requerimentos mais especializados em relação às demais foram registradas em quase todos os pontos amostrais, excetuando os pontos PA01 e PA05: *Cabassous unicinctus* (PA06), *Hydrochoerus hydrochaeris* (PA02), *Leopardus pardalis* (PA06), *Mazama gouazoubira* (PA03, PA08 e PA11), *Myrmecophaga tridactyla* (PA04, PA06 e PA10), *Sylvilagus brasiliensis* (PA06, PA07, PA09 e PA11) e *Tamandua tetradactyla* (PA03 e PA07).



## Frequência de Ocorrência

Na Figura 6-123 é apresentada a Frequência de ocorrência ou Constância de Dajoz (%), das espécies da mastofauna registrados através dos pontos padronizados utilizando as armadilhas fotográficas, ao longo dos dez dias de amostragem, na área de estudo.

Três das espécies (Quadro 6-48), foram consideradas constantes ( $C \geq 50\%$ ), segundo Dajoz (1973), estando presentes em mais de 60% do total de dias amostrados, 3 espécies foram consideradas assessorias ( $25\% \leq C \leq 50\%$ ) e 7 espécies foram consideradas acidentais ( $C < 25\%$ ), isto é, utilizam menos a área em relação as demais.

Quadro 6-48: Lista de espécies nativas registradas em campo e suas frequências de ocorrência (FO%) de acordo com Dajoz (1973).

Táxon	Nome popular	FO(%)	Constância de Dajoz
<i>Nasua nasua</i>	Quati	90	Constante
<i>Cuniculus paca</i>	Paca	60	Constante
<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-catingueiro	50	Constante
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapiti	40	Acessória
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	40	Acessória
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira	30	Acessória
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim	20	Acidental

		<b>CLASSIFICAÇÃO</b>  <b>RESTRITA</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)</b> <b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</b> <b>OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA</b> <b>BARRAGEM B5</b>	Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>230/341</b>
	Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Táxon	Nome popular	FO(%)	Constância de Dajoz
<i>Cabassous unicinctus</i>	Tatu-de-rabo-mole	10	Acidental
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-guará	10	Acidental
<i>Coendou longicaudatus</i>	Ouriço-cacheiro	10	Acidental
<i>Eira barbara</i>	Irara	10	Acidental
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	10	Acidental
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguaririca	10	Acidental

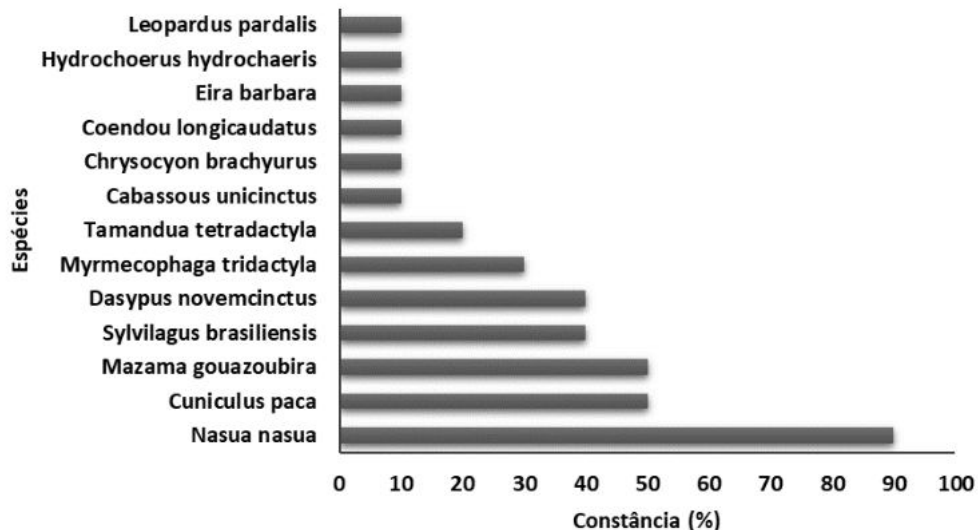




Figura 6-123 : Frequência de Ocorrência (FO%) ou Constância de Dajoz (C%) das espécies de médios e grandes mamíferos ao longo dos dez dias de amostragem em maio e junho de 2022, na área da Mosaic de Araxá-MG.

Há hipóteses que definem as espécies constantes como possíveis residentes da área, enquanto as acessórias podem também ser residentes, mas apresentam flutuações e as definidas como acidentais seriam aquelas imigrantes, as quais utilizam a área de forma esporádica em busca de alimento ou para reprodução (SANTOS et al., 1999; SOUZA, 2010).

#### Abundância Relativa

Na Figura 6-124, que representa a abundância relativa (%) das espécies de médios e grandes mamíferos registradas através dos pontos padronizados, observa-se que o quati (*Nasua nasua*), paca (*Cuniculus paca*) e veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*) foram as espécies mais abundantes nesse levantamento.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>	Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>231/341</b>	
	Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>	

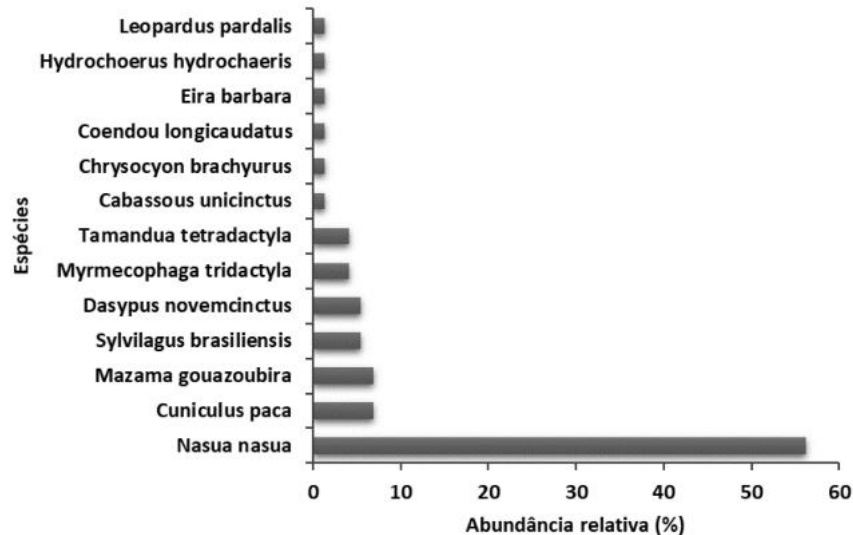


Figura 6-124: Abundância relativa das treze espécies de mamíferos nativos registradas ao longo levantamento em campo em fevereiro de 2022.



Essas espécies supracitadas, também foram consideradas constantes (estando em mais de 50% dos dias de amostragem) segundo Dajoz (1973) e, sendo, portanto, as mais comumente encontradas no presente estudo. Tais espécies são mais tolerantes às pressões antrópicas e possuem hábitos mais generalistas, no entanto, a dinâmica destas populações é essencial para a manutenção destes ecossistemas.

A espécie quati (*Nasua nasua*) possuem hábitos essencialmente diurnos, forma grupos de até 30 indivíduos, que pode justificar a maior abundância e frequência de indivíduos na área do CMA. Os grupos são compostos por fêmeas e indivíduos jovens e filhotes, enquanto os machos adultos vivem sozinhos (EMOONS & FEER, 1997, NAKANO-OLIVEIRA, 2002, ROCHA-MENDES et al., 2005, apud REIS et al., 2006; FERREIRA & OLIVEIRA, 2014). Ainda, um mesmo grupo ou indivíduo pode ter sido registrado em pontos amostrais diferentes, visto que sua área de vida pode ser estimada em 6,3 km<sup>2</sup> podendo sofrer alteração conforme as características da área e as condições ambientais (NAKANO-OLIVEIRA, 2002).

Paca (*Cuniculus paca*) habita primariamente ambientes florestados, próximos a cursos d'água e são animais sensíveis a atividades de caça devido a sua carne (PÉREZ, 1992; EISENBERG & REDFORD, 1999), mas na área de estudo, indivíduos desta espécie foram registradas na maioria dos pontos amostrais, o que indica que a caça não é uma prática realizada na área do CMA.

Veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*) ocorre em vários ambientes, de florestas densas contínuas a savanas abertas com pequenas e poucas manchas de mata, mas sempre associado a florestas para abrigo e alimentação. Prefere o ecótono entre a



		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>	Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>232/341</b>	
	Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>	



floresta e o campo e áreas de floresta (VOGLIOTTI, 2003). A espécie se adapta facilmente a terras cultivadas, bastando que estejam disponíveis, para seu abrigo, pequenas áreas florestadas (PINDER & LEEUWENBERG, 1997). Geralmente são diurnos e solitários, embora indivíduos possam ser vistos se alimentando muito próximos em épocas de baixa disponibilidade de alimento, ou na época de acasalamento (DELLAFIORE & MACEIRA, 2001).

Das demais espécies abundantes, porém menos frequentes, *Myrmecophaga tridactyla* representa espécies com hábitos mais especializados, enquanto *Sylvilagus brasiliensis* apresenta hábitos tolerantes, mas é sensível a grandes intervenções no ambiente, e *Dasyus novemcinctus* é mais tolerante a pressões antrópicas.

Tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*) da ordem Lagomorpha, possui distribuição desde o sul do México até a Argentina (NOWAK, 1999), ocorrendo em quase todo o Brasil, sendo o Rio Grande do Sul o limite de registro da espécie (MARGARIDO, 1995). Habitam regiões de mata até campos, sendo um animal mais comum na Mata Atlântica e Cerrado (PARERA, 2002). São animais típicos de regiões de transição entre bosques e áreas mais abertas ou bordas de cursos d'água, bem como zonas alagadas.

*M. tridactyla* (família Myrmecophagidae) é uma espécie naturalmente rara que ocorre em baixas densidades ao longo de toda a sua área de distribuição. Apesar de ocupar uma grande variedade de ambientes, desde florestas a campos e, embora seja usualmente relacionado a áreas abertas, é dependente de áreas florestadas devido à limitada habilidade termoregulatória (RODRIGUES et al. 2008). Tem hábito terrestre e é solitária com exceção da mãe com seu filhote, durante o período de amamentação, e da época de reprodução, quando podem ser formados casais. Podem ter atividade ao longo do dia e da noite, dependendo da temperatura e da chuva (EISENBERG & REDFORD, 1999, CAMILO-ALVES & MOURÃO, 2006).

*Dasyus novemcinctus* são terrestres e fossoriais e apresentam a maior distribuição entre os Xenarthras, sendo comumente registrado e não está incluído em nenhuma categoria de ameaça (veja Quadro 6-45). Os membros anteriores desta espécie têm garras grandes e recurvadas que auxiliam na escavação de tocas e na obtenção de alimento. A maioria dos tatus encontra suas presas através da escavação do solo. Esta espécie cava sua toca com tamanho e forma característicos. A atividade é crepuscular e/ou noturna, entretanto alguns indivíduos apresentam alguma atividade durante o dia ou mudam o período de atividade sazonalmente tornando-se mais diurnas quando a temperatura diminui (REIS et al. 2006).

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>	Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>233/341</b>	
	Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>	

### Espécies exóticas/alóctones

Foram registradas quatro espécies exóticas: cachorro-doméstico (*Canis familiaris*), gato-doméstico (*Felis catus*), gado-doméstico (*Bos taurus*) e javaporco (*Sus scrofa*). Estas espécies exóticas representam grande impacto sobre a comunidade de mamíferos nativos silvestres.



Indivíduos livres de *C. familiaris* causam diversos efeitos negativos, diretos e indiretos, sobre a assembleia faunística como um todo, predando animais de diferentes portes e competindo por recursos; CAMPOS *et al.* (2007) estimaram um consumo de mamíferos, por cães ferais, entre 16,76 e 25,24 kg.indivíduo<sup>-1</sup>ano<sup>-1</sup>; entre as presas mais comuns de cachorros domésticos estão pequenos e médios mamíferos, como ratos, gambás, preás e tatus (CAMPOS *et al.* 2007); há, ainda, registros de predação, por *Canis familiaris*, de animais de maior porte como pacas, veados e primatas (GALETTI & SAZIMA, 2006).

A espécie *S. scrofa* é um híbrido resultante de cruzamentos manipulados e acidentais entre o porco doméstico e o javali e, assim como o gado-doméstico, pode promover grandes impactos no ambiente natural pelo fato de andarem em bandos de muitos indivíduos, seus hábitos de vida podem ocasionar assoreamentos de pequenos rios, erosão e extinção de algumas espécies de flora, além de competirem por alimento com espécies nativas (DA ROSA, FERNANDES-FERREIRA & ALVES, 2018) e consumindo uma grande variedade invertebrados e vertebrados (CERVO, 2017).

### Análise de agrupamento

A Figura 6-125 apresenta o Cluster referente as áreas amostrais inventariadas, considerando os registros através dos pontos padronizados utilizando armadilhamento fotográfico. Neste cladograma nota-se uma similaridade de aproximadamente 45% entre as áreas A2 e A5. Nessas áreas houve registros de três espécies em comum, sendo elas *Cuniculus paca*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Sylvilagus brasiliensis*. Considerando que A5 foi definida como área controle para este inventário e ser um dos fragmentos mais conservado da área do CMA, caracterizada como floresta semidecidual e mata de galeria, A2, apesar do impacto gerado pelas operações da barragem B6, ainda está sendo bem utilizada pela comunidade de mamíferos local.

A1 apesar de não possuir alta similaridade com nenhuma das áreas, foi onde ocorreu maior registro de espécies (7) entre todas. Porém, isso pode ser justificado pelo esforço amostral empregado somente nessa área.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5	Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>234/341</b>	
	Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>	

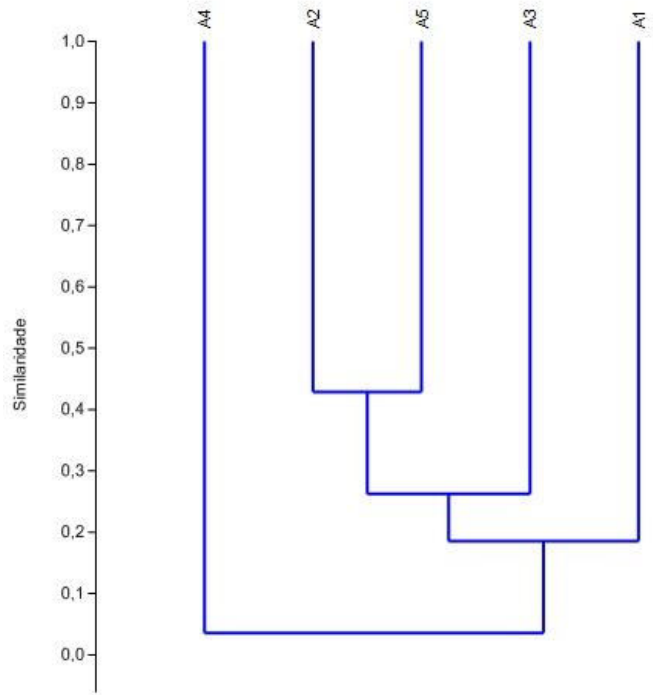




Figura 6-125: Matriz de similaridade de Jaccard. Dados referentes a comunidade da mastofauna registrada nas áreas de amostragem através do método de armadilhamento fotográfico

### Suficiência Amostral

A seguir é apresentada a curva de acumulação de espécies de mastofauna – médios e grandes mamíferos, dos registros obtidos ao longo dos dez dias de amostragem (Figura 6-126) através dos métodos de transectos irregulares limitados por tempo (censos visuais e busca ativa por rastros e vestígios) e armadilhas fotográficas. Considerando a riqueza registrada ( $S_{observada} = 13$ ), o resultado do estimador de riqueza *Jackknife* de primeira ordem ( $S_{estimada} = 18,4$ ) indica o acréscimo de, ao menos, cinco espécies de médios e grandes mamíferos para a área de estudo.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5	Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>235/341</b>	
	Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>	

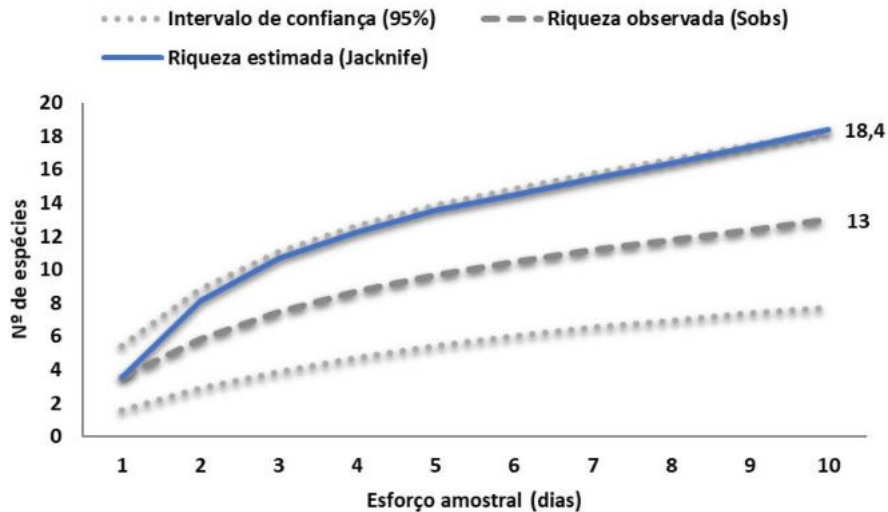




Figura 6-126: Curva de acúmulo de espécies de médios e grandes mamíferos construída a partir dos dez dias/noites amostrados na área do empreendimento.

A curva não tende a assíntota, porém vai crescendo menos acentuada a partir dos primeiros dias. Uma vez que a curva não se estabilizou, este resultado sugere que não foi registrado o número máximo de espécies, o que é corroborado pelos resultados apresentados dos Dados históricos. No entanto, considerando que os dados históricos são da área do presente estudo e entorno, e considerando a alta locomoção dos médios e grandes mamíferos pode-se validar tais dados, considerando a presença dessas espécies.

Quando se considera apenas as espécies de mamíferos nativos silvestres de médio e grande porte, a riqueza específica obtida dos dados históricos juntamente com o presente estudo, pode ser considerada muito alta. Em estudos realizados em áreas protegidas no Cerrado, foram estimadas de 16 a 36 espécies de mamíferos de médio e grande porte, podendo haver uma variação deste número considerando o local e o esforço amostral imposto e biomas (SCHNEIDER et al., 2000, RODRIGUES et al., 2002, SANTOS-FILHO & SILVA, 2002, ROCHA & DALPONTE, 2006). Assim, os resultados indicam uma amostragem representativa com relação a comunidade de mastofauna na área do CMA, mas a curva do coletor (Jackknife) ainda aponta para um crescimento, o que indica a necessidade da realização de mais campanhas para chegar a uma proximidade da real riqueza de espécies da área.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5	Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>236/341</b>	
	Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>	

## Espécies Raras, Endêmicas, de Interesse Econômico e Científico e Ameaçadas de Extinção

De acordo com os resultados obtidos no atual levantamento de médios e grandes mamíferos, não constam espécies raras, porém houve registro de espécies consideradas quase ameaçadas (NT) - Lontra-neotropical (*Lontra longicaudis*) e Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) no âmbito Federal (BR, 2021), e vulneráveis (VU) no âmbito Federal (BR, 2021) e Estadual (MG, 2010) - onça-parda (*Puma concolor*), tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e jaguatirica (*Leopardus pardalis*).



Com relação a espécies endêmicas temos a ocorrência de uma espécie endêmica de Mata Atlântica segundo Paglia *et al.* 2012, o sauá-de-cara-preta (*Callicebus nigrinfrons*) e uma espécie endêmica do Cerrado, a raposinha-do-campo (*Lycalopex vetulus*).

Vale ressaltar que nos dados históricos, houve registros de outras espécies consideradas ameaçadas, além das registradas nesse estudo (Quadro 6-49). Os dados históricos, que contemplam o período de 2006 a 2021, informam a presença de mais 7 espécies de médio e grande mamífero ameaçada em nível nacional na área do empreendimento, ressaltando a importância dos remanescentes florestais da área da Mosaic e entorno para as espécies da mastofauna.

Quadro 6-49: Espécies ameaçadas de acordo com os dados históricos obtidos pela Mosaic e dados primários do presente estudo, realizado em fevereiro de 2022.

Espécie	Nome	Classificação de Ameaça		Distribuição Geográfica
		BR	MG	
<i>Alouatta caraya</i> *	Bugio-preto	NT	NC	CE, CA, MA, PT, PP
<i>Callicebus nigrinfrons</i> *	Sauá-de-cara-preto	VU	LC	MA
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-guará	VU	VU	CE, PT, PP
<i>Coendou (prehensilis) longicaudatus</i>	ouriço-cacheiro	DD	DD	CE, MA, PA
<i>Leopardus gutullus</i> *	Gato-do-mato-pequeno	VU	VU	MA, PP
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguatirica	NC	VU	AM, CE, CA, MA, PT
<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra-neotropical	NC	VU	AM, CE, MA, PA, PP
<i>Lycalopex vetulus</i> *	Raposinha-do-campo	VU	NC	CE
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira	VU	VU	AM, CE, CA, MA, PT, PP



		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>	Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>237/341</b>	
	Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>	

Espécie	Nome	Classificação de Ameaça		Distribuição Geográfica
		BR	MG	
<i>Pecari tajacu</i> *	Cateto	NC	VU	AM, CE, CA, MA, PT, PP
<i>Priodontes maximus</i> *	Tatu-canastra	VU	EN	CE, CA, MA, PT
<i>Puma concolor</i>	Onça-parda	NT	VU	AM, CE, CA, MA, PT, PP
<i>Puma yagouaroundi</i> *	Gato-mourisco	VU	NC	AM, CE, CA, MA, PT

Legenda: Status nacional – BR (2021) - Resolução CONABIO nº 8, de 08 de dezembro de 2021, que aprova a lista de espécies ameaçadas apresentada em 2018 / Status estadual: MG (2010) - Deliberação Normativa do COPAM N° 147, de 30/04/2010. LC = Pouco Preocupante, VU = Vulnerável; EN = Em perigo; NT = Quase Ameaçada; NC = Não consta. Distribuição geográfica: MA = Mata Atlântica, AM = Amazônia, CE = Cerrado, CA = Caatinga, PP = Pampa, PT = Pantanal. \* Espécies registradas nos dados históricos.

A seguir estão apresentados registros fotográficos de alguns espécimes detectados durante o levantamento da mastofauna, realizado em fevereiro de 2022 na área de Estudo (Figura 6-127 a Figura 6-144).



		<p>CLASSIFICAÇÃO</p> <p><b>RESTRITA</b></p>	
<p><b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)</b>  <b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</b>  <b>OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA</b>  <b>BARRAGEM B5</b></p>	<p>Nº MOSAIC</p> <p>-</p>	<p>PÁGINA</p> <p><b>238/341</b></p>	
	<p>Nº WALM</p> <p><b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b></p>	<p>REV.</p> <p><b>1</b></p>	



Figura 6-127: Pegada de cachorro-do-mato (*Cercocyon thous*) – transecção na área A5 (controle).



Figura 6-128: Pegada de onça-parda (*Puma concolor*) – transecção na área A5 (controle).



Figura 6-129: Pegada de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) – transecção na área A4 (controle).



Figura 6-130: Fezes de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) – área A4 (AID).





		<p>CLASSIFICAÇÃO</p> <p><b>RESTRITA</b></p>	
<p><b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b></p>	<p>Nº MOSAIC</p> <p>-</p>	<p>PÁGINA</p> <p><b>239/341</b></p>	
	<p>Nº WALM</p> <p><b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b></p>	<p>REV.</p> <p><b>1</b></p>	



Figura 6-131: Capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) – área 1 (ADA).



Figura 6-132: Pegada de tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) – área 1 (ADA).



Figura 6-133: Capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) – PA02 - área 1 (ADA).



Figura 6-134: Veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*) – PA03 - área 1 (ADA). Fonte



		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>	Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>240/341</b>	
	Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>	



Figura 6-135: Tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) com filhote – PA03 - área 1 (ADA).



Figura 6-136: Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) – PA04 - área 1 (ADA).



Figura 6-137: Quati (*Nasua nasua*) – PA05 - área 1 (ADA).



Figura 6-138: Paca (*Cuniculus paca*) – PA05 - área 1 (ADA).





		<p>CLASSIFICAÇÃO</p> <p><b>RESTRITA</b></p>	
<p><b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b></p>	<p>Nº MOSAIC</p> <p>-</p>	<p>PÁGINA</p> <p><b>241/341</b></p>	
	<p>Nº WALM</p> <p><b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b></p>	<p>REV.</p> <p><b>1</b></p>	



Figura 6-139: Tapiti (*Sylvilagus* spp.) – PA06 - área 1 (ADA).



Figura 6-140: Tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) – PA07 - área 1 (ADA).



Figura 6-141: Veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*) – PA08 - área 1 (ADA).



Figura 6-142: Paca (*Cuniculus paca*) – PA11 - área 1 (ADA).





		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>	Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>242/341</b>	
	Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>	



Figura 6-143: Tapiti (*Sylvilagus* spp) – PA11 - área 1 (ADA).





Figura 6-144: Veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*) – PA11 - área 1 (ADA).

#### 6.2.2.4 5. Considerações finais

O levantamento da fauna terrestre (herpetofauna, avifauna e mastofauna - médios e grandes mamíferos) realizado no mês de fevereiro de 2022, correspondente ao final do período de verão, quente e úmido, na área do empreendimento de descomissionamento da barragem B5 e área de entorno, localizadas no CMA em Araxá-MG, resultou no registro de 15 espécies da herpetofauna (12 anfíbios e 3 répteis), 159 espécies de aves e 13 espécies de médios e grandes mamíferos (Quadro 6-50).

Quadro 6-50: Resumo da riqueza obtida nos estudos de fauna terrestre realizados na área e entorno do Complexo Mineralógico de Araxá-CMA, nos dados históricos e no levantamento atual (fevereiro de 2022).

Grupo	Nº de espécies						
	Dados históricos			Campanha Atual			
	Total	Ameaçadas	Exóticas	Total	Ameaçadas	exóticas	
<b>Avifauna</b>	289	6	0	159	5	0	
<b>Herpetofauna</b>	<b>Anfíbios</b>	22	0	0	12	0	0
	<b>Répteis</b>	17	0	1	3	0	1
<b>Mastofauna</b>	<b>Médios e grandes</b>	39	12	0	13	5	2



		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>	Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>243/341</b>	
	Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>	

Dentre os três grupos, houve a ocorrência de táxons com algum grau de ameaça, seja no âmbito estadual, federal ou global, sendo 5 táxons ameaçados para avifauna e 5 para mastofauna. No entanto, ressalta-se que apenas uma espécie ameaçada foi registrada na A01, onde está localizada a ADA e entorno imediato, o tamanduá-bandeira *Myrmecophaga tridactyla* da mastofauna.

A composição taxonômica de fauna terrestre obtida a partir dos dados da campanha atual e dados históricos representa riqueza relevante para a área de estudo, com a presença de espécies de diferentes requerimentos ambientais e diferentes habitats, desde aquelas generalistas e mais tolerantes às alterações antrópicas até as espécies mais especializadas quanto aos requerimentos ambientais, associadas às áreas mais preservadas, portanto, mais sensíveis. Ainda, considerando os dados históricos, nota-se maior número de espécies que constam nas listas de espécies ameaçadas em nível estadual e/ou federal de avifauna e mastofauna, e número considerável de espécies endêmicas, sendo para o bioma Cerrado: 5 para herpetofauna, 4 para avifauna e 1 para mastofauna; Mata Atlântica: 8 para avifauna e 1 para mastofauna.

Nesse sentido, os remanescentes florestais e os ambientes aquáticos são de grande importância para as comunidades dos três grupos estudados, pois representam fontes de recursos dentro dos limites da área do CMA e entorno. Contudo, ressalta-se que, apesar da área prevista para supressão ser um fragmento característico do bioma Mata Atlântica e servir como corredor ecológico para trânsito dos animais entre as diferentes fitofisionomias do local, o tamanho da área a ser suprimida é relativamente pouco relevante diante das áreas remanescentes que devem continuar abrigando a fauna deslocada da área, e, ainda, é justificada devido o objetivo da supressão ser o reforço dos taludes da barragem B5.

Nessa perspectiva, considera-se imprescindível que sejam adotadas medidas mitigadoras, a fim de reduzir os possíveis impactos da supressão e manter a integridade das comunidades da fauna terrestre na área de estudo, sendo: conscientização dos colaboradores que irão atuar no local, sinalização da ocorrência de espécies silvestres e a implantação de um Programa de Resgate e Afugentamento de Fauna durante a fase de supressão da vegetação e limpeza do terreno, e a continuidade do Monitoramento de Fauna, já realizado desde 2016, para o acompanhamento de possíveis alterações qualitativas e quantitativas ao longo do tempo e, se preciso a implantação de ações para minimizar os efeitos negativos do empreendimento.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>	Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>244/341</b>	
	Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>	

### 6.3 Meio Socioeconômico

O diagnóstico do meio socioeconômico buscar caracterizar o contexto e as dinâmicas sociais, econômicas culturais e espaciais locais em que o empreendimento se insere, bem como traçar um perfil das comunidades afetadas pelo projeto em análise, identificando os atores envolvidos, analisando suas relações com o ambiente em que vivem e reconhecendo os impactos percebidos pela própria comunidade.

Desta forma, a seguir, será apresentado o perfil socioeconômico do município de Araxá, local onde se insere o CMA e pode sofrer com os impactos na obra do canal do descomissionamento da Barragem B5.



As informações apresentadas foram obtidas de dados secundários obtidos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

#### 6.3.1 Município Araxá

Situado na região intermediária do Triângulo Mineiro do Estado de Minas Gerais (MG), o município de Araxá está localizado a 364 km de distância da capital Belo Horizonte, seguindo pela BR-262. Com população de quase 109 mil habitantes distribuídos em cerca de 1.166 km<sup>2</sup>, a cidade possui densidade demográfica de 80,45 habitantes por quilômetro quadrado, sendo um dos grandes centros urbanos do estado de Minas Gerais (IBGE, 2021).

Na década de 50 a mineração teve início no município a partir da instalação da COMIG – Companhia Mineradora de Minas Gerais, a CAMIG – Companhia Agrícola de Minas Gerais e a CBMM – Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração em anos mais tarde, a instalação da ARAFÉRTIL S.A., o que impulsionou a economia local e o surgimento de novas indústrias e, conseqüentemente, o fluxo migratório. Atualmente, embora o município também conte com atividades agropecuárias, comércio e serviços e turismo, a mineração e indústria seguem como os setores mais importantes para a economia local (IBGE, 2021).

A seguir, o município é descrito, utilizando informações do Panorama Cidades (IBGE, 2021a) e informações pertinentes do município, conforme os aspectos: (i) uso e ocupação do solo e zoneamento; (ii) população, (iii) trabalho e rendimento, (iv) educação, (v) economia, (vi) saúde, (vii) território e ambiente, (viii) infraestrutura regional, e (ix) patrimônio cultural e material.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>	Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>245/341</b>	
	Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>	

### 6.3.1.1 *Uso e ocupação do solo e zoneamento*

O zoneamento urbano de Araxá foi definido pela Lei municipal nº 4.292, de 01 de dezembro de 2003, a Lei de Uso e ocupação do Solo. O território do município de Araxá totaliza uma área de 1166,96 Km<sup>2</sup> e fica dividido em três áreas distintas (delimitadas na Figura 6-145):

- I. Área Rural, com aproximadamente 807,01 Km<sup>2</sup>;
- II. Área de Proteção Especial (APE), para fins de preservação de mananciais, com aproximadamente 148 Km<sup>2</sup>; e,
- III. Área Urbana, com 211,95 Km<sup>2</sup>.

As categorias do solo urbano são as seguintes, sendo o macrozoneamento apresentado na Figura 6-146:

- I. Residencial;
- II. Comercial;
- III. Serviços;
- IV. Industrial;
- V. Agrícola;
- VI. Institucional.

A Barragem B5 localiza-se na área III – Área Urbana, zona de uso ZAMI - Zona de Atividade Minerária e Industrial.



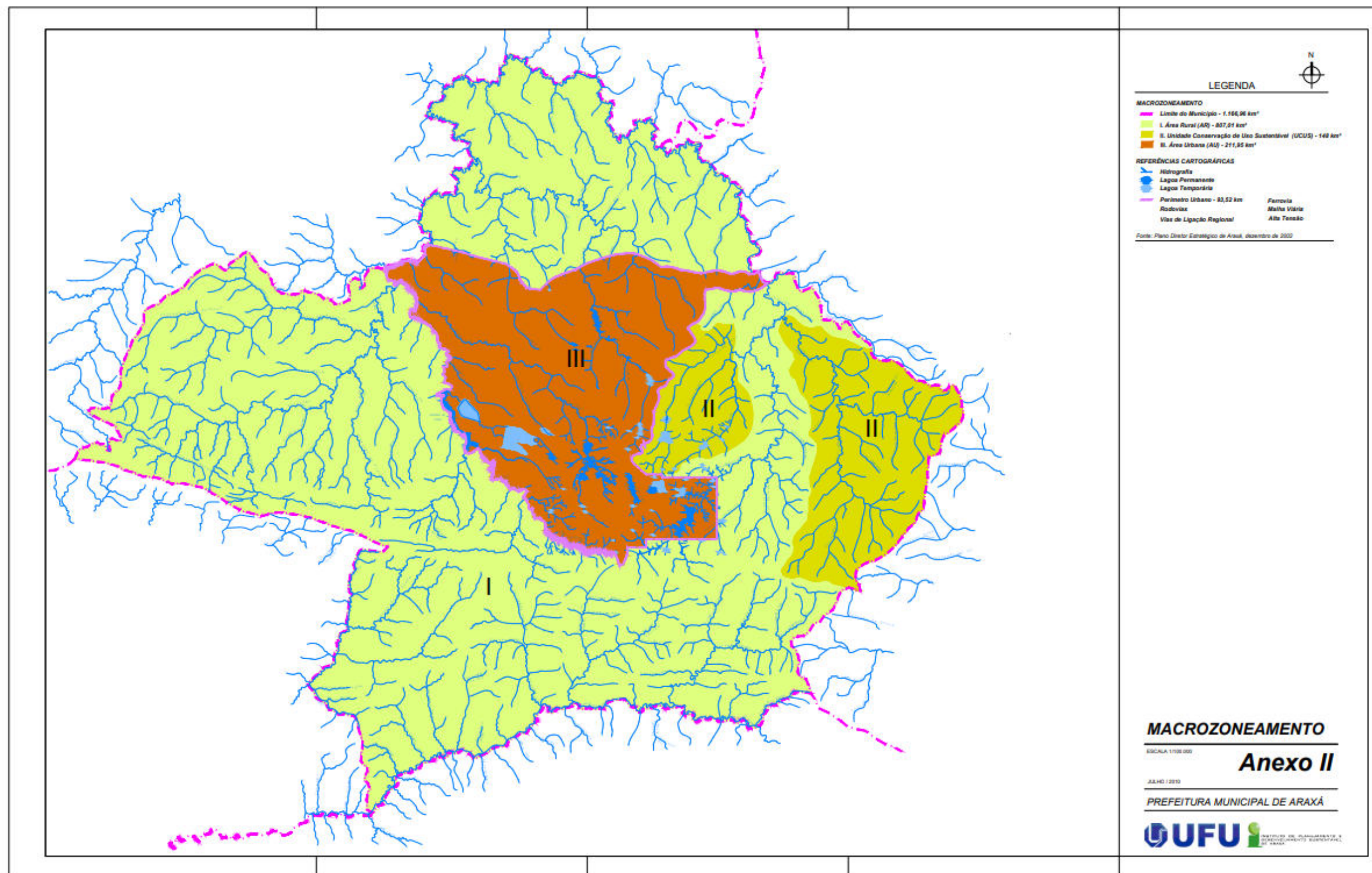




Figura 6-145: Macrozoneamento Urbano de Araxá

Fonte: Araxá, 2010a







		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>	Nº MOSAIC	-	PÁGINA <b>248/341</b>
	Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>		REV. <b>1</b>

### 6.3.1.2 População

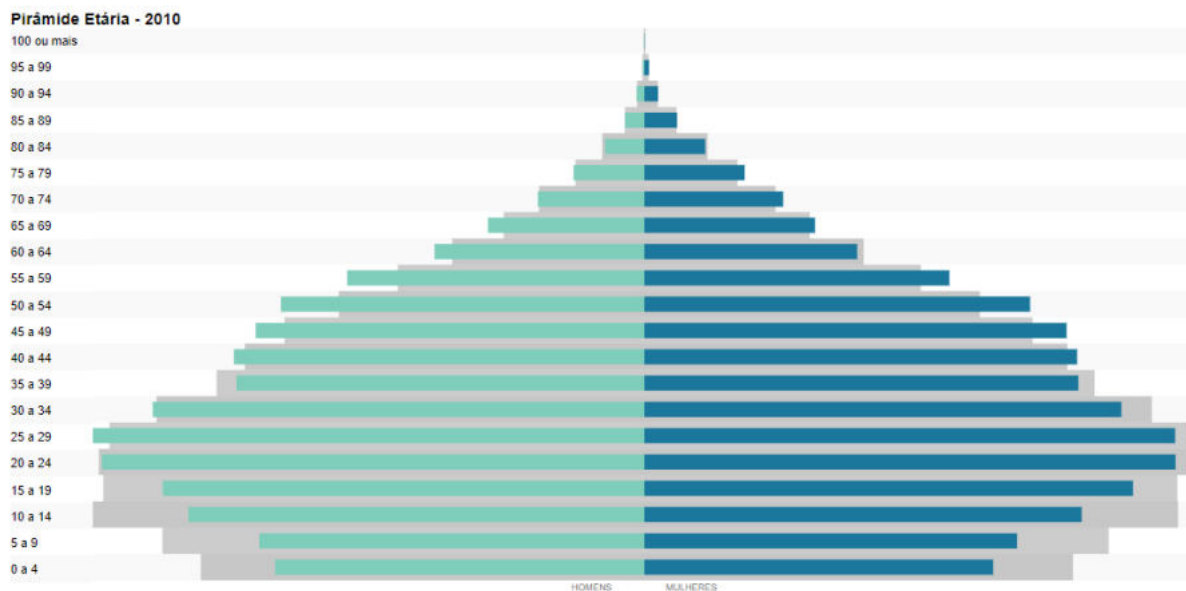
A população absoluta no ano de 2010, a projeção populacional para o ano de 2021, taxa de urbanização e a densidade demográfica em 2010 de Araxá são informadas no Quadro 6-51. A pirâmide etária, segundo o censo de 2010 é demonstrada na Figura 6-147.

Quadro 6-51: Dados populacionais de Araxá

<b>População estimada (2021) [hab.*]</b>	108.403
<b>População no último censo (2010) [hab.*]</b>	93.672
<b>População urbana (2010) [hab.*]</b>	1.388
<b>População rural (2010) [hab.*]</b>	92.284
<b>Taxa de urbanização (%)</b>	98,5%
<b>Densidade demográfica (2010) [hab./km<sup>2</sup>]</b>	80,45

\*hab. = habitantes. Fonte: IBGE (2021a).



Figura 6-147: pirâmide etária de Araxá em 2010.



Fonte: IBGE (2021).

### 6.3.1.3 Trabalho e rendimento

Alguns índices referentes aos aspectos de trabalho e rendimento do município de Araxá nos anos de 2019 e 2010 são informados no Quadro 6-52.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5	Nº MOSAIC	-	PÁGINA <b>249/341</b>
	Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>		REV. <b>1</b>

Quadro 6-52: Dados de trabalho e rendimento de Araxá

<b>Número de pessoas ocupadas (2019)</b>	32.532
<b>Percentual da população ocupada (2019)</b>	30,60%
<b>Salário médio mensal dos trabalhadores formais (2019)</b>	2,7 salários-mínimos
<b>Percentual da população com rendimento nominal mensal per capita de até 1/2 salário-mínimo [2010]</b>	28,70%

Fonte: IBGE (2021).



Segundo dados do Atlas Brasil, em 2010, em Araxá da população maior de idade, 70,3% era economicamente ativa, 24,6% economicamente inativa e 5,1% economicamente ativa, mas desocupada no momento. Das atividades das pessoas economicamente ativas, 8,39% trabalhavam no setor agropecuário, 6,87% na indústria extrativa, 8,65% na indústria de transformação, 8,58% no setor de construção, 0,85% nos setores de utilidade pública, 15,02% no comércio, 45,46% no setor de serviços e 6,18% em outras atividades.

#### 6.3.1.4 Educação

No quesito educação, índices referentes ao ensino fundamental e médio em Araxá estão informados no Quadro 6-53. O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) é calculado a partir dos dados sobre aprovação escolar e das médias de desempenho no Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB). Variando de 0 a 10, o IDEB serve como ferramenta para avaliar a qualidade da educação básica no Brasil (BRASIL, 2021).

Quadro 6-53: Dados educacionais de Araxá

<b>Taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade (2010)</b>	97,1 %
<b>IDEB – Anos iniciais do ensino fundamental - Rede pública (2019)</b>	6,8
<b>IDEB – Anos finais do ensino fundamental - Rede pública (2019)</b>	5,3
<b>Matrículas no ensino fundamental (2020)</b>	13,082 matrículas
<b>Matrículas no ensino médio (2020)</b>	3.888 matrículas
<b>Docentes no ensino fundamental (2020)</b>	610 docentes
<b>Docentes no ensino médio (2020)</b>	274 docentes
<b>Número de estabelecimentos de ensino fundamental (2020)</b>	35 escolas

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>	Nº MOSAIC	-	PÁGINA <b>250/341</b>
	Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>		REV. <b>1</b>

<b>Número de estabelecimentos de ensino médio (2020)</b>	11 escolas
--	------------

Fonte: IBGE (2021).

### 6.3.1.5 Economia

Com informações referentes aos anos de 2010, 2015, 2017 e 2019, alguns indicadores sobre a economia de Araxá são informados na Quadro 6-54. Variando de 0 a 1, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), que considera três componentes, IDHM Longevidade, IDHM Educação e IDHM Renda, é uma adaptação do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) global para a realidade brasileira, levando em conta o contexto brasileiro e a disponibilidade de indicadores nacionais (PNUD; IPEA; FJP, 2013). Segundo a classificação do PNUD, os valores distribuem-se em cinco categorias:



- Muito baixo desenvolvimento humano: IDHM <0,500;
- Baixo desenvolvimento humano: IDHM entre 0,500 e 0,600;
- Médio desenvolvimento humano: IDHM entre 0,600 e 0,700;
- Alto desenvolvimento humano: IDHM entre 0,700 e 0,800;
- Muito alto desenvolvimento humano: IDHM >0,8000.

Quadro 6-54: Dados da economia de Araxá

<b>PIB per capita (2018)</b>	R\$ 60.640,64
<b>Percentual das receitas oriundas de fontes externas (2015)</b>	71,9%
<b>Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM (2010)</b>	0,772 (alto desenvolvimento humano)
<b>Total de receitas realizadas (2017)</b>	R\$ 398.698,26 (×1000)
<b>Total de despesas empenhadas (2017)</b>	R\$ 331.538,25 (×1000)

Fonte: IBGE (2021).

Em relação as atividades econômicas, a mineração é a maior fonte geradora de divisas, dando sustentação econômica do município, com empresas de grande porte. Além de outras atividades como a agropecuária, a indústria, o comércio, o turismo e a prestação de serviços de outros setores também são importantes fontes geradoras

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>	Nº MOSAIC	-	PÁGINA <b>251/341</b>
	Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>		REV. <b>1</b>

de divisas para o município. No Quadro 6-55 são apresentados os principais setores contribuintes para o PIB do município.

Quadro 6-55: PIB por setor econômico - 2018

Setor	R\$ x 1.000	%
Agropecuária	92.318,55	1,73
Indústria	2.352.937,12	44,15
Serviços	2.372.323,96	44,51
Serviços Públicos	511.995,43	9,61
Total	5.329.575,06	100

Fonte: IBGE (2018).

#### 6.3.1.6 Saúde

No quesito saúde, o município de Araxá possui índice de mortalidade infantil (2019) de 12,14 mortos por mil nascidos vivos, a quantidade de internações por diarreia foi de 0,1 internações por mil habitantes (2016) e, de acordo com dados de 2009, possui 24 estabelecimentos de saúde (SUS).

#### 6.3.1.7 Território e ambiente

As principais informações territoriais e ambientais do município de Araxá, conforme o IBGE, são demonstradas no Quadro 6-56.

Quadro 6-56: Tabela: dados de território e ambiente em Araxá.



<b>Área da unidade territorial (2020)</b>	1.164,062 km <sup>2</sup>
<b>Esgotamento sanitário adequado (2010)</b>	96,9%
<b>Arborização de vias públicas (2010)</b>	81%
<b>Urbanização de vias públicas (2010)</b>	42,9%
<b>Bioma (2019)</b>	Cerrado

Fonte: IBGE (2021).

#### (i) Sistema de Abastecimento de Água

Com a publicação da Lei Municipal nº 891, de 10 de março de 1965, a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) se tornou o órgão responsável pelo gerenciamento e operação do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) no município de Araxá.



		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>	Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>252/341</b>	
	Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>	

O PMSB de Araxá (DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2016), que utilizou informações obtidas do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), de visitas de campo e de questionários preenchidos pela população nas oficinas setoriais, informa que a COPASA capta água nos Córregos Areia, Feio e Fundo da sub-bacia formada pelo Córrego Fundo, pertencente ao município.

O SAA municipal é composto por 3 pontos de captação superficial, que passam por estações elevatórias e chegam na Estação de Tratamento de Água (ETA), do tipo convencional. Após o tratamento na ETA, a água é elevada até reservatórios (semienterrados, apoiados e elevados) espalhados em diversos pontos da área urbana, garantindo o abastecimento municipal. A água captada de poços profundos passa por processo de desinfecção e é diretamente distribuída na rede (DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2016).



Já em locais mais distantes do centro urbano, como o Bosque dos Ipês e Vila Verde, o abastecimento é realizado através de sistemas individuais e independentes como poços artesianos, que usam procedimentos precários com respeito a manutenção da qualidade da água (DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2016).

*(ii) Sistema de Esgotamento Sanitário*

De acordo com dados do IBGE (2017), são distribuídos 21.527 m<sup>3</sup> de água por dia no município de Araxá, com índice de 28,7% de perda. Em relação ao índice de esgotamento sanitário, em 2021, o percentual de domicílios com esgoto tratado pelo município foi de 92,78%, por meio de uma rede coletora de aproximadamente 500 km, que é distribuída em sete Estações de Tratamento de Esgotos (ETE), com 15 estações elevatórias de esgoto no sistema (ARSAE-MG, 2021).

O serviço de saneamento do município foi considerado satisfatório, no processo de fiscalização realizado, no ano de 2021, pela Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do estado de Minas Gerais (ARSAE-MG), com ressalvas em relação a atrasos e não atendimento de alguns serviços. Além disso, o sistema de tratamento se mostrou eficiente, apresentando parâmetros com valores dentro do limite de lançamento da legislação, com exceção da DQO em setembro e 2020, e sólidos suspensos em março e maio de 2021 (ARSAE-MG, 2021).

*(iii) Coleta e destinação de resíduos sólidos*

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>	Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>253/341</b>	
	Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>	

Araxá possui o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU) (2008), realizado pelo Centro Mineiro de Referência em Resíduos / Serviço Voluntário de Assistência Social (CMRR / Servas), através da Fundação João Pinheiro (FJP), com suporte técnico da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC) e do Instituto Nenuca de Desenvolvimento Sustentável (INSEA). Já a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos públicos é de responsabilidade da Secretaria de Serviços Urbanos.

A coleta de resíduos domiciliares e comerciais abrange de forma integral a área urbana e parte da área rural, como: Itaipu, Boca da Mata, escolas rurais, Bosque dos Ipês, Reserva Ecocerrado Brasil, Horizonte Perdido e região das Chácaras das Freiras, alcançando uma cobertura de 99% da população total (PGIRSU, 2008). O resíduo coletado é destinado ao aterro Sanitário de Araxá, inaugurado em 2008 (DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2016).

(iv) Energia



A distribuição de energia no município de Araxá fica a cargo da CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais, sendo a energia proveniente da Usina Jaguará, interligada ao Sistema Sul (Itaipu / Furnas / São Simão).

(v) Comunicação

O município de Araxá conta com uma diversificada rede de comunicação. Os principais meios de comunicação do município de Araxá estão apresentados no Quadro 6-57.

Quadro 6-57: Principais meios de comunicação de Araxá

Meio de comunicação	Empresa
Rádio	Rádio Cidade Araxá (FM)
	Rádio Imbiara (FM)
	Rádio Sucesso (FM)
	Rádio Volt (FM)
	Rede Sintonia de Comunicação
	Jovem Pan (FM) de Araxá.
Jornal	Diário de Araxá
	Correio de Araxá
	Jornal A Voz de Araxá
	Jornal Araxá
	Jornal Clarim
	Jornal Correio de Araxá
	Jornal InterAção
	Diário Sintonia Portal Araxá

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>	Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>254/341</b>	
	Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>	

Meio de comunicação	Empresa
TV	TV Integração filiada à Rede Globo
	TV Sintonia filiada à Rede Minas
Internet	Click Telecom
	Oi
	Conect Telecom
	Digital Sat Telecom
Telefonia	Oi
	Vivo
	Tim
	Claro
	Algar Telecom

#### 6.3.1.8 *Infraestrutura regional*

As principais estradas que constituem a malha da microrregião de Araxá são:

- BR-262: faz a ligação da microrregião com as cidades de Belo Horizonte e Uberaba e com os estados de São Paulo e Bahia;
- BR-452: faz ligação da microrregião com a cidade de Uberlândia e com o estado de Goiás;
- BR-146: faz ligação da região ao município de Patos de Minas;
- BR-462: faz ligação da região ao município de Patrocínio;
- MG-428: faz ligação da cidade de Araxá com o município de Sacramento;
- MG-146: faz ligação da cidade de Araxá com São Roque de Minas, passando por Tapira, sendo a única rodovia que atravessa o município de Tapira;
- MG-190: faz a ligação da cidade de Sacramento com Nova Ponte;
- MG-187: Faz ligação da cidade de Ibiá com Pratinha.

Pelas estradas que constituem a malha viária do município é possível observar a localização privilegiada de Araxá por ser um ponto estratégico de ligação entre as Regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do país. A nível municipal a Figura 6-148 apresenta o sistema viário do município.



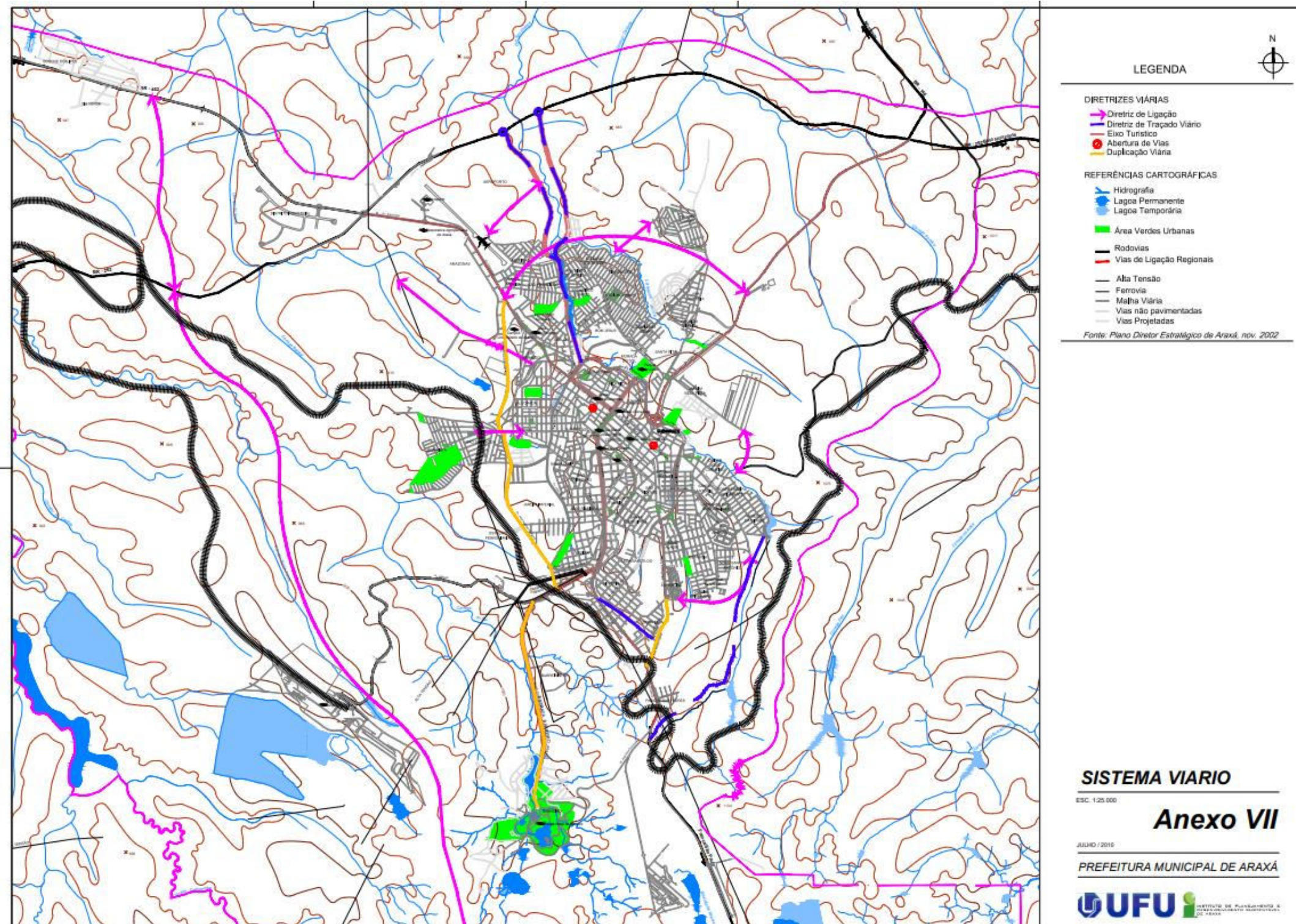




Figura 6-148: Sistema viário de Araxá

Fonte: Araxá, 2010c



		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>	Nº MOSAIC	-	PÁGINA <b>256/341</b>
	Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>		REV. <b>1</b>

### 6.3.1.9 Patrimônio cultura e natural

Em consulta realizada nos dados do Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA) do IPHAN (IPHAN, 2022a), foram encontrados sítios arqueológicos nos limites do município de Araxá, os quais são demonstrados no Quadro 6-58.



**Quadro 6-58: Sítios arqueológicos identificados nos limites do município de Araxá**

Nome	CNSA <sup>1</sup>	Descrição sumária do sítio	Data de registro	Artefatos
Sítio da Rampa	MG01133	Fragmentos de cerâmica, lascas e artefatos líticos dispersos por uma extensão de mais de 500m, apresentando alguns pontos de concentração. Dentre os vestígios líticos há a utilização do quartzito e do arenito silicificado	22/03/2006	Lítico lascado e Cerâmico
Sítio Canjica	MG01138	-	2008	Lítico lascado, Lítico Polido e Cerâmico
Lavra I	MG01139	-	2006	Lítico lascado e Cerâmico
Lavra II	MG01140	-	2006	Lítico lascado e Cerâmico
Lavra III	MG01266	-	2006	Lítico lascado e Cerâmico
Lavra IV	MG01267	Sítio multicomponencial ceramista da tradição Aratu e com vestígios de ocupação histórica do Séc XIX (frags. De cerâmica e louça) e de uma fonte de alvenaria, quiçá datada do 1º quartel do séc. XX.	30/07/2008	Lítico lascado e Cerâmico
Lavra V	MG01268	Sítio histórico caracterizado por algumas peças históricas esparsas: fragmentos vítreos, louça faiança-fina e peças metálicas (uma espora de ferro, por exemplo). Pode pertencer ao último quartel do Séc. XIX.	05/08/2008	-
Lavra VI	MG01269	Sítio multicomponencial caracterizado por vestígios lito-cerâmicos da Tradição Aratu-Sapucaí e material histórico do último quartel do Séc. XIX: frags. de louça, vidraria, elementos construtivos.	06/08/2008	Cerâmico
ARX1	MG02542	Sítio pré-colonial e lito cerâmico a céu aberto	18/12/2012	Lítico lascado e Cerâmico

<sup>1</sup>**CNSA:** Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos.

Fonte: IPHAN (2022a).



		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>	Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>257/341</b>	
	Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>	

Em relação à Lista dos Bens Tombados e Processos em Andamento, atualizada em 30/09/2021 (IPHAN, 2022b), verificou-se a existência de apenas um bem no município de Araxá, o conjunto arquitetônico Complexo Hidrotermal do Barreiro (Figura 6-149), tombado pela Constituição do Estado de Minas Gerais de 1989.













Figura 6-149: Complexo Hidrotermal do Barreiro

Fonte: IEPHA, 2020


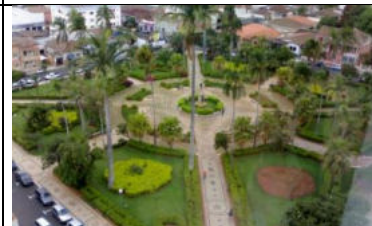


Já em consulta por patrimônio cultural protegido (bens tombados, registrados ou inventariados) na base de dados do Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (IEPHA-MG) e no acervo da Fundação Cultural de Araxá (FCU, 2021), foram localizados bens pertencentes a Araxá, os quais são demonstrados no Quadro 6-59.

**Quadro 6-59: Relação de bens protegidos (esferas municipal, estadual e federal) de Araxá até o ano de 2019 - Exercício de 2020**

Denominação do bem tombado ou registrado	Endereço	Nível de Proteção	Categoria	Foto
Igreja Matriz de São Sebastião e acervo	Av. Vereador João Senna, s/nº - Praça São Sebastião	Municipal/ Estadual	BI	 (1)
Complexo Hidrotermal e Hoteleiro do Barreiro	Barragem do Lago Inferior - Coordenadas N 7.827.500 e E 295.500 (SIRGAS 2000, UTM Zona 23S)	Municipal/ Estadual	CP	 (2)
Antigo Banco Nacional	Rua Presidente Olegário Maciel nº 143, Centro.	Municipal	BI	 (3)
Árvore dos enforcados	Rua Gustavo Martins de Oliveira, Bairro de Santa Rita	Municipal	BI	 (4)
Casa do Poeta - Antigo Cine Clube Brasil	Rua Presidente Olegário Maciel, nº 187.	Municipal	BI	 (5)

Denominação do bem tombado ou registrado	Endereço	Nível de Proteção	Categoria	Foto
Estação Ferroviária de Itaipu	Km 916 + 178 - Distrito de Itaipu	Municipal	BI	 (6)
Imóvel da antiga Estação Ferroviária Oeste de Minas, Sede da Fundação Cultural Calmon Barreto de Araxá.	Praça Arthur Bernardes, nº 10	Municipal	BI	 (7)
Fachada do Colégio São Domingos	Praça São Domingos, nº 370. Centro.	Municipal	BI	 (8)
Igreja Matriz de São Domingos de Gusmão	Praça São Domingos, s/nº	Municipal	BI	 (9)
Museu Histórico de Araxá Dona Beja e seu acervo	Praça Coronel Adolfo, nº 98. Centro.	Municipal	BI	 (10)



Denominação do bem tombado ou registrado	Endereço	Nível de Proteção	Categoria	Foto
Palácio Nagibe Feres - Sede da Câmara Municipal	Praça Coronel Adolfo, nº 09. Centro.	Municipal	BI	 (11)
Praça Governador Valadares	Praça Governador Valadares. Centro.	Municipal	CP	 (12)
Imagem de Nossa Senhora do Rosário	Igreja de Nossa Senhora do Rosário - Paróquia de São Sebastião – Rua Belo Horizonte, nº 661. Centro.	Municipal	BM	 (13)
Doce de ambrósia (Modo de fazer o doce de ambrósia de Araxá)	Araxá - MG	Municipal	RI	 (14)
Imagem de São Sebastião	-	Municipal	BM	

Legenda: BI = Bem imóvel (estruturas arquitetônicas isoladas); BM = Bem móvel; CP = Conjuntos paisagísticos urbanos e naturais; RI = Registro imaterial;

Fontes: IEPHA (2019); Fundação Cultural Calmon Barreto (2021b); (1): <http://fundacaocalmonbarreto.mg.gov.br/bens/link/2/igreja-de-s-o-sebasti-o>; (2): <http://fundacaocalmonbarreto.mg.gov.br/bens/link/3/grande-hotel-e-termas>; (3): <http://fundacaocalmonbarreto.mg.gov.br/bens/link/4/antigo-banco-nacional>; (4): <http://fundacaocalmonbarreto.mg.gov.br/bens/link/6/rvore-dos-enforcados>; (5): <http://fundacaocalmonbarreto.mg.gov.br/bens/link/5/cine-teatro-brasil>; (6): <http://fundacaocalmonbarreto.mg.gov.br/bens/link/7/esta-o-de-itaipu>; (7): <http://fundacaocalmonbarreto.mg.gov.br/bens/link/9/funda-o-cultural-calmon-barreto>; (8): <http://fundacaocalmonbarreto.mg.gov.br/bens/link/8/fachada-do-col-gio-s-o-domingos>; (9): <http://fundacaocalmonbarreto.mg.gov.br/turismo/link/5/igreja-matriz-de-sao-domingos>; (10): <http://fundacaocalmonbarreto.mg.gov.br/bens/link/10/museu-hist-rico-de-arax-dona-beja>; (11): <http://fundacaocalmonbarreto.mg.gov.br/bens/link/13/pal-cio-nagib-feres>; (12): <http://fundacaocalmonbarreto.mg.gov.br/bens/link/11/pa-a-governador-valadares>; (13): <http://fundacaocalmonbarreto.mg.gov.br/moveis/link/1/imagem-de-nossa-senhora-do-ros-rio>; (14): <http://fundacaocalmonbarreto.mg.gov.br/registro/link/1/doce-ambrosia>; (15): <http://www.ipatrimonio.org/perdizes-igreja-matriz-nossa-senhora-da-conceicao/#!/map=38329&loc=-19.353069999999998,-47.293172999999996,17>.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>261/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

De acordo com o IPHAN e com a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), o patrimônio imaterial pode ser definido como o conjunto de práticas e costumes da vida social, que se manifestam em celebrações, expressões cênicas, musicais, lúdicas, bem como em lugares (mercados, feiras, santuários, entre outros) os quais a comunidade e grupos envolvidos reconhecem como parte integrante de seu patrimônio cultural (IPHAN, 2022c). Em consulta ao o banco de dados do IEPHA-MG (2019) informa que o município de Araxá apresenta os Registros Imateriais relacionados no Quadro 6-60.

**Quadro 6-60: Registros de patrimônios imateriais de Araxá.**

<b>Denominação do bem tombado ou registrado</b>	<b>Nível de proteção</b>
Roda de Capoeira e/ou Ofício de Mestre da Capoeira	Federal
Folias de Minas	Estadual
Violas de Minas	Estadual
Festa de Nossa Senhora da Cabeça (Celebrações)	Municipal

Fonte: IEPHA-MG, 2019

### 6.3.2 Caracterização das comunidades do entorno

A obra de implementação do novo canal de drenagem está totalmente inserida na área do empreendimento do qual faz parte, logo, como não existem comunidades no trecho de implantação da mesma.

## 6.4 Análise Integrada do Diagnóstico Ambiental

Este capítulo busca apresentar a síntese do diagnóstico ambiental da área de implementação o novo canal de drenagem a ser implantado para o descomissionamento da Barragem 5 do Complexo Minerquímico de Araxá (CMA). Assim como o conceito de sustentabilidade, que busca alinhar a visão ecológica com base em três princípios (social, econômico e ambiental –Figura 6-150), a análise integrada buscará entender como cada uma desses elementos integram entre si.



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>262/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

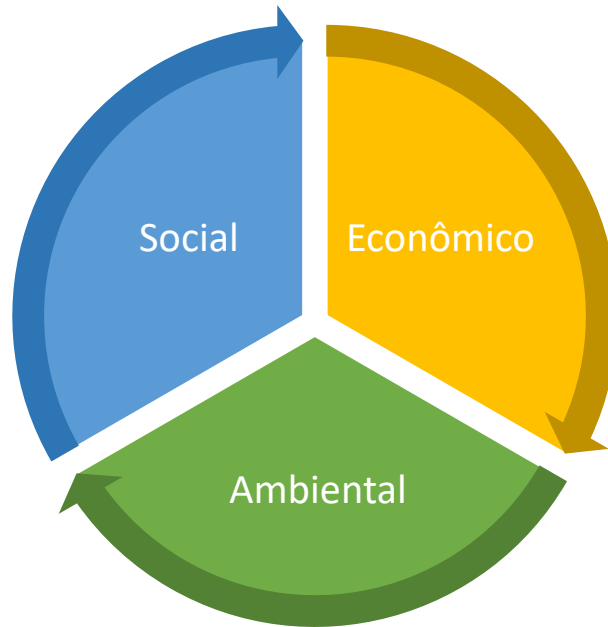


Figura 6-150: Tripé da sustentabilidade

Conforme definido pela resolução nº13/2019 da ANM, a Barragem B5 deve ser descaracterizada, que representa que a estrutura que não recebe, permanentemente, aporte de rejeitos e/ou sedimentos oriundos de sua atividade fim, a qual deixa de possuir características ou de exercer função de barragem. Para isso deve passar pelo processo de descomissionamento, o qual baseia-se no encerramento das operações com a remoção das infraestruturas associadas

Neste sentido, considerando a necessidade de descaracterizar o barramento e tendo como premissas a garantia, tanto da estabilidade geotécnica das estruturas remanescentes, quanto da qualidade ambiental desejável para a área, foram projetadas uma série de intervenções no local. Dentre as medidas para reduzir ou eliminar o aporte de águas superficiais e subterrâneas para o reservatório, foi prevista a implantação de um sistema de drenagem superficial, a qual necessita de supressão da vegetação para execução das obras de drenagem.

Assim, de forma a caracterizar a flora a da área do descomissionamento da Barragem B5, em fevereiro de 2022 foi realizado inventário florestal, censo florestal e levantamento florístico. Durante o inventário florestal foram mensurados 517 indivíduos arbóreos, entre árvores vivas (503) e mortas (14), distribuídos entre 72

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>263/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV.  <b>1</b>

espécies e 31 famílias botânicas. Desse total, 274 árvores foram mensuradas no censo florestal, sendo 226 nativos e 48 exóticos, e outras 243 na amostragem realizada por parcelas. Entre as espécies inventariadas que estão na área de supressão da vegetação, a espécie *Cedrela fissilis* (cedro) encontra-se na lista de espécies de espécies ameaçadas em extinção, classificada como “Vulnerável” (Portaria MMA nº 443/2014) e as espécies *Handroanthus ochraceus* (ipê-do-cerrado) e *Tabebuia aurea* (caraíba) são declaradas de interesse comum e imunes de corte no Estado de Minas Gerais segundo a Lei Estadual nº 20.308/12.

Ainda no meio biótico, devem ser adotadas medidas mitigadoras, a fim de reduzir os possíveis impactos da supressão e manter a integridade das comunidades da fauna terrestre na área de estudo, sendo: conscientização dos colaboradores que irão atuar no local, sinalização da ocorrência de espécies silvestres e a implantação de um Programa de Resgate e Afugentamento de Fauna durante a fase de supressão da vegetação e limpeza do terreno, e a continuidade do Monitoramento de Fauna, já realizado desde 2016, para o acompanhamento de possíveis alterações qualitativas e quantitativas ao longo do tempo e, se preciso a implantação de ações para minimizar os efeitos negativos do empreendimento.

Tratando de monitoramento ambiental, atualmente o CMA conta com o monitoramento contínuo de qualidade do ar, água subterrânea e água subterrânea. Em relação a qualidade do ar, a monitoramento demonstra uma qualidade adequada, com ocorrência pontuais de concentrações acima dos limites definidos pela legislação. Durante a implementação do canal, pelo uso de maquinários e veículos, pode ocorrer o aumento das emissões atmosférica. Entretanto, após a conclusão do processo de revestimento vegetal a ser realizado sobre toda a área ocupada pelos antigos reservatórios e maciço do barramento a qualidade do ar tende a melhorar.

Já em relação a qualidade da água, foi detectado no monitoramento algumas inconformidades de parâmetros como ferro e manganês, os quais podem estar relacionados à formação geológica do local. Adicionalmente, altas concentrações de fluoreto foram detectadas no dreno de fundo da Barragem B5, porém não impactam os pontos de monitoramento de água a jusante de seu lançamento. Desta forma, recomenda-se a continuação do monitoramento da qualidade da água de modo a observar variações de concentrações que podem provocar alterações adversas aos recursos hídricos.

Além do mais, destaca-se que para a exceção das obras a água a ser utilizada será oriunda das Barragem do CMA, onde essa água encanada passa por um filtro de

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>264/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

tratamento para abastecer o canteiro, já a água para umectação de acesso e tratamento de camada da Barragem é captada diretamente da Barragem BA0. Assim, não impactando a quantidade dos recursos hídricos naturais. Destaca-se ainda, que ao final da obra, com o processo de revestimento vegetal do barramento a ser realizado, o meio ambiente tende a entrar em equilíbrio, de forma a melhorar a qualidade e quantidade dos recursos hídricos.

Em relação aos aspectos socioeconômicos, o empreendimento está inserido no município de Araxá, com os insumos da obra trazidos do município. As obras não afetarão a população de entorno, uma vez que as obras do descomissionamento ocorrerão dentro da estrutura da Mosaic.

Mesmo com a supressão da área para instalação do canal de drenagem, o processo de descomissionamento representa um ganho ambiental para a região e também aumentam os níveis de segurança da barragem, agindo de forma preventiva e evitando assim possíveis impactos ocasionado pelo seu rompimento

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>265/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

## 7 SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO NATIVA

A Mata Atlântica é reconhecida como patrimônio nacional, conforme a Constituição Federal de 1988 e ainda, possui alguns trechos declarados como Patrimônio Mundial Natural.

Apesar dos altos níveis de endemismo, a Mata Atlântica abrange um imenso patrimônio natural o qual deve ser conservado afim de manter os serviços ambientais e ecossistêmicos, uma vez que a mesma é responsável pela proteção e produtividade do solo, geração de alimentos e matérias-primas, equilíbrio climático, regulação e abastecimento de água, além da preservação cultural e conservação da biodiversidade, conforme Figura 7-1.

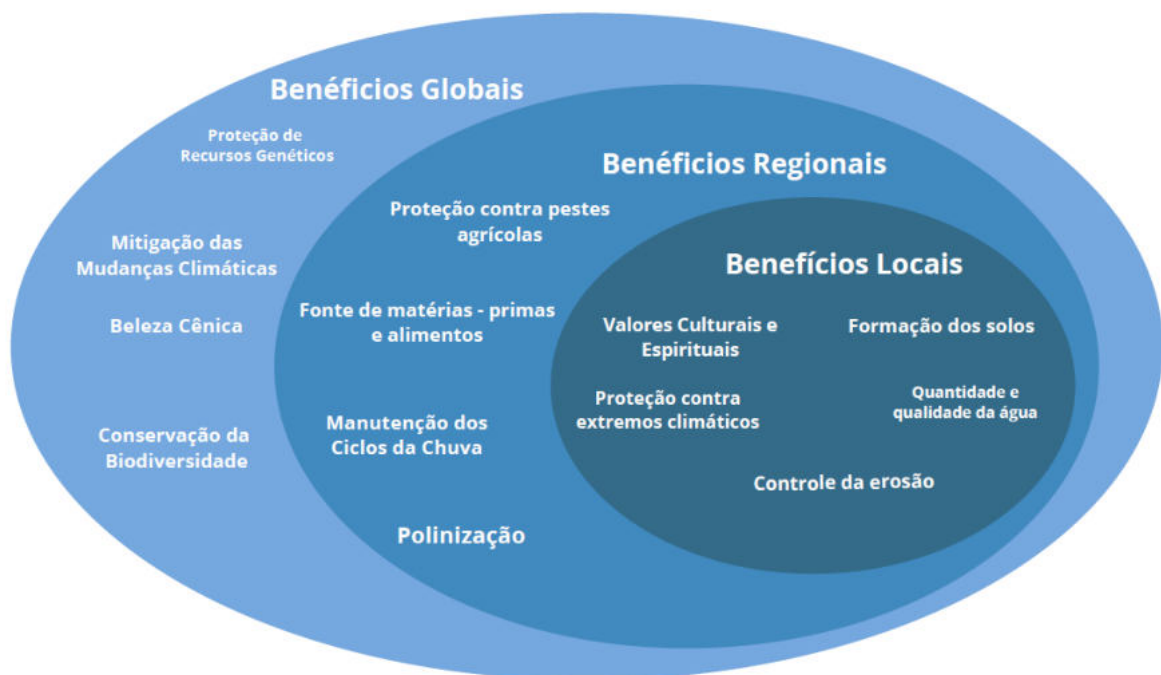


Figura 7-1: Níveis de benefícios dos serviços ambientais da Mata Atlântica (MMA, 2011)

Segundo a Avaliação Ecossistêmica do Milênio (MA), 2005, os serviços ecossistêmicos podem ser divididos em quatro categorias: 1. Serviços de provisão; 2. Serviços reguladores; 3. Serviços culturais; e, 4. Serviços de suporte.

### 7.1.1 Serviços de Provisão

Os serviços de provisão estão correlacionados a provenção de bens consumíveis do ecossistema ao ser humano, sendo os principais a serem avaliados:

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>266/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

- Alimentos: frutos, vegetais, raízes, animais e produtos de origem animal;
- Matéria-prima: madeira, biomassa, óleos;
- Água potável, ou seja, com a qualidade necessária para o consumo;
- Recursos genéticos ou medicinais.

A região do entorno já apresenta baixa conectividade devido a alta interferência humana, não sendo objeto de exploração. Além disso, ressalta-se que o córrego Canjica possui baixa capacidade de vazão e não ocorre captação de água, entretanto é um dos afluentes do rio Capiravara e este apresenta captação em seu curso.

#### 7.1.2 Serviços Reguladores

Os serviços reguladores estão relacionados a processos biológicos capazes de balancear as condições ambientais do meio e tornar possível a vida humana, os fatores principais englobam:

- Purificação do ar;
- Condições Climáticas;
- Controle dos ciclos das águas e processos erosivos;
- Tratamento de resíduos;
- Evitar pragas e doenças.

Apesar de haver a supressão na região, no local será introduzido o canal superficial revestido, o qual servirá para controle de erosão e encaminhamento da água superficial para o Córrego Canjica.

Uma vez que a obra é pequena, havendo pouca supressão vegetal, não irá interferir nas condições locais.

#### 7.1.3 Serviços culturais

Os serviços culturais visam oferecer a população benefícios de convívio em meio natural com possibilidade de recreação, educação e espiritual.



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>267/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Por se tratar de uma área sem acesso a população, uma vez que se encontra dentro do Complexo Minerquímico de Araxá, e sem a existência de patrimônios históricos e culturais (Item 6.3.1.9), o local de supressão vegetal não afetará serviços culturais.

#### 7.1.4 Serviços de Suporte

Os serviços de suporte caracterizam a necessidade dos processos naturais para os demais serviços. Esse processo ocorre a médio e longo prazo, auxiliando na formação de habitats e solo, produção primária, ciclo de nutrientes e variedade genética.

Conforme citado no diagnóstico ambiental a parcela de Mata Atlântica que será suprimida para implantação do canal de drenagem equivale a uma área de 2,28 ha, sendo assim, as interferências nos serviços de suporte serão diminutas uma vez que o processo ocorre em grandes escalas.

#### 7.1.5 Avaliação dos serviços sistêmicos

Para avaliação dos serviços sistêmicos foram avaliados os diagnósticos ambientais, conforme capítulo 6, incluindo análises de tipos e usos do solo, estágios de desenvolvimento das florestas, entre outras. A partir da integração de técnicas de levantamento e mensuração das funções ecossistêmicas com sistemas de informação geográfica foi possível realizar a avaliação da área afetada.

A área diretamente afetada apresenta menos de 10 ha de vegetação, sendo a supressão da vegetação nativa equivalente a 2,28 ha para implantação do canal de drenagem superficial, sendo uma obra de pequeno porte e baixa influência, uma vez que a região estudada já apresenta intervenção humana, conforme Figura 7-2.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>268/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>



Figura 7-2: Área Afetada

A supressão da vegetação de Mata Atlântica apresenta uma interferência praticamente nula, se considerarmos a escala do estudo, a região de planícies, interferência humana ao entorno, baixas vazões nos córregos adjacentes e inexistência de exploração e contato com a população. Sendo assim, dentre os serviços analisados, não foi observado a interferência da supressão no bem-estar humano.

Durante as obras, pode-se considerar um carreamento de sedimentos para o Córrego Canjica, devido ao solo exposto, afetando os serviços reguladores. Contudo, parte da

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>269/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

área será revestida para drenagem, tendo uma área mínima/nula de solo exposto após as obras.

Ressalta-se que, quando uma área de Mata Atlântica nessa região é convertida em pastagens, as perdas de solo com o carregamento de sedimento para dentro dos reservatórios de água podem atingir uma média de 194 toneladas de sedimento por hectare de desmatamento (DITT et al., 2010).

Sendo assim, sugere-se após as obras a análise visual de sedimentos no córrego e, se necessário, o desassoreamento.

Deve-se ressaltar que, com o descomissionamento da Barragem B5, será realizado um cobrimento vegetal em toda a estrutura e a compensação florestal das regiões de supressão. Ou seja, a obra de descomissionamento também serve como referência de ganhos de serviços ecossistêmicos quando se promove a restauração do ecossistema.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>270/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

## 8 PASSIVOS AMBIENTAIS

No Estudo de Impacto Ambiental referente à implantação da barragem B5, realizado pela Prominer Projetos Ltda. (2008), as áreas identificadas como alvo de recuperação ao fim da vida útil do empreendimento foram o reservatório, corpo da barragem e a área de infraestrutura operacional da barragem B5.

Para o reservatório da Barragem B5, por ser constituída de rejeitos arenosos e argilosos da concentração de rocha fosfática, caracterizando-se como uma área plana bastante fértil, sugeria-se que fosse utilizada para uso agrícola ou pastagens. Já para o corpo da barragem, previa-se a revegetação da superfície com gramíneas e herbáceas.

Salienta-se que ambas as ações de recuperação das áreas degradadas estão sendo previstas no presente estudo como parte das ações de descomissionamento da barragem B5, não sendo necessário, assim, programas de reabilitação e recuperação ambiental específicos nesse sentido.

Em relação à infraestrutura operacional da barragem, composta essencialmente pela cabine de operação, é prevista a sua demolição ao final da vida útil do empreendimento.

É previsto ainda que seja dada continuidade às atividades de monitoramento geotécnico, de forma análoga ao que é feito nas Barragens B1/B4, já desativadas, com objetivo de garantir a estabilidade da estrutura após o cessamento da deposição de rejeito.

Algumas questões já apontadas no monitoramento atual ressaltam a importância da continuidade dos planos já realizados pela Mosaic hoje, após o descomissionamento da barragem, como as concentrações elevadas de ferro e manganês nas águas subterrâneas, que podem estar associadas às características geológicas da região, visto que na área há rochas e minerais ricos nestes elementos.

O Dreno de Fundo da Barragem B5 apresenta altas de concentrações de Fluoreto em sua composição, podendo impactar o ponto de amostragem a 100m de seu lançamento. Entretanto, foi observado que no ponto a 4 km do lançamento, as concentrações de fluoreto já estão nos limites permitidos, indicando que o rio Capivara consegue diluir a concentração do efluente e autodepurar até concentrações aceitáveis previstas nas legislações vigentes.



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>271/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Destaca-se que mesmo o dreno de fundo apresentando concentrações de até 5,86 mg/L, está de acordo com o padrão de lançamento de efluente estabelecido pela resolução Conama nº430/2011.

Portanto, todos os planos de monitoramento já realizados, sendo eles: plano de monitoramento da qualidade do ar, planos de monitoramento de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, e plano de monitoramento da fauna, deverão ser continuados, visto que durante a obra poderão haver alterações no meio.

As áreas mencionadas podem ser visualizadas nas figuras abaixo.



Figura 8-1: Reservatório da barragem B5



Figura 8-2 : Maciço da barragem B5



		<p>CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b></p>	<p><b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b></p>	
<p><b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b></p>			<p>Nº MOSAIC -</p>	<p>PÁGINA <b>272/341</b></p>
			<p>Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b></p>	<p>REV. <b>1</b></p>



Figura 8-3: Infraestrutura operacional da barragem B5



Figura 8-4: Região de lançamento do dreno de fundo no córrego Canjica à montante da confluência com o rio Capivara

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>273/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

## 9 AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

### 9.1 Introdução

A avaliação de impactos é um instrumento de planejamento ambiental que contribui no processo decisório e na elaboração de projetos e propostas de desenvolvimento, assim como na definição de medidas mitigadoras, de controle, ou compensatórias com fins de recuperação e restauração, quando possível, das condições ambientais pré-impacto.

Através dessa avaliação, objetiva-se também fornecer ao poder público e à sociedade, respostas em relação às dimensões dos impactos e as ações a serem tomadas, de curto, médio e longo prazos, assim como as consequências, ao longo do tempo, decorrentes dos impactos mencionados.

Neste estudo, a avaliação de impactos ambientais decorrente da implementação do canal de drenagem do descomissionamento da barragem B5 é composta de três etapas principais. A primeira consiste na identificação dos impactos, que será feita conjuntamente com a segunda etapa de classificação dos mesmos de acordo com atributos pré-definidos para auxílio na avaliação e mensuração de sua magnitude. Após, serão atribuídos pesos relacionados à magnitude de cada um deles, contribuindo assim na formação da matriz final de impactos, que por sua vez, servirá de base para a proposição de planos e medidas de mitigação e compensação, definidos em capítulos posteriores.

As referidas etapas estão descritas com detalhes nas seções a seguir.

#### 9.1.1 Identificação e descrição dos impactos

A etapa de identificação dos impactos ambientais deve ser feita de forma sistemática e cuidadosa, de maneira a cobrir todas as possíveis alterações ambientais ocasionadas (SÁNCHEZ, 2020). Os aspectos ambientais provenientes do descomissionamento da barragem B5 estão relacionados, conforme já mencionado, às obras de implantação do sistema de drenagem superficial, assim como às obras de reforço e readequação do eixo do maciço, regularização e impermeabilização do reservatório, revestimento vegetal, desaguamento do lago e instalação de instrumentação.

Os impactos serão gerados assim em dois períodos: durante a obra de descomissionamento, período em que haverá intensa atividade e modificação na área

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>274/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

de estudo, e os impactos que serão gerados após a finalização da obra. Ambos serão ainda classificados de acordo com o meio que atingem, sendo eles o meio físico, biótico e socioeconômico (antrópico), já previamente descritos no Capítulo 6.

De forma a reduzir a subjetividade da avaliação dos impactos ambientais, visto que atribuir maior ou menor grau de importância a uma alteração ambiental depende não só de trabalho técnico, mas também de juízo de valor, os impactos serão descritos a partir de um conjunto de atributos, descritos a seguir, adaptados do proposto por Sánchez (2020), que por sua vez, baseou-se no disposto na Resolução CONAMA nº01/1986 (BRASIL, 1986):

- **Natureza:** *Adversa*, quando o impacto pode ser classificado como majoritariamente negativo, ou *Benéfica*, quando pode-se considerar que o aspecto trará impactos positivos ao meio.
- **Origem:** *Diretos*, quando causados diretamente pelo acontecimento analisado; ou *Indiretos*, quando são impactos de segunda ou terceira ordem;
- **Duração:** *Temporários*, se os impactos cessam quando a ação que os causou também cessa; ou *Permanentes*, quando têm duração indefinida ou uma alteração definitiva no meio;
- **Escala temporal:** *Imediatos*, quando ocorrem ao mesmo tempo que a ação que os causou; de *Médio Prazo*, quando os efeitos são observados ao longo dos meses; ou de *Longo Prazo*, quando os efeitos são observados ao longo dos anos.
- **Probabilidade de ocorrência:** *Pouco provável*, quando é pouco provável a presença do impacto em questão, mas a possibilidade não pode ser descartada; *Provável*, quando, baseando-se em casos similares, estima-se que o impacto pode ocorrer, mas ainda há dúvidas atreladas; ou *Certa*, quando não há dúvidas de que o impacto ocorrerá.
- **Reversibilidade:** *Reversíveis*, quando após a implantação de medidas corretivas, retorna às condições prévias ao impacto; ou *Irreversíveis*, quando não é possível retornar às condições prévias ao impacto, em sua totalidade ou em parte.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>275/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

### 9.1.2 Avaliação da magnitude

Após a classificação dos impactos nas categorias indicadas, será feita a avaliação da magnitude dos mesmos, aqui categorizada como “pequena”, “média” e “grande”, equivalendo aos pesos de 1 a 3, respectivamente. A partir da combinação de atributos e magnitude, será feita a matriz final de impactos, que norteará a gestão dos planos e ações de mitigação ou compensação a serem tomados, através da definição de qual impacto deverá ter maior ou menor prioridade de efetivação.

Vale destacar que impactos de grande magnitude não são necessariamente mais importantes que impactos de pequena magnitude. O conjunto de atributos, o contexto em que se manifestarão, e em última instância, a interpretação social definirá a importância dos impactos derivados da atividade analisada (SÁNCHEZ, 2020).

Assim, a definição da magnitude do impacto será feita levando-se em consideração as seguintes categorias e critérios:

- **Pequena:** Impactos que não ultrapassem os valores de referência estabelecidos pela legislação, mas que já apresentem possíveis alterações das condições em relação ao diagnóstico.
- **Média:** Impactos com efeitos tais que ultrapassem eventualmente os valores de referência estabelecidos pela legislação e/ou média degradação em relação ao diagnóstico.
- **Grande:** Impactos com efeitos, tais que ultrapassem os valores de referência estabelecidos pela legislação e/ou grande degradação em relação ao diagnóstico.

## 9.2 Diagnóstico dos impactos ambientais

Conforme previamente mencionado, os impactos serão divididos nos que são decorrentes da obra de descomissionamento, e o que serão gerados após a conclusão da obra. Serão descritos nas seções a seguir.

### 9.2.1 Impactos gerados durante a execução do descomissionamento

#### 9.2.1.1 Meio Físico

- Alterações sobre paisagem e topografia



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>276/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Durante a execução das obras de descomissionamento, é previsto um intenso trânsito de veículos, assim como a movimentação de materiais granulares e a desproteção do solo pela ação mecânica das máquinas pesadas. A implantação do canal de drenagem também demandará alteração na topografia local e nas adjacências da barragem (em torno de 15 ha), de modo a garantir uma adequada drenagem da estrutura.

Tais impactos podem ser classificados como adversos; diretos, por serem causados diretamente em decorrência da obra; temporários, pois espera-se que não mais ocorram quando da finalização das obras; imediatos, de certa ocorrência; e, irreversíveis. Devido ao exposto, considera-se ainda, que a magnitude do impacto mencionado é **grande**.

- Alterações sobre o solo/risco de contaminação

As alterações sobre o solo e risco de contaminação estão associadas à já mencionada exposição do solo oriunda da constante movimentação de material e ao transporte de veículos pesados no local. Possíveis contaminações podem ser provenientes, por exemplo, do vazamento de óleo e combustíveis dos caminhões que transitarão no local.

A implantação de caixas separadoras de óleo e água no canteiro de obras, por exemplo, é uma medida de mitigação que reduz significativamente o risco deste impacto.

Dessa forma, o impacto mencionado pode ser descrito como adverso; direto; temporário; imediato; de pouca probabilidade de ocorrência; e, reversível, visto que existem diversas medidas de recuperação e remediação de solos em caso de eventual contaminação. Diante do exposto, a magnitude do citado impacto é classificada como **pequena**.

- Alteração da qualidade de águas superficiais

A alteração da qualidade de águas superficiais pode ser causada indiretamente pela alteração no solo da região. Com a erosão gerada pelo transporte de material e desproteção do solo pelas máquinas pesadas, assim como a supressão vegetal também prevista, poderá haver maior carreamento e partículas e assoreamento das calhas das drenagens, com a conseqüente perda da qualidade das águas superficiais. No período chuvoso, este impacto tem maior magnitude.

Além disso, em caso eventual de vazamento de óleos e graxas de caminhões e maquinário, ou outros efluentes líquidos provenientes da obra, é possível que os contaminantes atinjam corpos hídricos superficiais. Por isso, medidas de mitigação



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>277/341</b>	
		Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>	

estão associadas à uma adequada drenagem da região e canteiro de obras, assim como a implantação das já mencionadas caixas separadoras de óleo e água.

Assim, este impacto é caracterizado como adverso, indireto, temporário, visto que o risco de contaminação deve cessar ao fim da obra; imediato; de provável ocorrência, mas reversível. Considera-se que a magnitude deste impacto é **grande**, visto que a contaminação de corpos hídricos superficiais afetaria também outros meios.

- Alteração da qualidade do ar

Durante a obra de descomissionamento, prevê-se a degradação da qualidade do ar em decorrência do trânsito de caminhões no local, sobretudo na estação seca, quando a geração de poeiras no piso das vias será bastante intensa. Além disso, demais maquinários como escavadeiras e perfuratrizes também podem gerar poluentes gasosos e serem responsáveis pela geração de poeiras.

Considera-se assim que tal impacto é adverso, direto, temporário, imediato, de certa probabilidade de ocorrência e reversível com o final da atividade. Devido à possibilidade de mitigação deste impacto pelo uso moderado de maquinários pesados, assim como o uso de caminhões em bom estado de conservação e manutenção, considera-se que a magnitude deste impacto é **pequena**.

- Geração de ruídos e vibrações

O intenso trânsito de veículos, assim como ruídos e vibrações provenientes do maquinário utilizado na execução das obras serão os responsáveis pela geração deste impacto, que poderá afetar tanto o meio biótico, no caso da fauna local, como o meio antrópico, no caso da população residente na região à jusante da barragem. Reitera-se que o uso moderado de maquinário durante a execução das obras poderá mitigar também este impacto.

Assim, tal impacto pode ser classificado como adverso, direto, temporário, imediato, de certa ocorrência e reversível ao final da obra. Além disso, considera-se como impacto de **pequena** magnitude.

- Geração de resíduos sólidos

Inevitavelmente, as obras de implantação do sistema de drenagem superficial, além das obras para reforço e readequação do eixo do maciço gerarão resíduos sólidos de construção, além de resíduos sólidos relacionados aos trabalhos de manutenção, tais como sucatas, filtros usados, embalagens plásticas ou metálicas de óleos lubrificantes, além de papel, papelão e outros.

Assim, faz-se necessário a implantação adequada de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para mitigação deste impacto. Considera-se que tal impacto

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>278/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

pode ser classificado como adverso, direto, temporário, visto que cessará ao fim da obra, imediato, de certa ocorrência e irreversível. Devido aos grandes volumes que deverão ser gerados, considera-se um impacto de **média** magnitude.

#### 9.2.1.2 Meio Biótico

- Alteração da área em função da supressão vegetal

O processo de implantação do sistema de drenagem superficial necessita realizar a supressão de cobertura vegetal nativa para a instalação do canal, causando impactos irreversíveis, mas que poderão ser alvo de compensação, e que afetam também outros meios, por gerar a perda de hábitat para a fauna local. Inclusive as espécies a espécie *Cedrela fissilis* (cedro) encontra-se na lista de espécies de espécies ameaçadas em extinção, classificada como “Vulnerável” (Portaria MMA nº 443/2014) e as espécies *Handroanthus ochraceus* (ipê-do-cerrado) e *Tabebuia aurea* (caraíba) são declaradas de interesse comum e imunes de corte no Estado de Minas Gerais segundo a Lei Estadual nº 20.308/12 estão presentes na área de supressão.

Tal impacto pode ser descrito como adverso, direto, permanente, imediato, de certa ocorrência e irreversível. Desta forma, considera-se com um impacto de **grande** magnitude.

- Afugentamento de fauna

Como mencionado, o afugentamento de fauna pode estar diretamente relacionado à perda de hábitat causado pela supressão vegetal decorrente da implantação do canal de drenagem superficial levando-a a buscar por refúgio em áreas próximas. No entanto, pode também estar relacionado à intensa movimentação de máquinas, veículos e pessoas no local, deixando as espécies de maior mobilidade mais vulneráveis, inclusive a atropelamentos na região da obra e adjacências.

Deverão ser adotadas medidas mitigadoras, a fim de reduzir os possíveis impactos da supressão vegetal e manter a integridade das comunidades da fauna terrestre na área de estudo, sendo: conscientização dos colaboradores que irão atuar no local, sinalização da ocorrência de espécies silvestres e a implantação de um Programa de Resgate e Afugentamento de Fauna durante a fase de supressão da vegetação e limpeza do terreno, e a continuidade do Monitoramento de Fauna, já realizado desde 2016, para o acompanhamento de possíveis alterações qualitativas e quantitativas ao longo do tempo e, se preciso a implantação de ações para minimizar os efeitos negativos do empreendimento.

Espécies de menor mobilidade poderão, inclusive, ser eliminadas acidentalmente durante o processo de limpeza. Assim, considera-se que este impacto é de natureza

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>279/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

adversa, indireto, permanente, imediato, de certa ocorrência e irreversível. Portanto, é considerado como impacto de **grande** magnitude.

- Diminuição da conectividade de habitats

Assim como o afastamento da fauna, a diminuição da conectividade de habitats é consequência direta da remoção da vegetação e do solo. As espécies da fauna existentes tenderão a se refugiar em outras áreas, podendo agravar os comportamentos predatórios devido à disputa por nichos de abrigo, alimentação e reprodução nestas áreas.

Conforme citado, o processo de redução dos habitats pode implicar na limitação da circulação de elementos da fauna pelo local, tornando-os mais vulneráveis às pressões externas, seja de predação entre a própria fauna, mas também a eventos antrópicos como atropelamentos, uma vez que será reduzida a conexão entre as áreas de mata da região.

Considera-se assim que este impacto é adverso, indireto, permanente, imediato, de certa ocorrência e irreversível. Assim, é classificado como impacto de **grande** magnitude.

#### 9.2.1.3 Meio Antrópico

- Geração e manutenção do nível de empregos e receitas

A realização da obra de descomissionamento demandará a contratação de mão de obra e aquisição de insumos de forma a gerar diversas oportunidades aos empreendedores e prestadores de serviço da região. Os serviços prestados geram mais tributos para o poder público municipal, assim como os técnicos e trabalhadores terceirizados contratados incrementam o comércio de alimentação e de hospedagem da região.

Assim, este impacto pode ser descrito como benéfico, indireto, temporário, de médio prazo, de certa ocorrência, mas reversível ao fim da obra, sendo assim caracterizado como de **média** magnitude.

#### 9.2.2 Impactos gerados após a finalização do descomissionamento

Ao fim da obra de descomissionamento, muitos dos impactos listados anteriormente deixarão de ocorrer, e os que permanecerão, em sua maioria, benéficos, terão maior duração.

##### 9.2.2.1 Meio Físico

- Alteração da qualidade do ar

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>280/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Como decorrência do revestimento vegetal a ser realizado sobre toda a área ocupada pelos antigos reservatórios e maciço do barramento e fim do trânsito de veículos e maquinários no período da obra, espera-se uma melhora significativa na qualidade do ar, sendo revertido assim, o impacto negativo mencionado anteriormente, trazendo benefícios para toda a região.

Este impacto é descrito então como benéfico, indireto, permanente, de médio prazo, certa ocorrência e irreversível, sendo assim classificado como de **média** magnitude.

- Alteração da qualidade e quantidade da água

Como decorrência do revestimento vegetal a ser realizado sobre toda a área ocupada pelos antigos reservatórios e maciço do barramento e fim do trânsito de veículos e maquinários no período da obra, espera-se uma melhora significativa na qualidade da água, sendo revertido assim, o impacto negativo mencionado anteriormente, trazendo benefícios para toda a região. Assim como o aumento da quantidade de água subterrânea/superficial, uma vez barragem B5 uma importante estrutura de recarga do aquífero, a qual será reflorestada.

Além disso que disso, destaca-se que a água de drenagem superficial a ser coletado pelo novo canal deve ser monitorada de modo a garantir que não haja influência no corpo hídrico receptor.

Este impacto é descrito então como benéfico, indireto, permanente, de médio prazo, certa ocorrência e irreversível, sendo assim classificado como de **grande** magnitude.

- Diminuição dos riscos geotécnicos

O descomissionamento da barragem B5 reduz o risco geotécnico de uma eventual ruptura, que impactaria os meios físico, biótico e antrópico de forma significativa, trazendo maior segurança à toda a região no entorno da barragem e na área incluída na mancha de ruptura do estudo de ruptura hipotética.

Tal impacto é caracterizado como benéfico, direto, permanente, imediato, de certa ocorrência e irreversível. É classificado como de **grande** magnitude.

#### 9.2.2.2 Meio Biótico

- Alteração da área em função da revegetação

Os impactos provenientes revestimento vegetal a ser realizado sobre toda a área ocupada pelos antigos reservatórios e maciço do barramento afetam diversos meios, conforme mencionado. Além da positiva alteração na paisagem e qualidade do ar, a presença de vegetação na área diminui o escoamento superficial, e por consequência,

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>281/341</b>	
		Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>	

o carreamento de sedimentos que poderiam assorear e alterar a qualidade da água superficial, atingindo também a fauna aquática, por exemplo.

Os efeitos na fauna silvestre também são sentidos, visto servirem como locais de abrigo, alimentação e produção de fauna. Por isso, considera-se que este impacto é benéfico, direto, permanente, de médio prazo, certa ocorrência e irreversível. Assim, é classificado como de **grande** magnitude.

- Aumento da conectividade de habitats

Conforme mencionado, o aumento da conectividade de habitats, causado indiretamente pela revegetação da área, traz grandes benefícios para a fauna local, diminuindo significativamente sua exposição e predação, assim como a maior disponibilidade de locais para abrigo e reprodução.

Este impacto é caracterizado como benéfico, indireto, permanente, de médio prazo e certa ocorrência, e irreversível. É classificado como de **grande** magnitude.

### 9.2.2.3 Meio Antrópico

- Alterações visuais sobre a paisagem

A revegetação de todo o reservatório da barragem e do maciço, trará impactos positivos sobre a paisagem da região das adjacências do barramento, sendo esperado assim que o impacto negativo que a obra de descomissionamento causará, conforme mencionado na seção anterior, seja revertido.

Este impacto é caracterizado como benéfico, direto, permanente, imediato, de certa ocorrência e irreversível, sendo classificado como impacto de **pequena** magnitude.

- Aumento da segurança para a população à jusante da barragem

Conforme mencionado, a diminuição do risco geotécnico de ruptura da barragem B5, vai aumentar significativamente a segurança da população à jusante da barragem, principalmente a localizada na Zona de Auto Salvamento (ZAS), sendo esperado assim, um aumento no bem-estar e qualidade de vida da população.

Assim, este impacto pode ser definido como benéfico, direto, permanente, imediato, de provável ocorrência e irreversível, sendo classificado como de **grande** magnitude.



## 9.3 Matriz final de impactos

A matriz final de impactos, que resume a classificação já realizada nas seções anteriores, também foi dividida em duas, sendo a primeira referente aos impactos provenientes da obra de descomissionamento e os impactos após a finalização da obra, devido à extensão da matriz. Nela, a magnitude dos impactos está classificada





		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>282/341</b>	
		Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>	

com os números 1 a 3, correspondendo à baixa magnitude a alta magnitude, respectivamente. Ambas estão demonstradas nos Quadro 9-1 e Quadro 9-2 e servirão de base para a proposição de planos de mitigação dos impactos expostos no Capítulo 10 do presente trabalho.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>283/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Quadro 9-1: Matriz de impactos decorrentes da obra de descomissionamento da barragem B5

Meio	Impacto	Magnitude	Natureza		Origem		Duração		Escala temporal			Probabilidade de ocorrência			Reversibilidade	
			Adversa	Benéfica	Direto	Indireto	Temporário	Permanente	Imediato	Médio Prazo	Longo Prazo	Pouco provável	Provável	Certa	Reversível	Irreversível
Físico	Alterações sobre paisagem e topografia	3	X		X		X		X					X		X
	Alterações sobre o solo/risco de contaminação	1	X		X		X		X			X			X	
	Alteração da qualidade de águas superficiais	3	X			X	X	X					X		X	
	Alteração da qualidade do ar	1	X		X		X		X					X	X	
	Geração de ruídos e vibrações	1	X		X		X		X					X	X	
	Geração de resíduos sólidos	2	X		X		X		X					X		X
Biótico	Alteração da área em função da supressão vegetal	3	X		X			X	X					X		X
	Afugentamento de fauna	3	X			X		X	X					X		X
	Diminuição da conectividade de habitats	3	X			X		X	X					X		X
Antrópico	Geração e manutenção do nível de empregos e receitas	2		X		X	X			X				X	X	

		<p>CLASSIFICAÇÃO</p> <p><b>RESTRITA</b></p>	<p><b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b></p>	
<p>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</p>			<p>Nº MOSAIC</p> <p>-</p>	<p>PÁGINA</p> <p><b>284/341</b></p>
			<p>Nº WALM</p> <p><b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b></p>	<p>REV.</p> <p><b>1</b></p>

Quadro 9-2: Matriz de impactos gerados após a finalização das obras de descomissionamento da barragem B5

Meio	Impacto	Magnitude	Natureza		Origem		Duração		Escala temporal			Probabilidade de ocorrência			Reversibilidade	
			Adversa	Benéfica	Direto	Indireto	Temporário	Permanente	Imediato	Médio Prazo	Longo Prazo	Pouco provável	Provável	Certa	Reversível	Irreversível
Físico	Alteração da qualidade do ar	2		X		X		X		X				X		X
	Diminuição dos riscos geotécnicos	3		X	X			X	X					X		X
	Alteração da qualidade e quantidade da água	3		X		X		X		X				X		X
Biótico	Alteração da área em função da revegetação	3		X	X			X		X				X		X
	Aumento da conectividade de habitats	3		X		X		X		X				X		X
Antrópico	Alterações visuais sobre a paisagem	1		X	X			X	X					X		X
	Aumento da segurança para a população à jusante da barragem	3		X	X			X	X				X			X

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>285/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

## 10 PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, MONITORAMENTO, COMPENSAÇÃO E RECUPERAÇÃO

Identificados os possíveis e prováveis impactos ambientais, neste capítulo serão descritas as medidas propostas com o intuito de reduzir, dos impactos que não possam ser evitados, as consequências adversas remanescentes.

Algumas dessas medidas foram concebidas para a mitigação de impactos específicos, mas a maior parte compõe um conjunto de ações que têm a finalidade de controlar e atenuar os danos que o empreendimento pode causar aos meios físico, biótico e socioeconômico, vistos como um todo, e são apresentadas nos itens subsequentes.

As medidas são agrupadas e descritas na forma de programas de ação ocasionados pelas intervenções necessárias para a adequação da descaracterização da barragem B5. Todas estas medidas devem ser conjugadas com o monitoramento ambiental, inclusive para avaliar sua eficácia e alertar para a necessidade de ajustes ou correções.

### 10.1 Programas de mitigação e monitoramento

#### Programa de Controle Ambiental das Obras

O Programa de Controle Ambiental das Obras tem o objetivo geral estabelecer procedimentos e medidas de controle visando prevenir e/ou minimizar os possíveis impactos ambientais gerados na etapa de descomissionamento do empreendimento.

As obras previstas para a descaracterização da barragem B5 envolverão funcionários de diversas empresas, que trabalharão simultaneamente no empreendimento. Sendo assim, as equipes contratadas deverão gerir os resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas que porventura sejam produzidos em suas atividades desempenhadas ligadas às obras. Entretanto, caberá à Mosaic Fertilizantes S/A, na qualidade de contratante, responsável pelo projeto e proprietária do imóvel, exercer o controle e supervisão geral de todas as atividades desenvolvidas no empreendimento, que está sob sua jurisdição.

Assim, a Mosaic Fertilizantes S/A deverá aplicar mecanismos de controle para efetivar a gestão ambiental do empreendimento, que incluem, sem excluir outras medidas:

- ✓ Definir um código de conduta ambiental das atividades necessárias para a descaracterização do empreendimento;

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>286/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

- ✓ Incluir cláusulas ambientais nos contratos com empreiteiras e prestadores de serviço;
- ✓ Supervisionar o cumprimento de obrigações contratuais e das exigências legais em matéria de proteção ambiental.

É importante mencionar que, em caso de ocorrência de danos ambientais durante as intervenções previstas, a responsabilidade civil objetiva é da Mosaic Fertilizantes S/A.

#### **Programa de gestão de resíduos sólidos**

Os diversos tipos de resíduos gerados pelas atividades do empreendimento devem ser objeto de um programa específico de gestão, que inclui:

- ✓ Classificação dos resíduos segundo a norma NBR 10.004: 2004 (ABNT, 2004);
- ✓ Segregação dos resíduos produzidos de acordo com seu tipo e estocagem separada;
- ✓ Manutenção de um inventário permanente de resíduos;
- ✓ Registro da produção de cada resíduo e de sua destinação.

A Mosaic Fertilizantes S/A possui um Programa de Gestão de Resíduos Sólidos, conforme relatório da Multigeo (2021), que tem como objetivo guiar a coleta, estocagem primária, o transporte, o tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos gerados no empreendimento. Este programa possui como principais diretrizes:

- ✓ A classificação dos resíduos sólidos gerados seguindo a norma brasileira da ABNT – NBR 10.004/2004;
- ✓ Realização e manutenção do inventário de resíduos, em atendimento à Resolução Conama nº 313/ 2002;
- ✓ Identificação e implementação de alternativas de minimização da geração de resíduos, e atualização do inventário e do banco de dados por meio de relatório anual específico, sempre que uma ação de minimização for implementada;
- ✓ Identificação de alternativas de reutilização/destinação interna dos resíduos, considerando-se a viabilidade técnica e econômica de reúso e, também, o transporte dos mesmos;
- ✓ Identificação de empresas reprocessadoras de resíduos, observando-se as instruções corporativas específicas para os processos de qualificação e homologação de fornecedores;



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>287/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

- ✓ Segregação, coleta seletiva e estocagem temporária, realizadas de forma adequada;
- ✓ Treinamento e conscientização dos colaboradores.

Ressalta-se que o Plano de Gestão de Resíduos Sólidos atualmente existente será mantido até que as obras de descaracterização estejam concluídas, visando garantir a correta gestão dos resíduos gerados.

#### **Programa de gestão da qualidade do ar**

Este programa objetiva mitigar a geração de material particulado proveniente da ação dos ventos sobre o corpo da barragem de rejeitos, vias de circulação e demais superfícies, que é uma das causas dos impactos previstos na qualidade do ar.

No caso do descomissionamento da barragem B5, por se tratar de uma atividade realizada em ambiente aberto, ao ar livre, é importante se prever medidas para combater o carreamento de material particulado para a atmosfera, prejudicando assim a qualidade do ar. Dentre as possíveis medidas mitigadoras deste impacto, destacam-se:

- ✓ Revestimento dos taludes das partes mais inferiores do barramento com capim ou outra vegetação rasteira, reduzindo-se as áreas susceptíveis ao efeito do vento;
- ✓ Promoção da umectação das vias de circulação e pontos de recolhimento de entulhos e/ou resíduos sólidos particulados, com fins de reduzir a emissão de poeiras fugitivas, utilizando, para tanto, caminhão-pipa dotado de aspersores de água;
- ✓ Instalação de faixas de vegetação, formadas por árvores e/ou arbustos de folhas perenes e copas densas, alinhados em fileiras no entorno do empreendimento (formação de cortina vegetal que promove a minimização dos impactos ao solo, ao ar, à água e às pessoas, uma vez que promove a redução da erosão, amenização climática, redução do nível de poluição sonora, visual e redução nos níveis de poeira);

#### **Programa de controle da qualidade dos recursos hídricos**

O programa de controle da qualidade das águas superficiais deve se basear fundamentalmente no monitoramento da qualidade dos corpos hídricos. O monitoramento periódico deverá constatar qualquer alteração na água de drenagem

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>288/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

interna das barragens e na água extravasada no período de chuvas, comparando os resultados obtidos com a situação pretérita verificada no diagnóstico, como será descrito no programa de monitoramento de recursos hídricos mais adiante.

#### **Programa de manejo do solo e controle de erosão e assoreamento**

O solo é considerado um recurso natural escasso que deve ser utilizado com extremo cuidado. Assim, o seu manejo adequado compreende ação importante para garantir a manutenção e sobrevivência de diversas espécies animais e vegetais, a estabilidade de estruturas, o equilíbrio do ciclo hidrológico, entre outros fatores.

As obras de intervenção para o descomissionamento do empreendimento são capazes de produzir alterações sobre a topografia e paisagem, gerando resíduos sólidos que são capazes de contaminar o solo. O solo removido será estocado em leiras ou utilizado imediatamente na recuperação de áreas degradadas. Na impossibilidade de utilização imediata, o solo deverá ser armazenado em local devidamente preparado, seguindo as recomendações técnicas usuais de manejo de solo em leiras com cobertura de gramíneas

Para minimizar os impactos relacionados à erosão, será construído um sistema de drenagem de águas pluviais e decantação provisório para captação do escoamento superficial proveniente das áreas em solo exposto (Multigeo, 2021).

A execução deste sistema deverá seguir as normas e legislações pertinentes e se basear nas características locais de topografia do terreno. Deve ainda garantir declividade mínima nas canaletas que permita o escoamento e direcionamento adequados das águas para as bacias de decantação temporárias, mas ao mesmo tempo mantendo controlado o grau de erosão do solo das canaletas pelas águas pluviais.

Segundo relatório Multigeo (2021) a saída das bacias de decantação deverá prever o encaminhamento das águas pluviais diretamente para as drenagens naturais, de forma a permitir o pleno escoamento das águas e minimizando qualquer alteração nos regimes de vazões nos cursos d'água locais.

Deverá ainda ser implantado um cronograma de monitoramento do sistema de modo a garantir seu adequado funcionamento.

É importante ressaltar ainda que o acompanhamento da alteração do uso e ocupação do solo ao longo do descomissionamento da estrutura é uma importante ação para

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>289/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV.  <b>1</b>

mitigar o impacto da alteração visual da paisagem, assim como para permitir a implementação do programa de recuperação das áreas degradadas, como será mencionado adiante.

### **Programa de manejo da flora**

Em função da área de supressão vegetal na área de implantação do sistema de drenagem superficial, faz-se necessário um programa de manejo de flora. O Programa de Intervenção Ambiental da Barragem B5 elaborado pela Multigeo (2022) contempla um Programa de Resgate de Flora, cujo objetivo é promover a conservação de recursos genéticos por meio do resgate de germoplasma de espécies alvo. O programa deverá ser executado antes da supressão vegetal na área de intervenção, através de coleta de sementes e demais materiais propagativos. Plântulas e indivíduos jovens também devem ser relocados da área de intervenção sempre que possível.

São previstos ainda o beneficiamento, armazenamento e propagação do material coletado, e a destinação do material resgatado para subsídio de projetos de restauração de áreas degradadas ou promoção do enriquecimento de formações florestais no entorno da área de intervenção.

Além disso, no referido documento, é proposto ainda um Programa de Monitoramento de Espécies Ameaçadas com o objetivo de monitorar e controlar a destinação do material vegetativo resgatado na área de intervenção, para mitigação dos impactos sobre as espécies alvo. Nele, recomenda-se que os indivíduos plantados/relocados ou áreas de plantio sejam georreferenciados e que sejam monitorados por pelo menos dois anos após as ações de plantio, através de campanhas semestrais.

É estabelecida ainda medida mitigadora em que são quantificados os números de indivíduos por espécie que serão plantadas, na região do empreendimento, de preferência em áreas de APP, reserva legal ou em áreas para formação de conectividade entre fragmentos florestais.

São definidos assim 274 indivíduos da espécie *Cedrela fissilis*, 4 indivíduos da espécie *Handroanthus ochraceus*, e 1 indivíduo da espécie *Tabebuia aurea*.

### **Programa de manejo/resgate da fauna silvestre**

O manejo/resgate de fauna é uma atividade de captura e manejo dos indivíduos da fauna terrestre que não conseguirem sair naturalmente de uma área afetada. Isto ocorre principalmente com espécies que apresentam baixa capacidade de deslocamento, animais injuriados ou isolados.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>290/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Neste contexto, as intervenções a serem realizadas devem ser precedidas de medidas voltadas ao afastamento da fauna, bem como à captura, coleta, transporte e destinação de animais que apresentam dificuldades naturais de locomoção ou estejam debilitados para um ambiente de recuperação ou refúgio natural.

A metodologia de trabalho será baseada na busca ativa, de forma semelhante à realizada para o diagnóstico, constituindo-se por caminhadas procurando visualmente animais e/ou vestígios (tocas, fezes e pegadas) dos mesmos. Estas caminhadas devem ser realizadas na área onde serão realizadas as intervenções, no período diurno, antecedendo as frentes de supressão, visando aumentar as chances de deslocamento dos animais para novos abrigos nas áreas vegetadas do entorno do empreendimento.

A captura do espécime ocorre quando o animal não fugir naturalmente para áreas adjacentes ou quando estiver ferido ou acidentado, precisando de atendimento médico veterinário, e deve auxiliar nos processos de realocação com posterior liberação nas áreas-destinos, com semelhança fito-fisionômica.

Ressalta-se que durante qualquer procedimento proposto neste programa, devem-se priorizar dois importantes aspectos éticos: qualquer manejo deve ser planejado de forma a preservar a integridade física do animal capturado, devendo ser evitada qualquer prática que prejudique o bem-estar futuro do animal ou ponha em risco sua vida. Todos os procedimentos devem ser planejados em etapas e, caso a execução de qualquer uma delas demonstre ser arriscada à sobrevivência do animal, as demais devem ser suspensas. Por fim, a avaliação e acompanhamento dos resultados se darão através dos relatórios técnicos a serem gerados após o término das atividades

#### **Programa de prevenção de acidentes e desastres ambientais**

A execução das obras para a descaracterização do empreendimento implicará em maior movimentação de veículos que transportam materiais, insumos e equipamentos. Isto acarretará aumento de movimentação tanto nas vias principais como, principalmente, nas estradas locais, crescendo o risco de acidentes.

Como forma de mitigar esses riscos e impactos, será efetivada uma limitação da velocidade de veículos, de modo a atenuar a emissão de poeira e reduzir o risco de atropelamento da fauna em deslocamento, assim como de trabalhadores.

Além dos procedimentos relativos à segurança do trabalho no Complexo Mineralógico de Araxá, que contemplam ações para mitigar os referidos riscos, A

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>291/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Mosaic Fertilizantes S/A já dispõe de diversas rotinas e procedimentos voltados à prevenção de acidentes que possam ter conseqüências ambientais. Tais procedimentos incluem, entre outros:

- ✓ Treinamento de funcionários;
- ✓ Simulações de acidentes e ações de emergência;
- ✓ Auditorias de segurança.

O conjunto destas e outras medidas forma o programa de prevenção de acidentes, que tem objetivo não somente ambiental, mas também de proteção da saúde e da segurança dos trabalhadores, população local e outros envolvidos em atividades no empreendimento.

#### **Programa de monitoramento dos níveis de ruído e vibrações**

O programa de Monitoramento dos Níveis de Ruído tem como objetivo garantir que os níveis de pressão acústica oriundos das intervenções no empreendimento atendam às normas e legislações vigentes e minimizem o impacto sobre o ambiente, a vizinhança e os funcionários.

O programa compreende a coleta e amostragem de dados de campo e, em seguida, a análise dos dados e elaboração de relatórios para tomadas de decisões. É fundamental que os resultados das análises atendam aos limites estabelecidos pela legislação estadual e pela Resolução Conama 01/90 – NBR 10.151, para a adequação das atividades com os normativos ambientais.

Nas campanhas regulares de monitoramento, recomenda-se especial cuidado em registrar todos os eventos que possam contribuir para o aumento dos níveis de ruído, tanto aqueles relacionados ao empreendimento, como os independentes, como ruído de insetos ou animais domésticos, vento, veículos, máquinas etc.

Ressalta-se que, conforme exigência de normas regulamentadoras, é obrigação das empresas contratadas dispor de equipamentos de proteção individual e coletiva para todos os seus funcionários que executem atividades que requisitam o uso das referidas ferramentas durante a execução das obras de intervenção.

Ademais, a instalação de faixas de vegetação, previstas no Programa de Gestão da Qualidade do ar também permitirá mitigar os impactos acústicos das intervenções sendo realizadas.



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>292/341</b>	
		Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>	

### **Programa de monitoramento de qualidade das águas superficiais e subterrâneas**

O Programa de Monitoramento das Águas Superficiais e Subterrâneas tem como objetivo acompanhar eventuais alterações físico-químicas e biológicas na qualidade das águas durante e após a execução das obras no empreendimento, sendo capaz de avaliar o enquadramento dos corpos hídricos aos padrões de qualidade estabelecidos pelas legislações ambientais vigentes.

O programa de monitoramento ambiental de todos os pontos utilizados para elaboração do Diagnóstico Ambiental das Águas Superficiais e das Águas Subterrâneas será mantido. Dessa forma, será possível o acompanhamento das prováveis interferências das obras executadas na qualidade das águas do entorno do empreendimento.

Serão mantidas as frequências de monitoramento utilizadas no diagnóstico. A análise das amostras serão realizadas por meio da contratação de laboratório específico e capacitado para tais funções, que deve ser cadastrado no Sistema Estadual de Meio Ambiente – SISEMA, conforme definido pela Deliberação Normativa COPAM nº 89/2005, e acreditado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO ou por organismo que mantém reconhecimento mútuo com o mesmo, ou ainda estar homologado por rede metrológica de âmbito estadual, integrante do Fórum de Redes Estaduais e que disponha de um sistema de reconhecimento da competência de laboratórios com base nos requisitos da Norma NBR ISO/IEC 17.025/2005.

As amostragens seguirão as seguintes normas da ABNT: NBR-9897 (Planejamento de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores – Procedimentos) e NBR-9898 (Preservação e Técnicas de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores – Procedimentos).

Os métodos analíticos serão aqueles estabelecidos no *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater* APHA – AWWA (última edição). Os resultados serão comparados com padrões estabelecidos pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 e com os valores obtidos no diagnóstico realizado.

### **Programa de monitoramento de fauna**

O programa pretende acompanhar as possíveis alterações nas populações dos ambientes amostrados, atualizar os dados e a listagem das espécies que ocorrem na área de amostragem, avaliar os impactos da operação das atividades minerárias do

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>293/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

empreendimento para propor, se necessário, medidas para conservação das espécies identificadas na área de estudo.

Será utilizada a mesma metodologia utilizada para o diagnóstico da fauna terrestre (herpetofauna, avifauna e mastofauna - médios e grandes mamíferos) realizado no mês de fevereiro de 2022, garantindo, desta forma, que os resultados possam ser comparados com a situação pretérita. Assim, será possível determinar a necessidade de implementação de ações mitigadoras, caso tenha sido verificado desequilíbrio na comparação com a linha de base.

Entre as possíveis ações mitigadoras, citam-se:

- ✓ Fazer o manejo da fauna durante a realização a supressão vegetal;
- ✓ Proibir os trabalhadores de quaisquer atividades relacionadas à caça furtiva;
- ✓ Definir as Diretrizes Básicas do Código de Conduta que regulam as atividades dos trabalhadores nas frentes de trabalho;
- ✓ Desenvolver as ações propostas no Programa de Educação Ambiental e divulgar os métodos de identificação de animais peçonhentos e de prevenção de acidentes com ofídios (cobras e serpentes).

#### **Programa de monitoramento da vegetação**

O programa de monitoramento da vegetação será implantado para avaliar os resultados das ações de plantio e manutenção de vegetação relacionados às medidas mitigadoras, compensatórias e de recuperação de áreas degradadas que envolvem o descomissionamento de barragens.

Nas atividades de manutenção regulares, como coroamento e adubação de cobertura, é possível verificar anomalias no desenvolvimento, mortalidade excessiva e ataque de pragas, que serão informadas para a tomada de ações corretivas. Desta maneira, a própria manutenção rotineira acaba por funcionar como ferramenta auxiliar do monitoramento.

#### **10.2 Programas de Compensação e Recuperação de Áreas Degradadas**

Complementar aos programas de mitigação e monitoramento, apresentado no item 10.1, é necessário a recuperação das áreas degradadas. Assim, diante da necessidade de execução de técnicas para promover a recuperação das áreas degradadas e a compensação florestal do local, considera-se as seguintes fases:

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>294/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

- Reafeiçoamento físico: adequação do reservatório para conformação da superfície, visando o escoamento da água superficial e estabilização do material depositado;
- Drenagem: implantação de canais para direcionar as águas pluviais e afluentes ao reservatório;
- Revegetação e compensação: contenção e proteção do solo para manter a estabilidade da área degradada por meio de revestimento vegetal de gramíneas e compensação das áreas de supressão (discutidos a seguir);
- Manutenção das áreas recuperadas: avaliação periódica das condições do terreno, afim de verificar a estabilidade e ocorrência de processos erosivos, verificação das falhas na germinação e execução do controle de pragas/doenças na área revegetada.

Adicionalmente, a empresa Multigeo em março de 2022 realizou um estudo para Mosaic e apresentou uma proposta de compensação florestal pela intervenção em 2,28 ha de vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica (Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração), devido à intervenção ambiental requerida para execução de obras para descaracterização da barragem B5, na unidade da Mosaic Fertilizantes em Araxá/MG.

Segundo o estudo a compensação será realizada através da destinação de área para conservação, recoberta por vegetação nativa com as mesmas características ecológicas da área de intervenção e destinação de área para reposição florestal, onde será realizado o plantio de mudas nativas.

O Quadro 10-1 a seguir indica a quantificação das áreas propostas para compensação (conservação e reposição florestal).

Quadro 10-1: Quantificação das áreas destinadas à compensação – barragem B5.

Tipologia/Classe de Uso	Área de intervenção passível de compensação (ha)	Compensação Florestal de Mata Atlântica		
		Área para conservação (ha)	Área de Reposição florestal (ha)	Total (ha)
FES estágio médio	2,2819	2,2819	-	2,2819
Área antrópica	-	-	2,2819	2,2819
<b>Total</b>	<b>2,2819</b>	<b>2,2819</b>	<b>2,2819</b>	<b>4,5638</b>

Fonte: Multigeo, 2022.

		<b>CLASSIFICAÇÃO</b>  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>295/341</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)</b> <b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ</b> <b>OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº WALM <b>WA02821008-1-</b> <b>RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

As áreas destinadas à compensação estão inseridas na mesma bacia hidrográfica (rio Paranaíba), como pode ser visto na Figura 10-1.

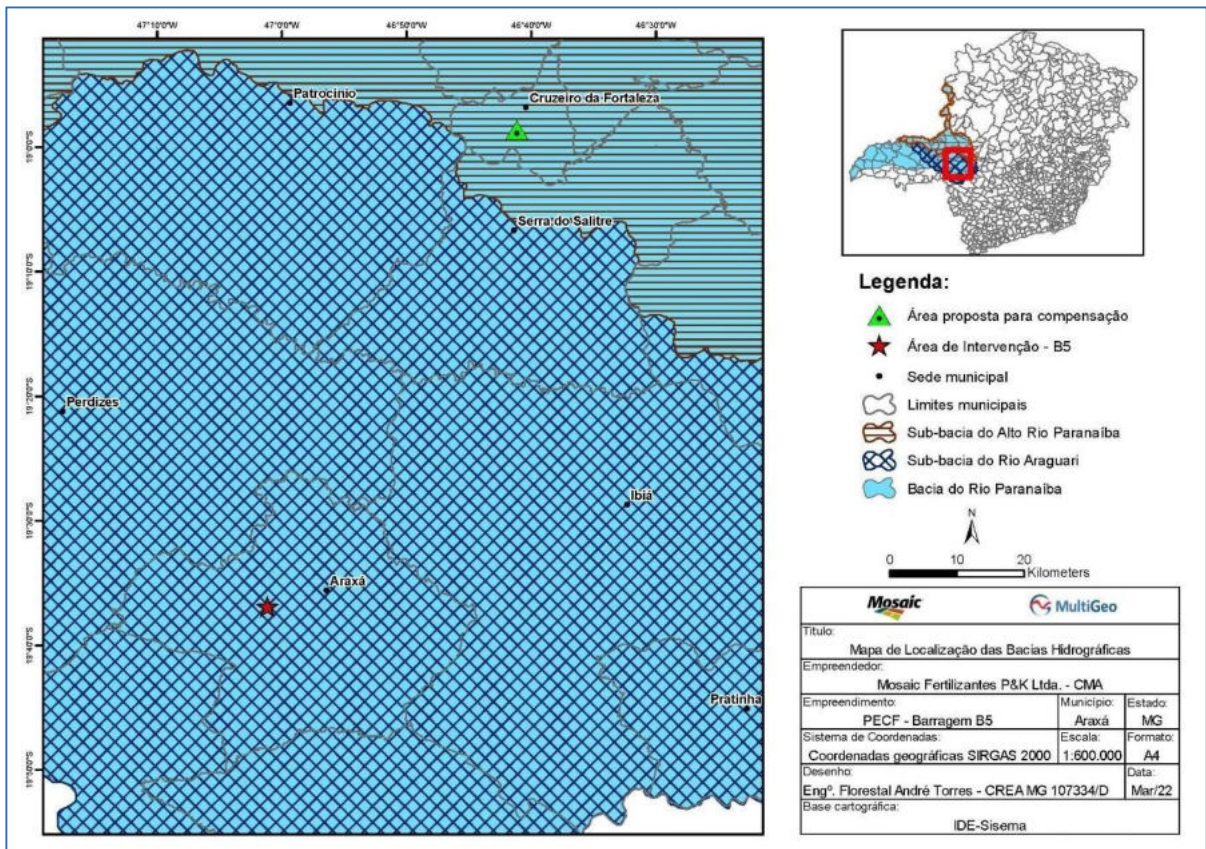


Figura 10-1: Localização das áreas de intervenção e compensação em relação à bacia hidrográfica  
Fonte: Multigeo, 2022

O Quadro 10-2 a seguir apresenta uma síntese dos parâmetros utilizados para verificar a equivalência ecológica entre as áreas de estudo (intervenção x compensação).

Quadro 10-2: Análise de equivalência ecológica entre as áreas de intervenção e compensação.

Parâmetro	Área de intervenção B5	Área de compensação (conservação)
Bacia hidrográfica federal	Rio Paranaíba	Rio Paranaíba
Sub-bacia hidrográfica	Araguari	Alto Rio Paranaíba



		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>296/341</b>
		Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Parâmetro	Área de intervenção B5	Área de compensação (conservação)
Fitofisionomia	Floresta Estacional Semidecidual	Floresta Estacional Semidecidual
Estágio sucessional	Médio	Médio
Nº de espécies levantadas - FES	38 (parcelas FES médio)	93 (Fazenda Fortaleza)
Espécies ameaçadas de extinção/imunes de corte	1 ( <i>Cedrela fissilis</i> )	1 ( <i>Handroanthus serratifolius</i> )
Índice de diversidade Shannon H' – estudo fitossociológico FES	3,34	3,89

Fonte: MultiGeo, 2022

Pelos resultados encontrados no estudo verifica-se que a área proposta para compensação está localizada na mesma bacia hidrográfica em relação à área de intervenção (rio Paranaíba) e encontra-se recoberta pela mesma fitofisionomia (Floresta Estacional Semidecidual) e mesmo estágio de regeneração (médio) da área de intervenção, com boa diversidade de espécies e presença de espécie inume de corte.

Além da área de compensação proposta para conservação (2,2819 ha), será destinada outra área para reposição florestal, com 2,2819 ha, totalizando assim uma compensação equivalente a 4,5638 ha.

#### 10.2.1 Técnicas de compensação

Para efetuar a proposta de compensação, ainda segundo estudo da Multigeo, o empreendedor deverá promover ações para conservação e recuperação de áreas inseridas na mesma bacia hidrográfica onde ocorrerá a intervenção ambiental, buscando reduzir a fragmentação de habitat e aumentar a conectividade entre remanescentes de vegetação nativa.

Na área de compensação para conservação, a implementação da proposta será mediante preservação de remanescente florestal, com instituição de servidão florestal/ambiental.

No caso da área de compensação para reposição florestal (plantio), a implementação da proposta será mediante reflorestamento com mudas nativas de área antropizada.



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>297/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Diante da necessidade de execução de técnicas para promover a restauração florestal no local proposto para reposição florestal foi elaborado o PIA – Projeto de Intervenção Ambiental, para reflorestamento das áreas antropizadas a serem destinadas para fins de compensação da barragem B5 (Anexo VIII).

### 10.3 Programa de Educação Ambiental

O Programa de Educação Ambiental pretende educar a comunidade interna e externa ao empreendimento quanto aos impactos e riscos ambientais, aos programas ambientais e às medidas de controle adotadas.

A ideia também é disseminar conhecimento para uma sociedade mais sustentável desenvolvendo projetos relacionados a recuperação, manutenção, implantação de APPs, áreas verdes e áreas de proteção especial (APE). Para mostrar a importância da educação ambiental também serão divulgadas as legislações ambientais vigentes.

Visando uma maior integração dos trabalhadores serão desenvolvidas atividades educativas e para entender mais a realidade da região, workshops serão realizados. Fomentando as discussões sobre o meio ambiente pela divulgação de imagens e de informações qualificadas, através de oficinas, palestras e materiais específicos, sobre o ecossistema regional; a história da ocupação humana, as formas de exploração econômica e o impacto ambiental decorrente.

A capacitação de monitores, com visão de multiplicadores de opinião, para disseminarem informações sobre noções básicas de educação ambiental e transmitir hábitos e práticas ambientalmente corretas, tanto à população diretamente que poderá ser impactada pela instalação como para o público atraído pelas obras.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>298/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

## 11 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O Prognóstico ambiental, apresentado a seguir, foi elaborado a partir do diagnóstico, análise integrada, previsão de impactos e definição dos programas ambientais. Os dois cenários apresentados estão relacionados com a implementação ou não da descaracterização da Barragem B5. Porém destaca-se que o cenário de não descaracterização não é aplicável uma vez que a descaracterização é imposta legalmente pela Resolução ANM nº 13/2019.

Assim, o Quadro 11-1 traz os cenários de implantação e não implantação da descaracterização da Barragem B5

Quadro 11-1: Cenário de implantação ou não do processo de descaracterização da Barragem B5

Meios	Cenários	
	Implementação da descaracterização da Barragem B5	Sem implementação da descaracterização da Barragem B5
Meio Físico	<p>Alteração da paisagem.</p> <p>Impactos previstos na implantação da obra, destacando as alterações de qualidade da água e ar.</p> <p>Encerramento das atividades da barragem.</p> <p>Redução no risco de rompimento da barragem e consequente salvaguarda dos recursos naturais da ZAS e ZSS da mancha de inundação da Barragem B5</p> <p>Melhorias na qualidade de água e do ar após a cobertura vegetal da barragem.</p>	<p>Sem Alteração da paisagem.</p> <p>Descumprimento da legislação vigente Resolução ANM nº 13/2019, a qual estabelece medidas regulatórias objetivando assegurar a estabilidade de barragens de mineração.</p>
Meio Biótico	<p>Supressão da vegetação de 2,28 ha de FES médio.</p> <p>Impactos previstos na flora e na fauna durante a implementação do canal.</p> <p>Equilíbrio ecológico após cobertura vegetal da barragem</p> <p>Redução no risco de rompimento da barragem e consequente salvaguarda da fauna e flora ZAS e ZSS da mancha de inundação da Barragem B5</p>	<p>Sem supressão da vegetação de 2,28 ha de FES médio.</p>
Meio Socioeconômico	<p>Redução no risco de rompimento da barragem e consequente salvaguarda da população da ZAS e ZSS da mancha de inundação da Barragem B5</p>	<p>Manutenção dos riscos associados ao rompimento da barragem.</p>

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>299/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Meios	Cenários	
	Implementação da descaracterização da Barragem B5	Sem implementação da descaracterização da Barragem B5
	Aumento da receita no município com aquisição de insumo e criação de empregos na execução das obras.	

Nota: ZAS: Zona de Autossalvamento; ZSS: Zona de salvamento secundário.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>300/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

## 12 CONCLUSÃO

O Estudo de Impacto Ambiental apresentado ressalta a importância da obra de descomissionamento da Barragem B5, uma vez que a estrutura atual pode trazer diversos impactos negativos em caso de uma ruptura, tanto ambiental como social.

Conforme apresentado no estudo de impactos, durante as obras de descomissionamento haverá em sua predominância impactos negativos, contudo, após as obras os impactos positivos serão preponderantes, uma vez que minimizarão os riscos atuais e danos futuros.

Sendo assim, conclui-se que os impactos ambientais associados ao empreendimento durante as obras são plenamente mitigáveis pela adoção de medidas simples, que já constam do planejamento do projeto. Ressaltando que, aqueles impactos que não são mitigáveis podem ser compensados, como o caso da supressão vegetal.

Após as obras e foram listados **6** impactos positivos:

- 1 - Alteração da qualidade do ar
- 2 - Diminuição dos riscos geotécnicos
- 3 - Alteração da área em função da revegetação
- 4 - Aumento da conectividade de habitats
- 5 - Alterações visuais sobre a paisagem
- 6 - Aumento da segurança para a população à jusante da barragem

Trata-se de uma obra fundamental para a garantia da segurança do empreendimento e cumprimento da legislação, que, em virtude de se tratar de uma obra de descomissionamento da Mosaic não conta com alternativa locacional.

A equipe responsável pela elaboração do EIA/RIMA conclui, salvo melhor juízo, que o empreendimento é plenamente viável do ponto de vista ambiental.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>301/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

### 13 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT-Associação Brasileira de Normas Técnica. NBR 10151. Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em área habitadas, aplicação de uso geral. Rio de Janeiro - RJ, 2019

ABNT-Associação Brasileira de Normas Técnica. NBR 9653. Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas. Rio de Janeiro - RJ, 2018

ALVES-COSTA, C. P.; ETEROVICK, P. C. (2007). Seed dispersal services by coatis (*Nasua nasua*, Procyonidae) and their redundancy with other frugivores in southeastern Brazil. *Acta Oecologica*, 32(1), 77-92.

AMBONI, M. P. M. (2007). Dieta, disponibilidade alimentar e padrão de movimentação de lobo-guará, *Chrysocyon brachyurus*, no Parque Nacional da Serra Da Canastra. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais. 46p.

APG IV. Na update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanic Journal of the Linnean Society*, v. 181, p. 120, 2016

ARAUJO, C. O., CONDEZ, T. H. & SAWAYA, R. J. S. 2009. Anuran amphibians of Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, Southeastern Brazil, and its relationships with other assemblages in Brazil. *Biota Neotrop.*, 9(2).

ARAXÁ. Macrozoneamento. 2010a. Disponível em: <http://ipdsa.org.br/dados/plano/5/arquivo/macrozoneamento.pdf>. Acesso em: 16/03/2022.

ARAXÁ. Sistema Viário. 2010c. Disponível em: [http://ipdsa.org.br/dados/plano/6/arquivo/mapa\\_diretrizes.pdf](http://ipdsa.org.br/dados/plano/6/arquivo/mapa_diretrizes.pdf). Acesso em: 16/03/2022.

ARAXÁ. Zoneamento Urbano. 2010b. Disponível em: [http://ipdsa.org.br/dados/plano/8/arquivo/Zoneamento\\_Urbano.pdf](http://ipdsa.org.br/dados/plano/8/arquivo/Zoneamento_Urbano.pdf). Acesso em: 16/03/2022.

ARSAE-MG - Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais. Relatório de fiscalização operacional nº 131/2021. Sistema de esgotamento sanitário. Sede Municipal de Araxá. COPASA - MG. Disponível em: [http://www.arsae.mg.gov.br/wp-content/uploads/2021/05/rf\\_tec\\_op\\_ses\\_Araxa.pdf](http://www.arsae.mg.gov.br/wp-content/uploads/2021/05/rf_tec_op_ses_Araxa.pdf). Acesso em: 31 de janeiro de 2022.

Associação Brasileira de Normas Técnica - ABNT. NBR 10151. Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em área habitadas, aplicação de uso geral. Rio de Janeiro - RJ, 2019



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>302/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

Associação Brasileira de Normas Técnica - ABNT. NBR 9653. Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas. Rio de Janeiro - RJ, 2018

BARBOSA, O. 1955. Guia das Excursões. In: CONGR. BRAS. GEOL, 9, 1955. São Paulo. SBG. Not.3.

BARBOSA, O.; BRAUN, O.P.G.; DYER, R.C.; CUNHA, C.A.B.R. 1970. Geologia da região do Triângulo Mineiro. DNPM/DFPM. 140p. (Boletim 136).

BARRIOS-GARCIA, M. N.; BALLARI, S. A. (2012) Impacto do javali (*Sus scrofa*) em sua faixa introduzida e nativa: uma revisão. *Biológico Invasões* 14: 2283–2300.

BECKER, M.; DALPONTE, J. C. (1991) Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo. Editora Universidade de Brasília.

BECK-KING, H.; HELVERSEN, O.; BECK-KING, R. Home range, population density, and food resources of *Agouti paca* (Rodentia: Agoutidae) in Costa Rica: a study using alternative methods. *Biotropica*, v. 31, n. 4, p. 675-685, 1999.

BEISIEGEL, B. M. (2009) First camera trap record of bush dog in the state of São Paulo, Brazil. *Canid news*, 12.5: [http://www.canids.org/canidnews/12/Bush\\_dogs\\_in\\_Sao\\_Paulo.pdf](http://www.canids.org/canidnews/12/Bush_dogs_in_Sao_Paulo.pdf)

BOCCHIGLIERI, A.; MENDONÇA, A. F.; HENRIQUES, R. P. B. (2010) Composição e diversidade de mamíferos de médio e grande porte no Cerrado do Brasil central. *Biota Neotropica*, 10(3), 169-176.

BODMER, R. E. (1991) Influence of digestive morphology on resource partitioning in Amazonian ungulates. *Oecologia* 85: 361-365.

BRASIL. 2021. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONABIO nº8, de 8 de Dezembro de 2021. Dispõe sobre a Lista nacional de espécies ameaçadas de extinção. Brasília: Comissão Nacional de Biodiversidade, 2021.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONABIO nº8, de 8 de Dezembro de 2021. Dispõe sobre a Lista nacional de espécies ameaçadas de extinção. Brasília: Comissão Nacional de Biodiversidade, 2021.

BRASIL. Resolução nº 13, da Agência Nacional de Mineração (ANM), datada de 12 de agosto de 2019.

BUNGE FERTILIZANTES S/A. Estudo de Impacto Ambiental do Alçamento da Barragem B5. São Paulo, SP: Prominer Projetos Ltda, 2008. 269 p.

CAMPOS, C.B.; ESTEVES, C.F.; FERRAZ, K.M.P.M.B.; CRAWSHAW JR, P.G.; VERDADE, L.M. 2007. Diet of free-ranging cats and dogs in a suburban and rural environment, south-eastern Brazil. *Journal of Zoology* 273: 14-20.

CBH ARAGUARI A Bacia. Minas Gerais, 2022. Disponível em: <http://www.cbharaguari.org.br/a-bacia/potencialidades> Acesso em: 04/03/2022

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>303/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

"CBH Araguari. A Bacia. Minas Gerais, 2022. Disponível em: <http://www.cbharaguari.org.br/a-bacia/potencialidades> Acesso em: 04/03/2022

"

"CBH Araguari. Resumo Executivo do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Araguari. Minas Gerais, 2011

"

CERVO, I. B. (2017). Dieta de Sus scrofa e suas implicações na agropecuária e na biodiversidade no Brasil.

CETESB. Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade. Apêndice D. São Paulo - SP, 2013. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2013/11/Ap%C3%AAndice-D-Significado-Ambiental-e-Sanit%C3%A1rio-das-Vari%C3%A1veis-de-Qualidade-29-04-2014.pdf> Acesso em: 12/03/2022

CHEIDA, C. C.; NAKANO-OLIVEIRA, E.; FUSCO-COSTA, R.; ROCHA-MENDES, F. & QUADROS, J. 2011. Ordem Carnívora. In: Reis, N.R.; Peracchi, A.L.; Pedro, W.A. & Lima, I.P. (eds) Mamíferos do Brasil, 235-288. Nélío R. dos Reis, Londrina.

CHIARELO, A. G.; AGUIAR, L. M.; CERQUEIRA, R.; MELO, F. R., RODRIGUES, F. H. G.; SILVA, V. M. F. (2008). Mamíferos Ameaçados de Extinção no Brasil (Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de extinção do Brasil). V. 2, 203p.

CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). Cites Species List. Versão 2019.

COLWELL, R.K. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9. User's Guide and application available online at <http://purl.oclc.org/estimates>. Accessed 12 April 2013. 2013.

COLWELL, R.K. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples, Version 7. Robert K. Colwell, 2004. Disponível em: <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>>. Acessado em 20 de janeiro de 2013.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 1986. Resolução CONAMA Nº 001/86- implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente .

COSTA, H; GUEDES, T. B. & BÉRNILS, R. 2021. Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. Herpetologia Brasileira. V.10, nº3. 110-279.

COSTA, L. P., LEITE, Y., MENDES, S. L., & DITCHFIELD, A. D. (2005). Conservação de mamíferos no Brasil. Megadiversidade, 1(1), 103-112.

CRUMP, M. L.; SCOTT Jr. N. J. 1994. Visual Encounter Surveys. pp. 84-92. In HEYER, W. R.; DONNELLY, M. A., McDIARMID, R. W., HAYEK, L. C. & FOSTER, M. S. (Eds).

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>304/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV.  <b>1</b>

Measuring and Monitoring Biological Diversity - Standart Methods for Amphibians. Washhington D.C, Smithsonian Institution Press, 364p.

CULLEN JR, L., BODMER, R. E. & VALLADARES-PADUA, C. Effects of hunting in habitat fragments of the Atlantic forests, Brazil. Biological Conservation 95, 49-56, 2000

CULLEN JUNIOR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. UFPR. Curitiba, PR, 2033.

CULLEN JUNIOR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre Curitiba: 2ª Ed. Editora UFPR, 2004.

DA ROSA, C. A.; FERNANDES-FERREIRA, H.; ALVES, R. R. N. (2019). O manejo do javali (*Sus scrofa* Linnaeus 1758) no Brasil: implicações científicas, legais e éticas das técnicas letais de controle de uma espécie exótica invasora. Biodiversidade Brasileira, 9(2), 267-284.

DAJOZ, R. 1973. Ecologia Geral. São Paulo, Vozes. 472p, 1973

DE AZEVEDO, F. C.; LEMOS, F. G.; DE ALMEIDA, L. B.; DE CAMPOS, C. B.; DE MELLO BEISIEGEL, B.; DE PAULA, R. C.; ... & DE OLIVEIRA, T. G. (2013). Avaliação do risco de extinção da Onça-parda *Puma concolor* (Linnaeus, 1771) no Brasil. Biodiversidade Brasileira, (1), 107-121.

DESBIEZ, A. L. J.; KEUROGHLIAN, A.; DE MELLO BEISIEGEL, B.; MEDICI, E. P.; GATTI, A.; PONTES, A. R. M.; ... & DE PINHO, G. M. (2012). Avaliação do risco de extinção do cateto Pecari tajacu Linnaeus, 1758, no Brasil. Biodiversidade Brasileira, (1), 74-83.

DIETZ, J. M. (1984). Ecology and social organization of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*). Smithsonian Contributions to Zoology 392: 1-51.

DOTTA, G. (2005). Diversidade de mamíferos de médio e grande porte em relação à paisagem da bacia do Rio Passa-Cinco, São Paulo. 2005. 116 p (Doctoral dissertation, Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas)-Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba).

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. M.; SEBAIO, F. A.; ANTONINI, Y. A. S. (2005). Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 222.

DRZ Geotecnologia e Consultoria. Plano Municipal de Saneamento Básico com inserção do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Araxá - MG. Araxá: CBH Araguari/ABHA, 2016a. Disponível em: [http://ipdsa.org.br/dados/link/125/arquivo/Relat\\_\\_rio%20Final%20PMSB%20-%20Arax\\_\\_.pdf](http://ipdsa.org.br/dados/link/125/arquivo/Relat__rio%20Final%20PMSB%20-%20Arax__.pdf). Acesso em: 31/01/2022.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>305/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

EISENBERG, J. F.; KENT, H. R. Mammals of the Neotropics. Volume 3: The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. Vol. 3. Chicago: The University of Chicago Press, 1999

EISENBERG, J. F.; O'CONNELL, M. A.; AUGUST, P. V. Density, productivity, and distribution of mammals in two Venezuelan habitats. In: EISENBERG, J. F. (ed.). Vertebrate ecology in the northern Neotropics, 187-207. 1989

EMMONS, L. H.; FEER, F. (1997). Neotropical rainforest mammals: a field guide. 2 Ed. Chicago: University of Chicago Press.

Eng. Geotécnica e Recursos Hídricos- Estudo de Alternativas Descomissionamento Barragem B5-Mosaic Fertilizantes P&KS. Unidade de Araxá- MG, 2019.

FERREIRA, G. B.; OLIVEIRA, M. J. R. (2014). Descobrimos os mamíferos do Cerrado: um guia para as espécies do Norte de Minas. Januária: Biografia. 132p. Disponível em:

<[https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/descobrimos\\_os\\_mamiferos\\_guia\\_norte\\_mg\\_ferreira\\_oliveira\\_2014\\_lowres.pdf](https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/descobrimos_os_mamiferos_guia_norte_mg_ferreira_oliveira_2014_lowres.pdf)>

FILGUEIRAS, T. S.; SILVA, P. E. N.; BROCHADO, A. L.; GUALA II, G. F. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. In Cadernos de Geociências. v. 12, n. 4, p. 39-43, 1994.

FONTOURA-RODRIGUES, Manoel Ludwig da. História evolutiva de Conepatus (Carnivora: Mephitidae) : padrões biogeográficos de diversificação, investigação filogenética e revisão taxonômica do gênero. 2013. 162 f. Tese (Doutorado em Zoologia) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

FRANCHIN, A. G.; MARÇAL JUNIOR, O. 2004. A riqueza da avifauna no Parque Municipal do Sabiá, zona urbana de Uberlândia (MG). Biotemas, Santa Catarina, v. 17, n 1, p. 179-202.

FUNDAÇÃO CULTURAL CALMON BARRETO. Conselho Municipal do Patrimônio Cultural (COMPAC). 2021a. Disponível em: <http://fundacaocalmonbarreto.mg.gov.br/conselho/categoria/2/conselho-municipal-do-patrim-nio-cultural>. Acesso em: 29/11/2021.

GALETTI, M.; SAZIMA, I. 2006. Impacto de cães ferais em um fragmento urbano de Floresta Atlântica no sudeste do Brasil. Natureza & Conservação 4 (1): 58-63.

GEOAVALIAR Relatório de monitoramento de ruído ambiental - Mosaic Fertilizantes P&K S. Unidade de Araxá. Araxá - MG, 2021a.

GEOAVALIAR. Relatório de monitoramento de vibrações pelo terreno e atmosféricas - Mosaic Fertilizantes P&K S. Unidade de Araxá. Araxá - MG, 2021b.

GONÇALVES G.L. E VITORINO B. D. 2014. Comportamento alimentar de aves em Cecropia pachystachya Trécul (Urticaceae) em um ambiente urbano no município de Luz, Minas Gerais, Brasil. 4(3):100-105.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>306/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

GONÇALVES, G. L.; ANDRADE, A. L. P. 2015. Avifauna da APA bacia córrego da velha, município de Luz, Minas Gerais, Brasil. *Biota Amazônia*. Macapá, v. 5, n. 2, p. 91-98.

GONGORA, J.; REYNA-HURTADO, R.; BECK, H.; TABER, A.; ALTRICHTER, M.; KEUROGHLIAN, A. (2011). Pecari tajacu. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T41777A10562361. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-2.RLTS.T41777A10562361.en>. Downloaded on 22 June 2020.

HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P. A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J. L.; SAZIMA, I. *Guia dos anfíbios da Mata Atlântica: Diversidade e Biologia*. São Paulo: AnolisBooks, 2013.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. (2001). PAST: Palaeontological statistics software package for education and data analysis. *Paleontologia Electronica* 4(1):9 pp.

HERZOG, S.K., KESSLER, M. & CAHILL, T.M. 2002. Estimating species richness of tropical bird communities from rapid assessment data. *Auk* 119: 749-769.

HEYER, W.R., A.S. RAND, C.A.G. CRUZ, O.L. PEIXOTO & C.E. NELSON. 1990. *Frogs of Boracéia*. *Arq. Zool., S. Paulo*, 31:231-410.

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Panorama Cidades: Araxá-MG*, 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/araxa/panorama>. Acesso em: 31/01/2022.

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. Araxá. 2017*. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/araxa/pesquisa/30/0>. Acesso em: 31 de janeiro de 2022.

IEPHA. *Complexo Hidrotermal e Hoteleiro do Barreiro, 2022*. Disponível em: <http://www.iepha.mg.gov.br/index.php/programas-e-acoas/patrimonio-cultural-protegido/bens-tombados/details/1/16/bens-tombados-complexo-hidrotermal-e-hoteleiro-do-barreiro>. Acesso em: 16/03/2022.

IEPHA-MG-Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais. *Relação de Bens protegidos pelos Municípios (apresentados ao ICMS- Patrimônio Cultural), pela União e pelo Estado até o ano de 2019 / EXERCÍCIO 2020*. Revisão: 2º semestre de 2019. Disponível em: [http://www.iepha.mg.gov.br/images/ICMS/LISTA\\_BENS\\_PROTEGIDOS\\_atualiza%C3%A7%C3%A3o\\_at%C3%A9\\_exerc%C3%ADcio\\_2020\\_dez.pdf](http://www.iepha.mg.gov.br/images/ICMS/LISTA_BENS_PROTEGIDOS_atualiza%C3%A7%C3%A3o_at%C3%A9_exerc%C3%ADcio_2020_dez.pdf). Acesso em: 29/03/2022.

IGAM-Instituto Mineiro de Gestão das Águas. *PN2 - CBH do Rio Araguari. Portal dos Comitês – IGAM, 2020*. Disponível em: <https://comites.igam.mg.gov.br/comites-estaduais-mg/pn2-cbh-do-rio-araguari>. Acesso em: 26/01/2022.



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>307/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV.  <b>1</b>

Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM. PN2 - CBH do Rio Araguari. Portal dos Comitês – IGAM, 2020. Disponível em: <https://comites.igam.mg.gov.br/comites-estaduais-mg/pn2-cbh-do-rio-araguari>. Acesso em: 26/01/2022.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA DO BRASIL – INMET. Normais Climatológicas (1961/1990). Brasília - DF, 1992.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA DO BRASIL – INMET. Normais Climatológicas (1991/2020). Brasília - DF, 2022.

IPHAN-Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA). 2022a. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/1699>. Acesso em: 29/03/2022.

IPHAN-Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Patrimônio Imaterial. 2022c. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/234>. Acesso em: 29/03/2022.

IPHAN-Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Patrimônio Material. 2022b. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/276>. Acesso em: 29/03/2022.

IUCN 2022. The International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Red List of Threatened Species. Version 2021-3. <https://www.iucnredlist.org>

IUCN. 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022.1. <https://www.iucnredlist.org>.

JANSEN, D. C.; CAVALCANTI, L. F.; LAMBLÉM, H. S. Mapa de potencialidade de ocorrência de caverna no Brasil, escala 1:2.500.00. Revista Brasileira de espeleologia, Volume 2 , nº 01, 2012

JONES, C. G.; LAWTON, J. H.; SHACHAK, M. (1996). Organisms as ecosystem engineers. Ecosystem management. Springer New York, 14(14), 130-147.

José Fernando Pacheco, Luís Fábio Silveira, Alexandre Aleixo, Carlos Eduardo Agne, Glayson A. Bencke, Gustavo A. Bravo, Guilherme R. R. Brito, Mario Cohn-Haft, Giovanni Nachtigall Maurício, Luciano N. Naka, Fabio Olmos, Sérgio R. Posso, Alexander C. Lees, Luiz Fernando A. Figueiredo, Eduardo Carrano, Reinaldo C. Guedes, Evaldo Cesari, Ismael Franz, Fabio Schunck, & Vitor de Q. Piacentini. 2021. Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – segunda edição. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5138368>

LARIVIÈRE, S. 1999. Lontra longicaudis. Mammalian Species, 609: 1-5.

LE MOS, et al. Avaliação do risco de extinção da Raposa-do-campo *Lycalopex vetulus* (Lund, 1842) no Brasil. Biodiversidade Brasileira, n. 1, p. 160-171, 2013.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>308/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

LYRA-JORGE, M. C.; CIOCHETI, G.; PIVELLO, V. R.; MEIRELLES, S. T. (2008) Comparing methods for sampling large and medium sized mammals: camera traps and track plots. *Eur J Wildl Res* 54:739-744

MACKINNON, J. 1991. *Field Guide of the Birds of Java and Bali*. Gadjah Mada University Press, Bulaksumur,. 390p.

MARQUES, O. A. V.; ETEROVIC, A.; SAZIMA, I. *Serpentes da Mata Atlântica: Guia Ilustrado para Serra do Mar*. Ribeirão Preto: Holos, 2001. v. 1. 184 p.

MARQUES, O. A. V.; PEREIRA, D. N.; BARBO, F. E.; GERMANO, V. J.; SAWAYA, R. J. Os Répteis do Município de São Paulo: diversidade e ecologia da fauna pretérita e atual. *Biota Neotropica*, n. 9, v. 2, p. 139-150, 2009.

MARTINS, F. B.; GONZAGA, G.; SANTOS, D. F.; REBOITA, M. S. Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite para Minas Gerais: Cenários atual e projeção futuras. *Revista Brasileira de Climatologia, Edição Especial Dossiê Climatologia de Minas Gerais*, 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/328913917> Acesso de 25/03/2022.

MDGEO. Estudos Hidrogeológicos para as barragens B2, B1/B4, B5, A0 e B6. Mosaic Fertilizantes. Araxá - MG, 2020.

MG – MINAS GERAIS. 2010. COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental. 2010. Deliberação Normativa COPAM Nº 147, de 30 de abril de 2010. Aprova a lista de espécies ameaçadas de extinção da fauna do estado de Minas Gerais. Publicação – Diário do Executivo – “Minas Gerais” – 04/05/2010.

MG – MINAS GERAIS. 2010. COPAM. Deliberação Normativa de Política Ambiental Nº 147/2010 (2010). Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf>.

MG, utilizando técnicas de geoprocessamento. *Educ. Tecnol.*, Belo Horizonte, v. 13, n. 1, p. 03-13, jan./abr. 2008

Millenium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington DC. Disponível em português em: <http://www.maweb.org/documents/document.446.aspx.pdf>: Island Press, 2005

MG- Minas Gerais. 2010. COPAM. Deliberação Normativa COPAM Nº. 147, de 30 de abril de 2010, Lista de espécies ameaçadas de extinção da fauna do estado de Minas Gerais. Minas Gerais.

MINAS GERAIS. Lei 20.308, de 27 de julho de 2012. Altera a Lei nº 10.883, de 2 de outubro de 1992, que declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no Estado de Minas Gerais, o pequizeiro (*Caryocar brasiliense*), e a Lei nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988, que declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>309/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA/AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. Resolução nº 13, de 8 de agosto de 2019. Medidas regulatórias para garantia de estabilidade de barragens de mineração, alteadas pelo método "a montante".

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/ INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília: ICMBio. 4162 p.

MIRANDA, F.; BERTASSONI, A.; ABBA, A.M. 2014. Myrmecophaga tridactyla. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T14224A47441961. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T14224A47441961.en>. Downloaded on 22 June 2020.

MMA. Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção.

MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA. Alteamento para cota 965m. Licença de Instalação nº 183/2011. Araxá, FEAM, 2010.

MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA. Atendimento de informações do ofício FEAM/PRE nº. 169/2020 - BARRAGEM B1/B4 – Mancha de Inundação Processo nº 2090.01.0002676/2020-90. Araxá, MG: MultiGeo, 2020. 796 p.

MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA. Plano de utilização Pretendida e Projeto Técnico de Reconstituição da Flora nº R0430271/2013. Araxá, SUPRAMTM, 2013.

MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA. Processo de outorga nº 54373/2020 - BARRAGEM B5 - Canalização vinculada ao descomissionamento. Araxá, Walm Engenharia, 2020.

MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA. Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental - RADA - licença nº 025/2012. Araxá, COMPAM, 2012

MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA. Relatório de Impacto Ambiental do Alteamento da Barragem B6. Araxá, MG: MultiGeo, 2027. 69 p.

MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA/ CPEA – CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS. 2021. Relatório Anual dos Programas de Monitoramento de Fauna no Complexo Mineralógico de Araxá/MG. Araxá, MG: CPEA – Consultoria, Planejamento e Estudos Ambientais Ltda., 2021.

MOSAIC. Relatório de estudo espeleológico. Complexo Mineralógico de Araxá. Araxá -MG, 2021.

Müller-Plantenberg, Clarita; et al. Ab'Saber, Aziz Nacib. Previsão de Impactos: o estudo de impacto ambiental no Leste, Oeste e Sul: experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. São Paulo : Edusp, 2006.

Müller-Plantenberg, Clarita; et au:Ab'Saber, Aziz Nacib. Previsão de Impactos: o estudo de impacto ambiental no Leste, Oeste e Sul: experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. São Paulo : Edusp, 1994.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>310/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV.  <b>1</b>

MULTIGEO, Projeto de intervenção ambiental-PI. Barragem B5 (descaracterização B5. Mosaic Fertilizantes P&K Ltda. Araxá-MG, 2022

NAKANO-OLIVEIRA, E. (2002). Ecologia alimentar e área de vida de carnívoros da Floresta Nacional de Ipanema, Iperó, SP (Carnivora: Mammalia). Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, SP. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/315864>>. Acesso em: 1 ago. 2018. [http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/CAMP\\_d6369a5553d88ee30cb2438d3a63772c](http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/CAMP_d6369a5553d88ee30cb2438d3a63772c)

NASCIMENTO F. O. & FEIJÓ A. (2017) Taxonomic revision of the tigrina *Leopardus tigrinus*.

NIELSEN, C.; THOMPSON, D.; KELLY, M.; LOPEZ-GONZALEZ, C. A. (2015). Puma concolor (errata version published in 2016). The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T18868A97216466. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T18868A50663436.en>. Downloaded on 26 June 2020.

OLIVEIRA, T. G. D.; CASSARO, K. (1997). Guia de identificação dos felinos brasileiros Sociedade de Zoológicos do Brasil; Fundação Parque Zoológico de São Paulo. 60 p.

PAGLIA, A. P.; DA FONSECA, G. A.; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L. M.; CHIARELLO, A. G.; ... & MENDES, S. L. (2012). Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil 2ª Edição/Annotated Checklist of Brazilian Mammals. Occasional papers in conservation biology, 6, 1-82.

PARDINI, R.; DITT, E. H.; CULLEN JR, L.; BASSI, C.; RUDRAN, R. (2003). Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In: CULLEN-JR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. (orgs.). Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 181-201.

PARDINI, R.; DITT, E. H.; CULLEN JR, L.; BASSI, C.; RUDRAN, R. (2006). Levantamento de mamíferos de médio e grande porte. In: CULLEN-JR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. (orgs.). Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2 Ed.

PARERA, A. 1996. Las “nutrias verdadeiras” de la Argentina. Boletín Técnico de la Fundación Vida Silvestre Argentina, 21:1-38.

PAULA, R. C.; DEMATTEO, K. (2015). Chrysocyon brachyurus (errata version published in 2016). The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T4819A88135664. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T4819A82316878.en>. Downloaded on 15 June 2020.

PAVIOLO, A., DI BLANCO, Y. E., DE ANGELO, C. D. & DI BITETTI, M. S. (2009). Protection affects the abundance and activity patterns of pumas in the Atlantic Forest. Journal of Mammalogy 90(4):926-934.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>311/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV.  <b>1</b>

PAVIOLO, A.; CRAWSHAW, P.; CASO, A.; DE OLIVEIRA, T.; LOPEZ-GONZALEZ, C. A.; KELLY, M.; DE ANGELO, C.; PAYAN, E. (2015). *Leopardus pardalis* (errata version published in 2016). The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T11509A97212355. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T11509A50653476.en>. Downloaded on 22 June 2020.

PÉREZ, E. M. 1992. "Agouti paca." *Mammalian Species* 404 (January): 1–7.

PGIRSU. Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos. PGIRSU de Araxá. 2008.

PNUD; IPEA; FJP. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro. Série Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Fundação João Pinheiro (FJP). Brasília: PNUD, IPEA, FJP, 2013, 96p. Disponível em: [https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/130729\\_AtlasPNUD\\_2013.pdf](https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/130729_AtlasPNUD_2013.pdf). Acesso em: 16/01/2022.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. (2001). *Biologia da conservação*. Londrina. Planta, 656.

PRINTES, R.C., JERUSALINSKY, L., SOUSA, M.C., RODRIGUES, L.R.R. & HIRSCH, A. (2013). Zoogeography, genetic variation and conservation of the *Callicebus personatus* group. Pp. 43-50. In: Veiga, L. M., Barnett, A., Ferrari, S.F. & Norconk, M. (eds.). *Evolutionary biology and conservation of titis, sakis, and uacaris*. Cambridge University Press. 397p.

PROMINER. Estudo de Impacto Ambiental -EIA. Alçamento da barragem B5. Bungue Fertilizantes. Araxá-MG, 2008.

PROMINER. Estudo de Impacto Ambiental -EIA. Alçamento da barragem B5. Bungue Fertilizantes. Araxá-MG, 2008.

QUINTELA, FERNANDO; DA ROSA, CLARISSA ALVES; FEIJO, Anderson. Updated and annotated checklist of recent mammals from Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 92, 2020.

REFLORA. Plantas do Brasil: Resgate Histórico e Herbário Virtual para o Conhecimento e Conservação da Flora Brasileira. Acesso em: Mar/22. Disponível em: <https://reflora.jbrj.gov.br>.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. 2006. *Mamíferos do Brasil*. Londrina. 437P.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. 2011. *Mamíferos do Brasil*. 2ed. Londrina: Nélío Roberto dos Reis. 439p.

RIBEIRO, R. L. A.; BIANCHI, R. C. Baited camera traps in mammal richness estimate. *Mammalia*. 2019. Volume 84, Issue 1, Pages 26–33, ISSN (Online) 1864-1547. DOI: <https://doi.org/10.1515/mammalia-2018-0045>



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>312/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

RIDGELY, R. S. e TUDOR, G. 1994. The birds of South America, vol 1: the oscine passerines. Austin : University of Texas Press.

ROBERGE, J. M.; ANGELSTAM, P. E. R. (2004). Usefulness of the umbrella species concept as a conservation tool. Conservation biology, 18(1), 76-85.

ROCHA, E. C.; DALPONTE, J. C. 2006. Composição e caracterização da fauna de mamíferos de médio e grande porte em uma pequena reserva de Cerrado em Mato Grosso, Brasil. Rev. Árvore 30(4):669-678.

ROCHA, M. B. B.; SEER, H. J. Mapeamento e caracterização do meio físico de Araxá

RODRIGUES, F. H. G.; MEDRI, Í. M.; MIRANDA, G. H. B.; CAMILO-ALVES, C.; MOURÃO, G. (2008). Anteater behavior and ecology. The biology of the Xenarthra (SF VIZCAÍNO & WJ LOUGHRY, eds.).

RODRIGUES, F. H. G.; SILVEIRA, L.; JÁCOMO, A. T. A.; CARMIGNOTTO, A. P.; BEZERRA, A. M. R.; COELHO, D. C.; GARBOGINI, H.; PAGNOZZI, J.; HASS, A. (2002). Composição e caracterização da fauna de mamíferos do Parque Nacional das Emas, Goiás, Brasil. Rev. Bras. Zool. 19(2):589-600.

ROSS, J. L. S. Geografia do Brasil. 5ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

RUEDAS, L.; SMITH, A. T. (2019). *Sylvilagus brasiliensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T87491102A45191186. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-2.RLTS.T87491102A45191186.en>. Downloaded on 14 June 2020.

RYLANDS, A.B. & MENDES, S.L. 2008. *Callithrix penicillata*. In: IUCN Red List of Threatened Species, Version 2011.2. Disponível em [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Acessado em 10/02/2012.

Sanchez, Luis Enrique. Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2ª Edição, 2013.

Sanchez, Luis Enrique. Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 3ª Edição, 2020.

SANTANA D. J; BARROS A. B; PONTES R, FEIO, R.N. 2015 A new species of glassfrog genus *Vitreorana* (Anura, Centrolenidae) from the Cerrado Domain, southeastern Brazil. Herpetologica 71: 289-298.

SANTOS, E. F.; SETZ, E. Z. F.; GOBBI, N. (2003). Diet of maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and its role in seed dispersal on a cattle ranch in Brazil. Journal of Zoology (London) 260: 203-208.

SANTOS, M. F. Mito-hermenêutica do espaço e cidades históricas. In: CICLO DE ESTUDOS SOBRE O IMAGINÁRIO, 13, 2004. Recife. Anais. Recife, 2004.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>313/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV.  <b>1</b>

SANTOS-FILHO, M.; SILVA, M. N. F. da. 2002. Uso de habitats por mamíferos em área de Cerrado do Brasil Central: um estudo com armadilhas fotográficas. Rev. Bras. Zool. 4(1):57-73.

SCHLEXER, F. V. (2008) Attracting Animals to Detection Devices. In: Long, R. A.; Mackay, P. Zielinski, W. J.; Ray, J. C. Noninvasive survey methods for carnivores. 263-292. Washington, D.C., USA: Island Press.

SCHNEIDER, M.; MARQUES, A. A. B.; LIMA, R. S. S.; NOGUEIRA, C. P.; PRINTES, R. C.; SILVA, J. A. S. (2000). Lista atualizada dos mamíferos encontrados no Parque Nacional da Serra da Canastra (MG) e arredores, com comentários sobre as espécies. Biociências 8(2):3-17.

SEER, H.J. Evolução tectônica dos Grupos Araxá, Ibiá e Canastra na sinforma de Araxá, Minas Gerais. 1999. 267 f. Tese (Doutorado em Geologia) – Instituto de Geologia, Universidade de Brasília, Brasília, 1999

SEER, H.J.; BROD, J.A.; VALERIANO, C.M.; FUCK, A.R. Leucogranitos intrusivos no Grupo Araxá: registro de um evento magmático durante colisão neoproterozóica na porção meridional da Faixa Brasília. Revista Brasileira de Geociências, v. 35, n. 1, p. 33, 2005

SEGALLA ET AL. 2021. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Brazilian amphibians. List of species. Acessível em <http://www.sbherpetologia.org.br> Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessado em: 22/06/2021.

SEMAD/FEAM. Resolução Conjunta nº 2.784, de 21 de março de 2019. Determina a descaracterização de todas as barragens de contenção de rejeitos e resíduos, alteadas pelo método a montante.

SEMAD/IEF. Resolução Conjunta nº 3.102, de 26 de outubro de 2021. Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.

SICK, H. 1997. Ornitologia brasileira, uma introdução. Editora Universidade de Brasília, Brasília.

SIGRIST, TOMAS. 2007. Aves do Brasil Oriental. 1ª. São Paulo : Avis Brasilis.

SIMÕES, L.S.A. & NAVARRO, G. 1996. Estruturação da Faixa Brasília na região de Araxá, MG. In: CONGR. BRAS. GEOL., 39, Salvador, 1996. Anais... Salvador, SBG, p. 92-95.

SRBEK-ARAUJO, A. C.; CHIARELLO, A. G. (2005). Is camera-trapping an efficient method for surveying mammals in Neotropical forests? A case study in south-eastern Brazil. Journal of Tropical Ecology, p. 121-125.

Stotz, D.F., Fitzpatrick, J.W., Parker, T.A. and Moskovits, D.K. 1996. Neotropical Birds: Ecology and Conservation. University of Chicago Press, Chicago.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>314/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

SUNQUIST, M. (1992). The ecology of the ocelot: the importance of incorporating life history traits into conservation plans. In *Memorias del Simposio organizado por Fudeci-Caracas* (Vol. 1991, pp. 117-128).

SUTHERLAND, W.J., PULLIN, A.S., DOLMAN, P.M. & KNIGHT, T.M. (2004). The need for evidence-based conservation. *Trends in Ecology and Evolution*, 19, 305–308.

TERBORGH, J; WRIGHT, S. Effects of mammalian herbivores on plant recruitment in two neotropical forests. *Ecology*, v. 75, n. 6, p. 1829-1833, 1994.

TOMAS, W. M.; MIRANDA, G. H. (2003). Uso de armadilhas fotográficas em levantamentos populacionais. In: L. CULLEN JR; R. RUDRAN; C. VALLADARES-PADUA; VALLADARES-PADUA, C. (Eds) 1ed. *Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre*, 243-265.

TOMAS, W. M.; MIRANDA, G. H. (2006). Uso de armadilhas fotográficas em levantamentos populacionais. In: L. CULLEN JR; R. RUDRAN; C. VALLADARES-PADUA; VALLADARES-PADUA, C. (Eds) 2ed. *Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre*, 243-267.

VALE FERTILIZANTES S.A. Estudo de Impacto Ambiental das Barragens B6 e B7. São Paulo, SP: Prominer Projetos Ltda, 2011. 651 p.

VALERIANO, C.M.; DARDENNE, M.A.; FONSECA, M.A.; SIMÕES, L.S ; SEER, H.J. A evolução tectônica da Faixa Brasília. In: MANTESSO-NETO, V. et al.(org.). *Geologia do Continente Sul-Americano: evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida*. São Paulo: : Beca. 647p. Cap 32, p. 575-592, 2004.

VAN PERLO, B. 2009. *A Field Guide to the Birds of Brasil*. Oxford University Press, New York.

VAN ROOSMALEN, M.G.M.; VAN ROOSMALEN, T. & MITTERMEIER, R.A. 2002. A taxonomic review of the titi monkeys, genus *Callicebus* Thomas, 1903, with the description of two new species, *Callicebus bernhardi* and *Callicebus stephennashi*, from Brazilian Amazonia. *Neotropical Primates*, 10(suppl.): 1-52.

VANZOLINI, P. E. & N. PAPAVERO. 1967. *Manual de coleta e preparação de animais terrestres e de água doce*. São Paulo, Secretaria de Agricultura de São Paulo, 223 p.

VEIGA, L.M., KIERULFF, C.M., OLIVEIRA, M.M. & MENDES, S.L. (2008). *Callicebus nigrifrons*. In: IUCN Red List of Threatened Species, Version 2011.2. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). ALIAGA-ROSSEL, E.; MORENO, R. S.; KAYS, R. W.; GIACALONE, J. (2006). Ocelot (*Leopardus pardalis*) Predation on Agouti (*Dasyprocta punctata*) 1. *Biotropica*, 38(5), 691-694.

VIDOLIN, G. P.; MARGARIDO, T. C. C.; MANGINI, P. G.; BRAGA, F. G. (2009). Plano de Conservação para cateto (*Pecari tajacu*). In: PARANÁ, Instituto Ambiental do. *Planos de Conservação para Espécies de Mamíferos Ameaçados*. IAP/ Projeto

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>315/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>



Paraná Biodiversidade. Número de ISBN 978-85-86426-32-2.  
<http://www.redeprofauna.pr.gov.br/arquivos/File/Mamiferos.pdf>

VILELA, A. L. O.; LAMIM-GUEDES, V. (2014). Cães domésticos em unidades de conservação: impactos e controle. *Holos Environment*, 14(2), 198-210.

VITORINO, B. D., RODRIGUES, M. B., DA FROTA, A. V. B., DE AVELAR, D. M., RODRIGUES, W. L., CASTRILLON, S. K. I., & DA SILVA NUNES, J. R. Birds of rural landscape in the Midwest region of the state of Minas Gerais, Brazil. *Neotropical Biology and Conservation*, 13(1), 62-73, 2018.

VOSS, R. S., & EMMONS, L. H. (1996). Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. *American Museum of Natural History*.



WALDEMARIN, H. F. & ALVAREZ, R. 2008. Lontra longicaudis. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. (Acesso em 17/12/2010).

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>316/341</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV. <b>1</b>

## 14 EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

Nome	Formação acadêmica	Registro de Classe	Nº ART ou equivalente	Nº CTF/AIDA-IBAMA	Responsabilidade no estudo
Paloma Ávila	Engenheira Agrícola e Ambiental	2018130189/RJ			Coordenadora Geral
Caroline Nunes Parreira, MSc.	Bióloga	CRBio 56306/01-D	20221000101713	4004200	Coordenadora técnica do ambiental
Yan Santos	Geólogo				Coordenador técnico geologia
Adriano Carvalho	Arqueólogo	-			Coordenador técnico Arqueologia
Alinne Mizukawa	Engenharia Ambiental/ Tecnóloga em Química Ambiental	PR-192747/D	-	-	Diagnóstico do meio físico, Análise de Impactos e programas de monitoramento
Laís de Almeida Marques	Engenheira Ambiental	AL nº 022026785-5	-	-	Análise de Impactos
Leonardo de Carvalho Souza Santa Rita	Engenheiro Civil	CREA-SE nº 271718858-4	-	-	Diagnóstico do meio socioeconômico e programas de monitoramento
Cristiane Lourencetti Burmester	Engenheira Civil	PR-67084/D	-	-	Caracterização do empreendimento e estudo de alternativas
Mariana Beraldo Masutti, Dra.	Química	CRQ IV 04154818	-	-	Gerente técnica do levantamento de fauna
Eduardo de Castro Francisco	Biólogo	CRBio 51.625/01-D	-	1868050	Especialista em Herpetofauna
Perla Karina Inácio	Biólogo	CRBio 117898/04-D	-	6968079	Especialista em Mastofauna



		<p>CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b></p>	<p><b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b></p>	
<p><b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b></p>			<p>Nº MOSAIC -</p>	<p>PÁGINA <b>317/341</b></p>
			<p>Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b></p>	<p>REV. <b>1</b></p>

Nome	Formação acadêmica	Registro de Classe	Nº ART ou equivalente	Nº CTF/AIDA-IBAMA	Responsabilidade no estudo
<p>Aldes Lamounier Pereira Andrade</p>	<p>Biólogo</p>	<p>CRBio 76052/04</p>	<p>-</p>	<p>5087747</p>	<p>Especialista em Avifauna</p>

Equipe de Apoio	
Nome	Formação acadêmica
<p>Maria Luisa de Resende Félix</p>	<p>Auxiliar de campo no levantamento da fauna</p>
<p>Matheus Murta Azevedo</p>	<p>Estagiário em Engenharia Civil</p>
<p>Carolina Lobo Rodrigues</p>	<p>Estagiária em Engenharia Ambiental</p>

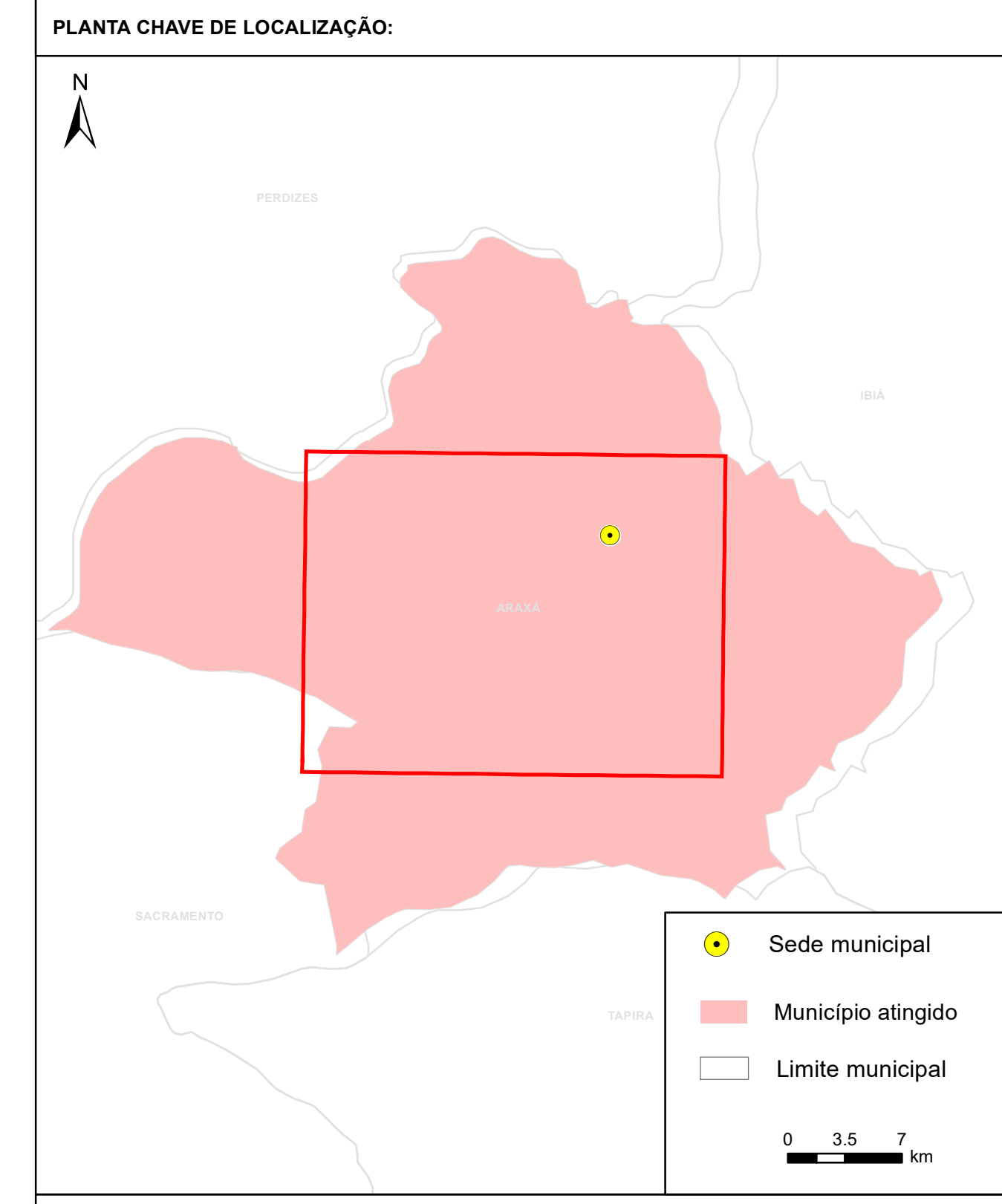
		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>318/342</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV.  <b>0</b>

## APÊNDICES - MAPAS

Apêndice I: Área de influência



**MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA  
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - BARRAGEM B5  
UNIDADE DE ARAXÁ**



**Legenda**

- ADA
- AID
- AII
- Dutoviário
- Aeroportuario
- Pontes
- Rodovias
- Ferrovias
- Sede\_municipal
- Municípios\_MG

N  
 Fonte:  
 Imagem :  
 MOSAIC (2022), IBGE (2019 e 2017), DNIT (2016), IDESIEMA (2022), CPRM (2022), MAPBIOMAS (2022), CAR (2022).  
 0 250 500 750 m

**NOTAS**

- Sistema de Coordenadas UTM, Fuso 23S, Datum Horizontal: SIRGAS 2000 e Datum Vertical: Marégrafo de Itaipubá
- Escala numérica para o formato de impressão ISO A0.
- Para maiores informações consultar o EIA-RIMA (WA02821008-1-RH-RTE-0001).
- O Mapa foi elaborado a partir das áreas de influência definidas no EIA-RIMA.

**REVISÕES**

REV.	TE.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA

A B Emissão inicial WALM LHS/JLCP PJ ECX 20/04/2022  
 (A) PRELIMINAR (B) PARA COTACÃO (C) PARA CONSTRUÇÃO (D) CONFORME CONSTRUIR  
 (E) PARA APROVAÇÃO (F) PARA CONHECIMENTO (G) CONFORME COMPROADO (H) CANCELADO

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL  
COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE ARAXÁ - CMA  
DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5  
BARRAGEM 5 - MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA  
ÁREA DE INFLUÊNCIA**

ESCALA	FOLHA	Nº MOSAIC	Nº WALM	REVISÃO
1:25,000	1/1	WA02821008-1-RH-DES-008	WA02821008-1-RH-DES-008	A

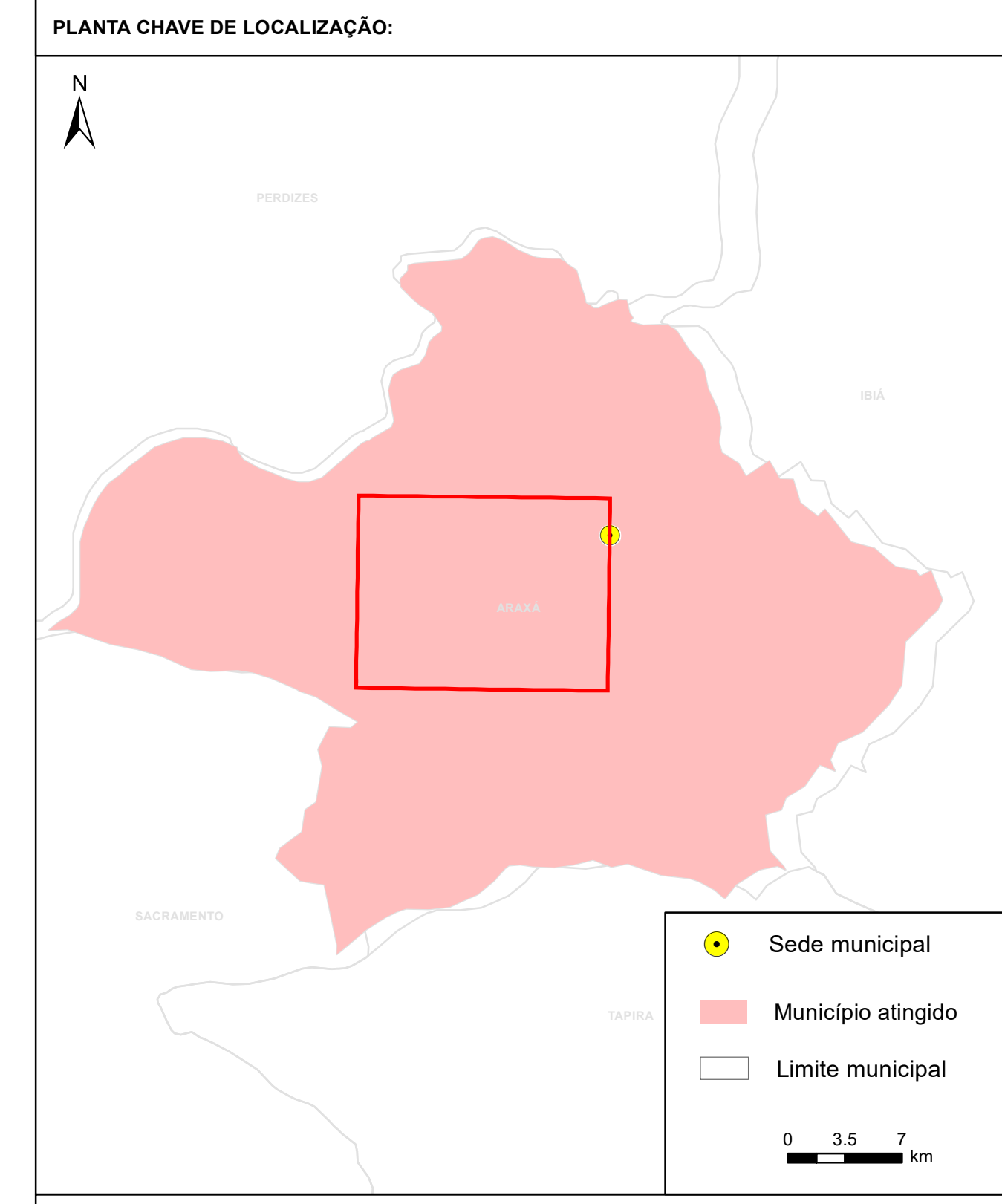
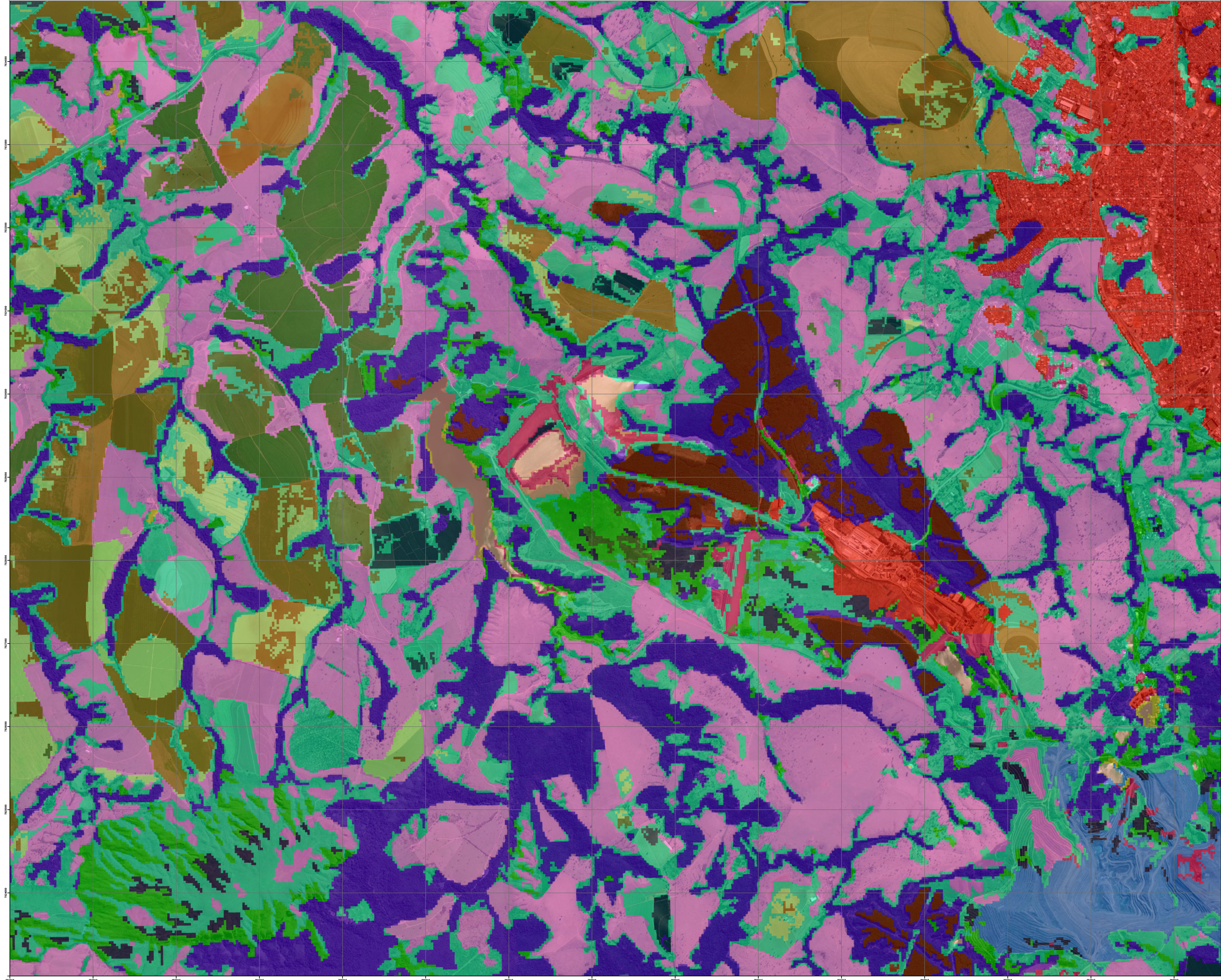


		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>320/342</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV.  <b>0</b>

Apêndice II: Mapa Geológico – Uso e ocupação do solo



**MAPA GEOLÓGICO - USO DO SOLO  
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - BARRAGEM B5  
UNIDADE DE ARAXÁ**



**Legenda**

**Uso do Solo**

<all other values>

**Value**

- 0
- Formação Florestal
- Formação Savânica
- Silvicultura
- Campo Alagado e Área Pantanosa
- Formação Campestre
- Pastagem
- Cana
- Mosaico de Agricultura e Pastagem
- Área Urbanizada
- Outras Áreas não Vegetadas
- Mineração
- Rio, Lago e Oceano
- Soja
- Outras Lavouras Temporárias
- Café

Fonte:  
 Imagem :  
 MOSAIC (2022), IBGE (2019 e 2017), DNIT (2016), GEISSEMA (2022), CPRM (2010), MAPBIOMAS (2020), CAR (2022).

0 150 300 450 m

**NOTAS**

- Sistema de Coordenadas UTM, Fuso 23S, Datum Horizontal: SIRGAS 2000 e Datum Vertical: Marégrafo de Itaipubá
- Escala numérica para o formato de impressão ISO A0.
- Para maiores informações consultar o EIA-RIMA (WA02821008-1-RH-RTE-0001).
- O Mapa foi elaborado a partir dos dados secundários obtidos no MAPBIOMAS, 2020, e dados obtidos em campo.

**REVISÕES**


REV.	TE.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA

TIPO DE EMISSÃO:  
 (A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA COTAÇÃO (D) PARA COTAGEM (E) PARA CONSTRUÇÃO (F) CONFORME COMPROADO (G) CONFORME CONSTRUIDO (H) CANCELADO

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL  
COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE ARAXÁ - CMA  
DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5  
BARRAGEM 5 - MAPA GEOLÓGICO  
USO DO SOLO**

ESCALA	FOLHA	Nº MOSAIC	Nº WALM	REVISÃO
1:15,000	1/1	WA02821008-1-RH-DES-002	WA02821008-1-RH-DES-002	A

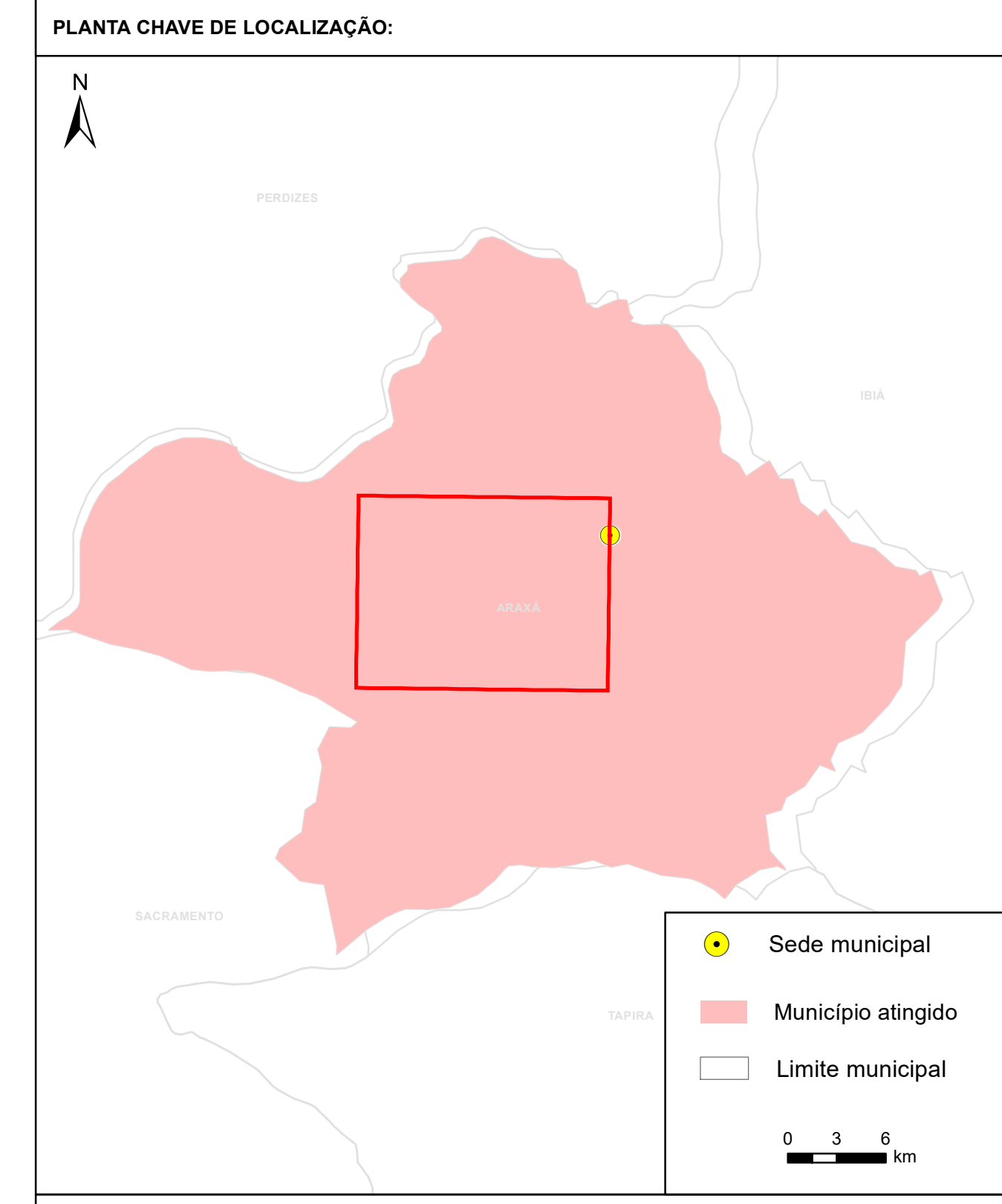


		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>322/342</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV.  <b>0</b>

Apêndice III: Mapa Geológico – Movimento de Massa

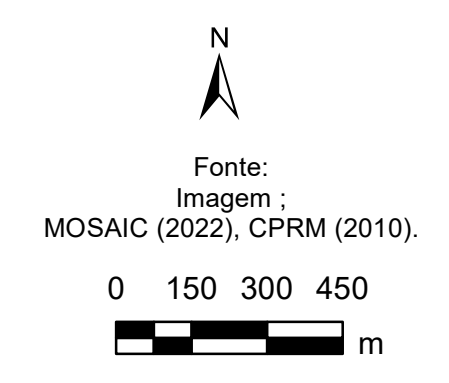


**MAPA GEOLÓGICO - MOVIMENTO DE MASSA  
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - BARRAGEM B5  
UNIDADE DE ARAXÁ**



- Legenda**
- Sismos\_atualizado
  - Subsidencia\_carstica
  - risco\_erosao\_mov\_massa
  - Risco de movimento de massa\_Filito
  - risco\_subsidencia\_carstica
  - semiarido\_arenizacao
  - Pontes
  - Rodovias
  - Ferrovias

LITOTIPO1	LITOTIPO2	CLASSE_ROCHA
Filito	Calcixisto, clorita xisto, sericita xisto	Metamórfica



**NOTAS**

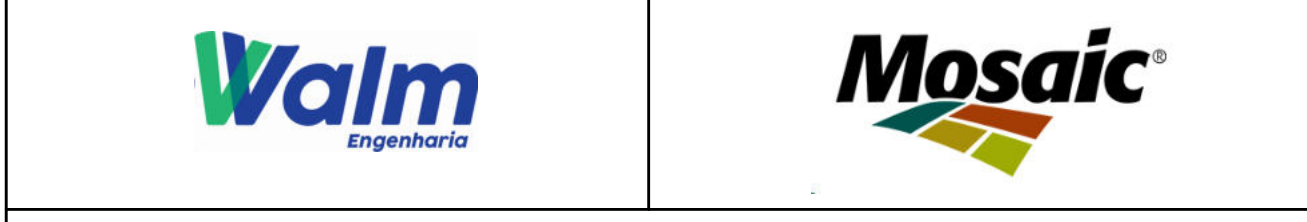
- Sistema de Coordenadas UTM, Fuso 23S, Datum Horizontal: SIRGAS 2000 e Datum Vertical: Marégrafo de Itaipubá
- Escala numérica para o formato de impressão ISO A0.
- Para maiores informações consultar o EIA-RIMA (WA02821008-1-RH-RTE-0001).
- O Mapa foi elaborado a partir dos dados secundários obtidos no CPRM, 2010, e dados obtidos em campo.

**REVISÕES**

REV.	TE.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA

**TIPO DE EMISSÃO:**

(A) PRELIMINAR	(B) PARA COTAÇÃO	(C) PARA CONSTRUÇÃO	(D) CONFORME CONSTRUIR
(E) PARA APROVAÇÃO	(F) PARA COMERCIO	(G) CONFORME COMPROADO	(H) CANCELADO



**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL  
COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE ARAXÁ - CMA  
DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5  
BARRAGEM 5 - MAPA GEOLÓGICO  
MOVIMENTO DE MASSA**

ESCALA	FOLHA	Nº MOSAIC	Nº WALM	REVISÃO
1:15,000	1/1	WA02821008-1-RH-DES-0003	WA02821008-1-RH-DES-0003	A

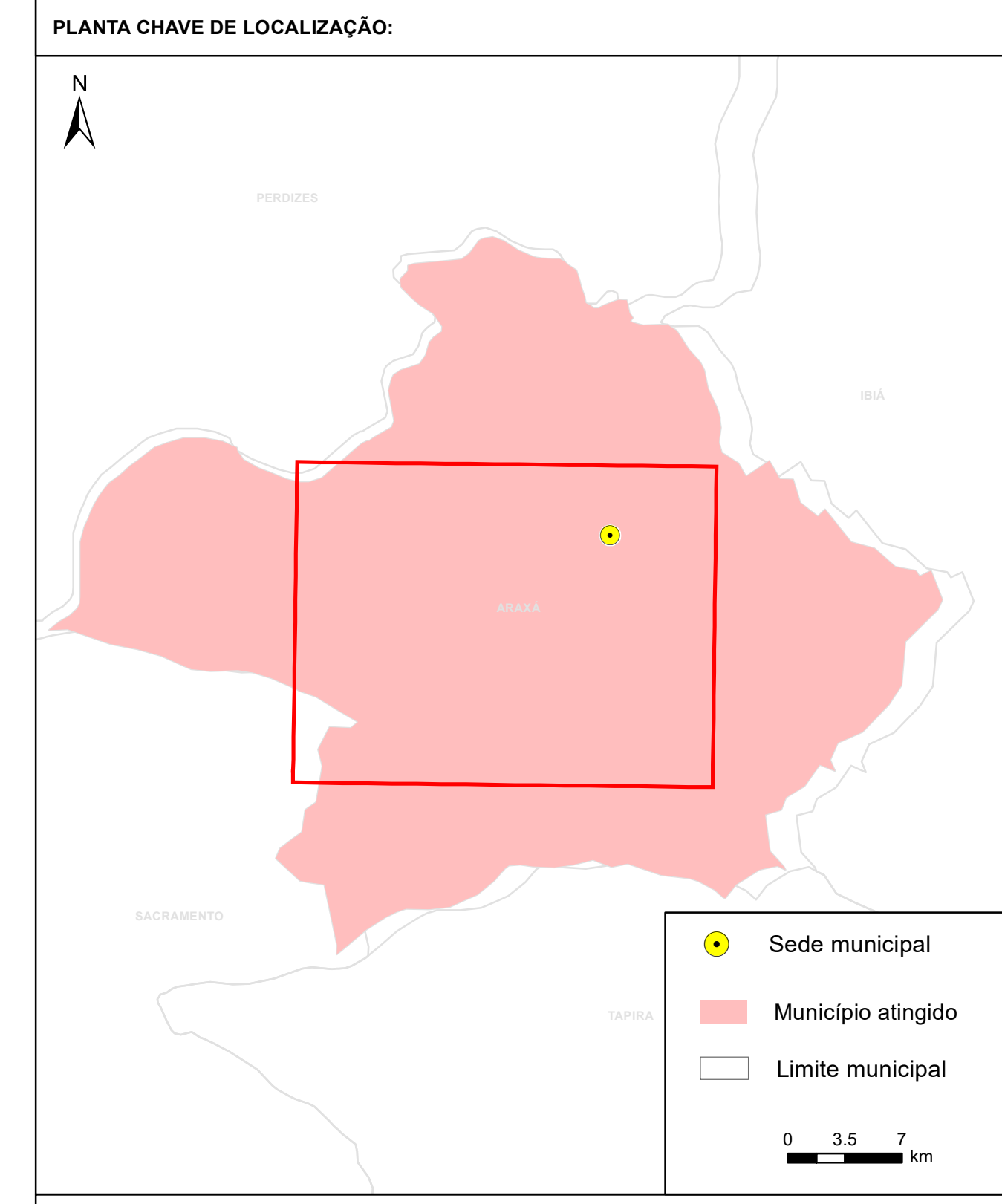
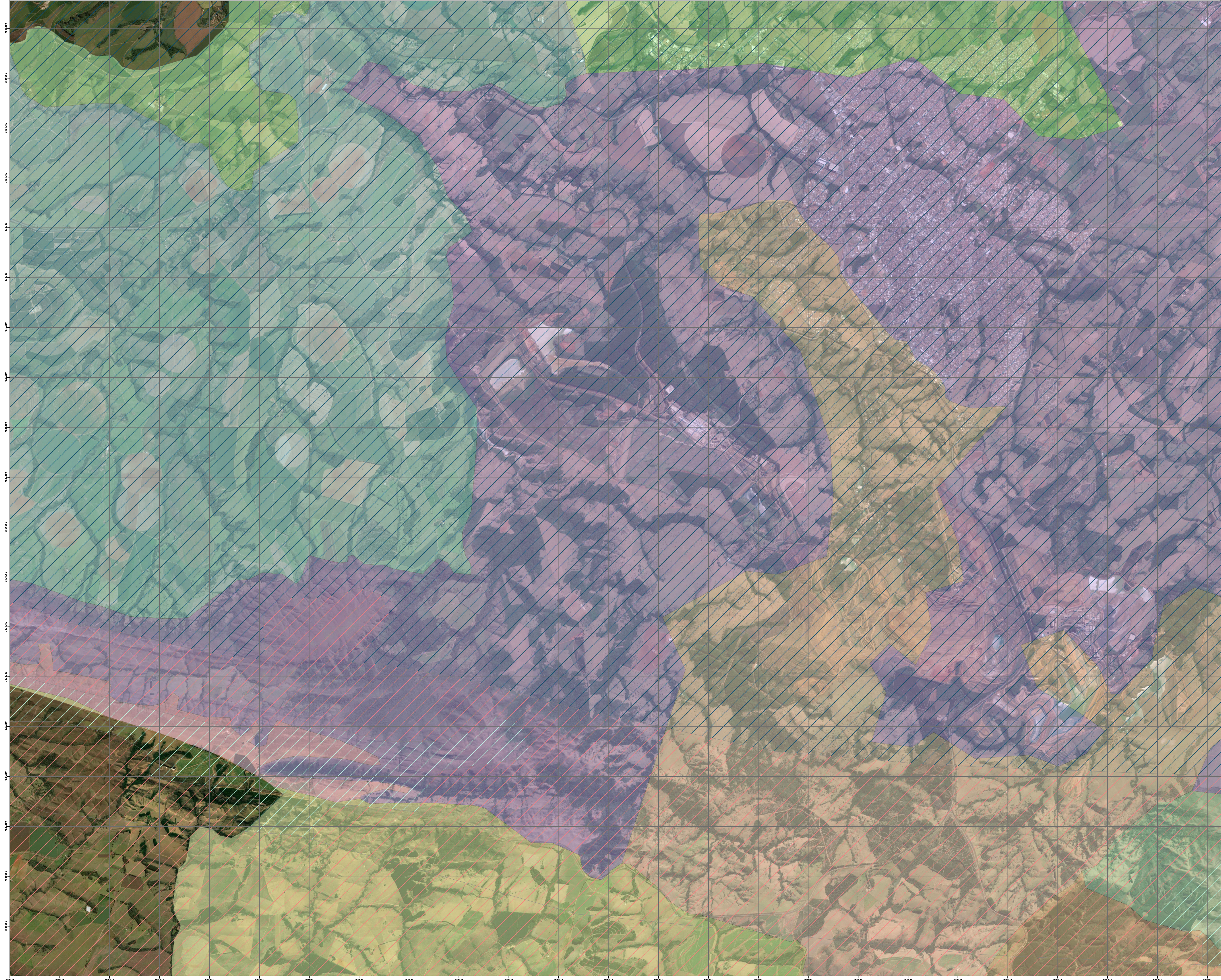


		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>324/342</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV.  <b>0</b>

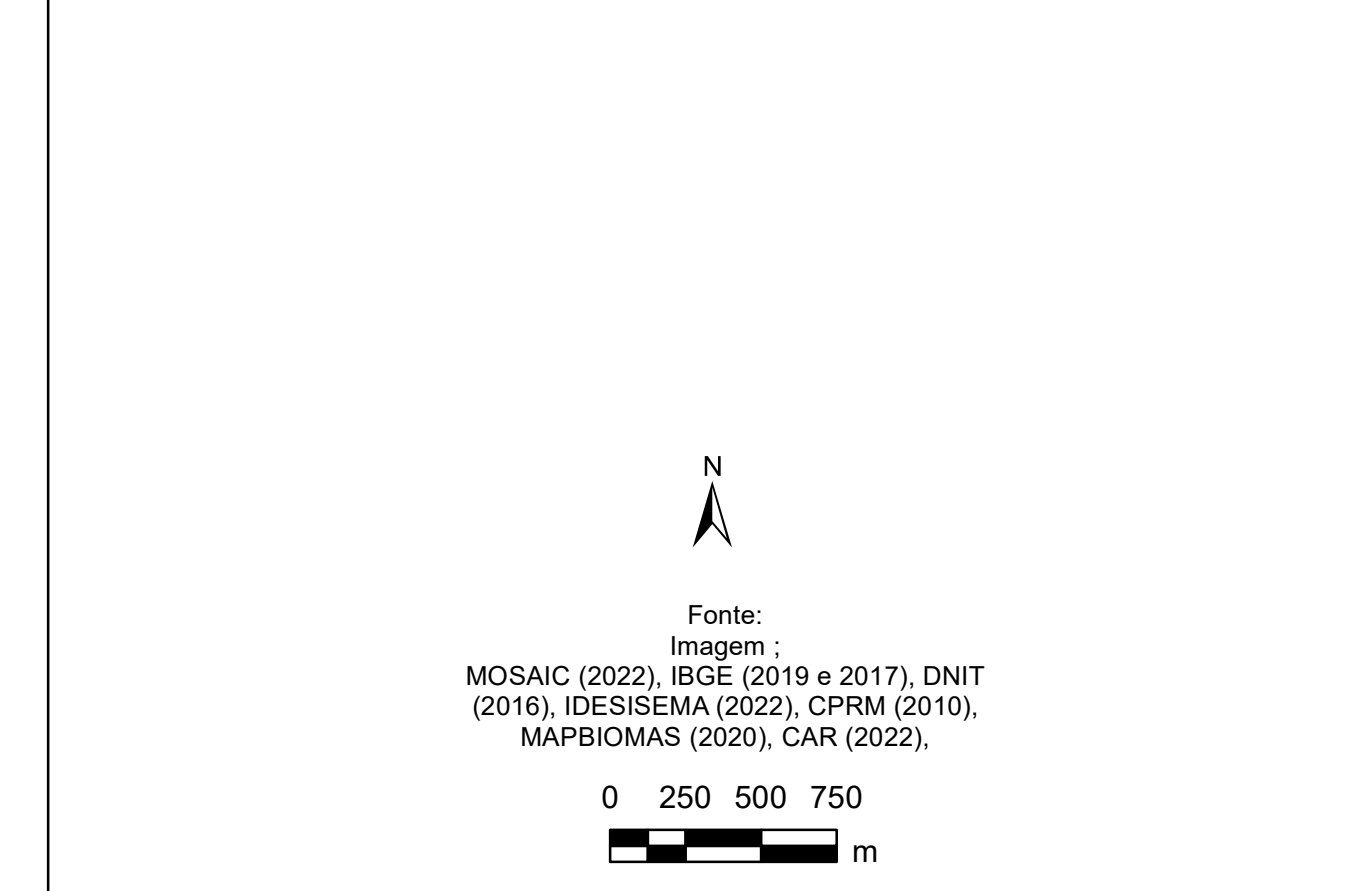
Apêndice IV: Mapa Geomorfológico



**MAPA GEOMORFOLÓGICO  
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - BARRAGEM B5  
UNIDADE DE ARAXÁ**



- Legenda**
- RELEVO, DECLIVIDADE**
- Chapadas e Platôs, 0 a 5°
  - Domínio de Colinas Dissecadas e Morros Baixos, 5 a 20°
  - Domínio de Morros e de Serras Baixas, 15 a 35°
- Legenda, Categoria, Aprofundamento, Incisões**
- Patamares da Canastra, Homogênea aguçada, fraco : > 50 a 100m
  - Patamares da Canastra, Homogênea convexa, fraco : > 50 a 100m
  - Patamares da Canastra, Homogênea convexa, muito forte : > 200m
  - Patamares da Canastra, Homogênea convexa, muito fraco : até 50m
  - Patamares da Canastra, Homogênea tabular, fraco : > 50 a 100m
  - Patamares da Canastra, Homogênea tabular, muito fraco : até 50m
  - Patamares da Canastra, Pediplano degradado inundado.
  - Planalto Rebaixado do Paranaíba / Quebra-Anzol, Homogênea convexa, fraco : > 50 a 100m
  - Planalto Rebaixado do Paranaíba / Quebra-Anzol, Homogênea convexa, médio : > 100 a 150m
  - Planalto Rebaixado do Paranaíba / Quebra-Anzol, Homogênea tabular, fraco : > 50 a 100m



**NOTAS**

- 1 - Sistema de Coordenadas UTM, Fuso 23S, Datum Horizontal: SIRGAS 2000 e Datum Vertical: Marégrafo de Itumbeta
- 2 - Escala numérica para o formato de impressão ISO A0.
- 3 - Para maiores informações consultar o EIA/RIMA (WA02821008-1-RH-RTE-0001)
- 4 - O Mapa foi elaborado a partir dos dados secundários obtidos no IBGE e dados obtidos em campo.

**REVISÕES**

REV.	TE.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL  
COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE ARAXÁ - CMA  
DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5  
BARRAGEM 5 - MAPA GEOMORFOLÓGICO  
GEOMORFOLOGIA**

ESCALA	FOLHA	Nº MOSAIC	Nº WALM	REVISÃO
1:25,000	1/1	WA02821008-1-RH-DES-0005	WA02821008-1-RH-DES-0005	A

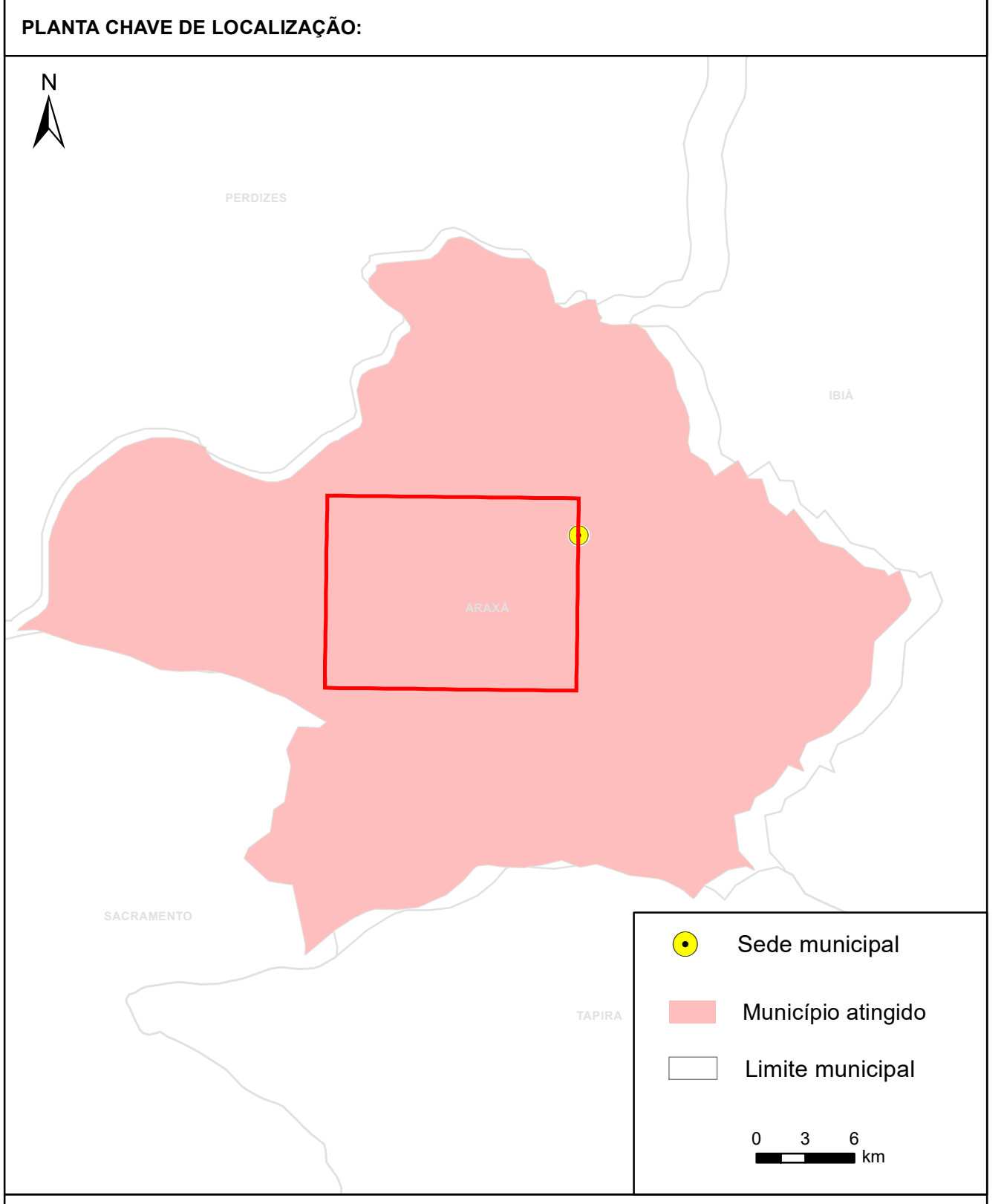


		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>326/342</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV.  <b>0</b>

Apêndice V: Mapa Pedológico – Uso e ocupação do solo



**MAPA PEDOLÓGICO  
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - BARRAGEM B5  
UNIDADE DE ARAXÁ**



**Legenda**

**legenda**

- CXa - Cambissolo Háptico Alumínico
- CXbd - Cambissolo Háptico Tb Distrófico
- CXbe - Cambissolo Háptico Tb Eutrófico
- LVd - Latossolo Vermelho Distrófico
- PVAd - Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico
- RLd - Neossolo Litólico Distrófico
- Área Urbana

**Componentes da Área Estudada**

D LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico argilosa e muito argilosa A moderado suave ondulado e plano + S LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa e média A moderado suave ondulado e plano + S CAMBISSOLO HÁPTICO Tb Distrófico típico

Fonte:  
 Imagem:  
 MOSAIC (2022), IBGE (2019 e 2017), DNIT (2016), GEISSEMA (2022), CPRM (2010), MAPBIOMAS (2020), CAR (2022).  
 0 150 300 450 m

**NOTAS**

- 1 - Sistema de Coordenadas UTM, Fuso 23S, Datum Horizontal: SIRGAS 2000 e Datum Vertical: Marégrafo de Itaipubá
- 2 - Escala numérica para o formato de impressão ISO A0.
- 3 - Para maiores informações consultar o EIA-RIMA (WA02821008-1-RH-RTE-001).
- 4 - O Mapa foi elaborado a partir dos dados secundários obtidos no IBGE, 2010, e dados obtidos em campo.

**REVISÕES**

REV.	TE.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA

A B Emissão inicial WAlM LHS/JLCP PJ ECX 20/04/2022  
 (A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA COTACÃO (D) PARA CONHECIMENTO (E) PARA CONSTRUÇÃO (F) CONFORME COMPROADO (G) CONFORME CONSTRUIDO (H) CANCELADO

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL  
COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE ARAXÁ - CMA  
DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5  
BARRAGEM 5 - MAPA PEDOLÓGICO  
PEDOLOGIA**

ESCALA	FOLHA	Nº MOSAIC	Nº WALM	REVISÃO
1:15,000	1/1	WA02821008-1-RH-DES-004	WA02821008-1-RH-DES-004	A

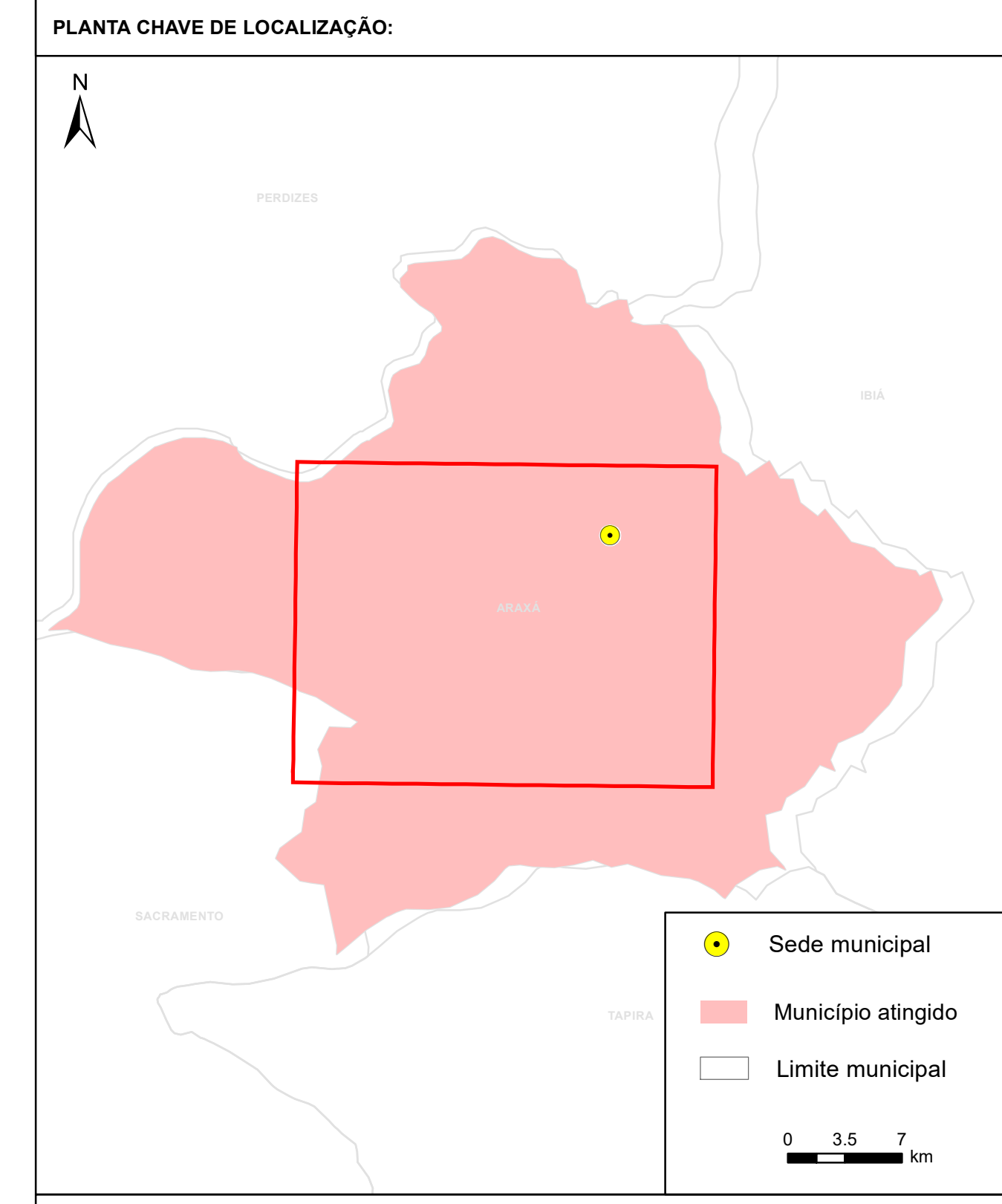
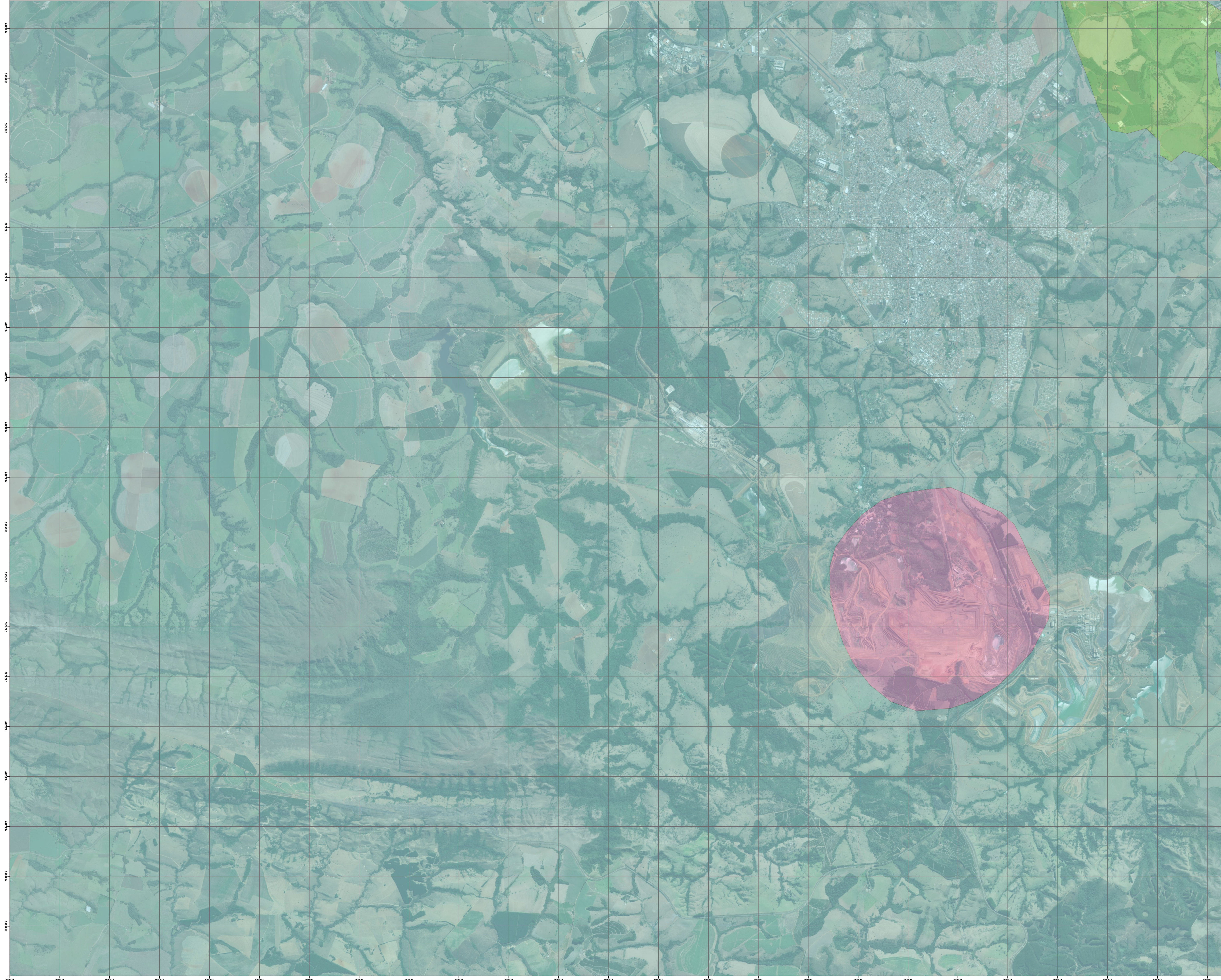


		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>328/342</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV.  <b>0</b>

Apêndice VI: Mapa Espeológico



**MAPA ESPEOLÓGICO  
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - BARRAGEM B5  
UNIDADE DE ARAXÁ**



**Legenda**

- MG\_CAVIDADES\_NATURAIS
- MG\_cavidades\_totais

**Grau de Potencialidade de Cavernas**

- Alto
- Baixo
- Muito Alto
- Médio
- Ocorrência Improvável

Fonte:  
 Imagem :  
 MOSAIC (2022), IBGE (2019 e 2017), DNIT (2016), IDESISEMA (2022), CPRM (2010), MAPBIOMAS (2020), CAR (2022).

0 250 500 750 m

**NOTAS**

- 1 - Sistema de Coordenadas UTM, Fuso 23S, Datum Horizontal: SIRGAS 2000 e Datum Vertical: Marégrafo de Itaipubá
- 2 - Escala numérica para o formato de impressão ISO A0.
- 3 - Para maiores informações consultar o EIA-RIMA (WA02821008-1-RH-RTE-0001)
- 4 - O Mapa foi elaborado a partir dos dados secundários obtidos no IDESISEMA, PLISTINO, 2021, e dados obtidos em campo.

**REVISÕES**

REV.	TE.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA

REV.	TE.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA
A	B	Emissão inicial	WALM	LHS/JLCP	PJ	ECX	20/04/2022

Walm  
 Engenharia

Mosaic  
 Engenharia

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL  
COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE ARAXÁ - CMA  
DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5  
BARRAGEM 5 - MAPA ESPEOLÓGICO  
ESPEOLOGIA**

ESCALA	FOLHA	Nº MOSAIC	Nº WALM	REVISÃO
1:25,000	1/1	WA02821008-1-RH-DES-0010	WA02821008-1-RH-DES-0010	A

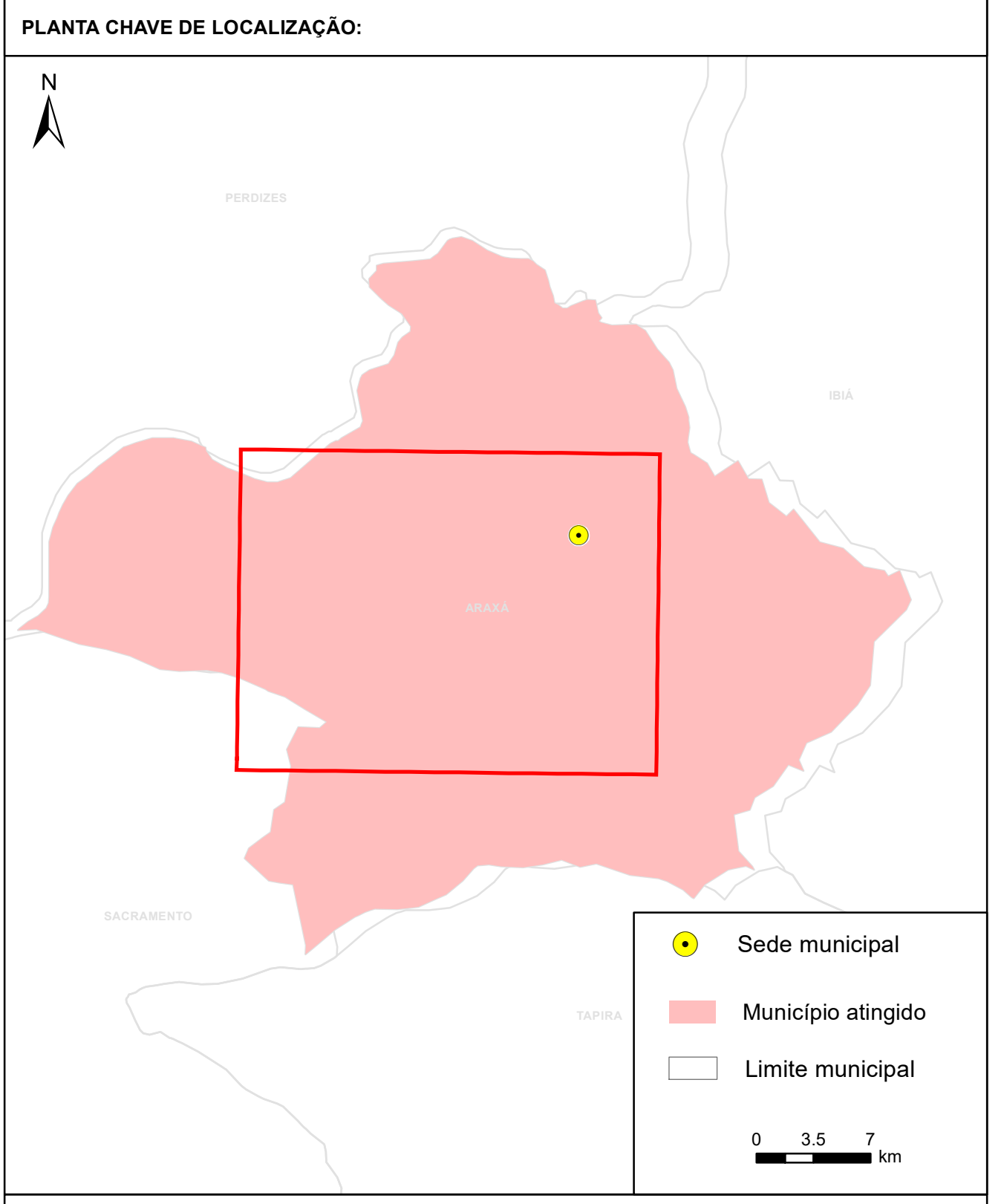


		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>330/342</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV.  <b>0</b>

Apêndice VII: Mapa Recursos Hídricos



**MAPA DE RECURSOS HÍDRICOS  
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - BARRAGEM B5  
UNIDADE DE ARAXÁ**



**Legenda**

- NASCENTES
- VEREDA
- RIOS\_SIMPLES
- RIOS\_DUPLOS
- Massa\_dagua

**Subbacia\_Paranaiba\_Otto (IGAM,2021)**

- 8698623
- 869864
- 869865
- 8698661
- 8698662
- 8698663
- 869867
- 869868
- 869869

N

Fonte:  
Imagem:  
MOSAIC (2022), IBGE (2019 e 2017), DNIT (2016), IDESISEMA (2022), CPRM (2010), MAPBIOMAS (2020), CAR (2022).

0 250 500 750 m

**NOTAS**

- 1- Sistema de Coordenadas UTM, Fuso 23S, Datum Horizontal: SIRGAS 2000 e Datum Vertical: Marégrafo de Itumbeta
- 2- Escala numérica para o formato de impressão ISO A0.
- 3- Para maiores informações consultar o EIA-RIMA (WA02821008-1-RH-RTE-0001)
- 4- O Mapa foi elaborado a partir dos dados secundários obtidos no IDESISEMA, 2022, e dados obtidos em campo.

**REVISÕES**

REV.	TE.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL  
COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE ARAXÁ - CMA  
DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5  
BARRAGEM 5 - MAPA DE RECURSOS HÍDRICOS  
HIDROGRAFIA**

ESCALA	FOLHA	Nº MOSAIC	Nº WALM	REVISÃO
1:25,000	1/1	WA02821008-1-RH-DES-0006	WA02821008-1-RH-DES-0006	A



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ          OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>332/342</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1-RH-RTE-001</b>	REV.  <b>0</b>

Apêndice VIII: Mapa Recursos Hídricos - Outorgas



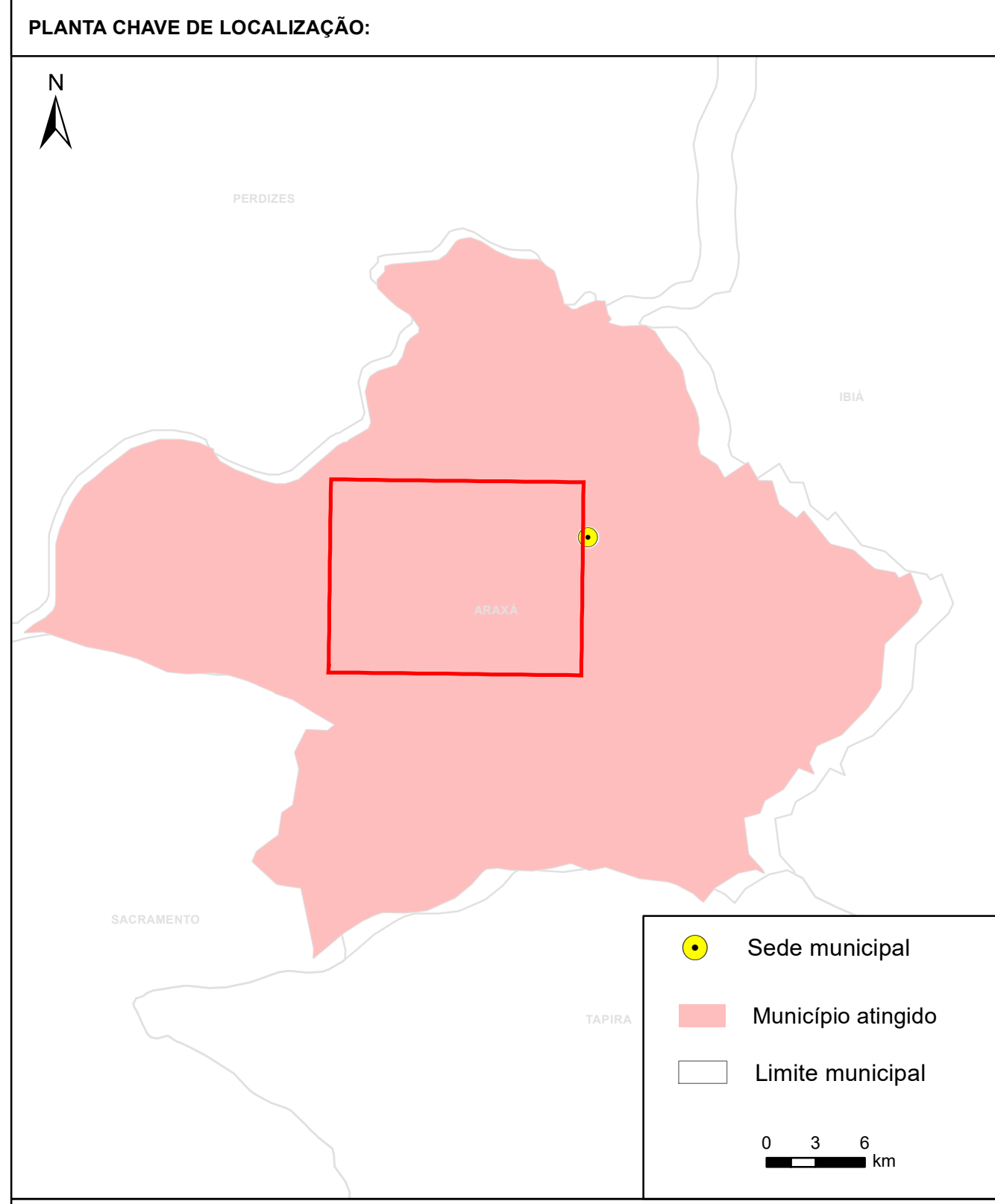
**MAPA DE RECURSOS HÍDRICOS  
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - BARRAGEM B5  
UNIDADE DE ARAXÁ**



**Legenda**

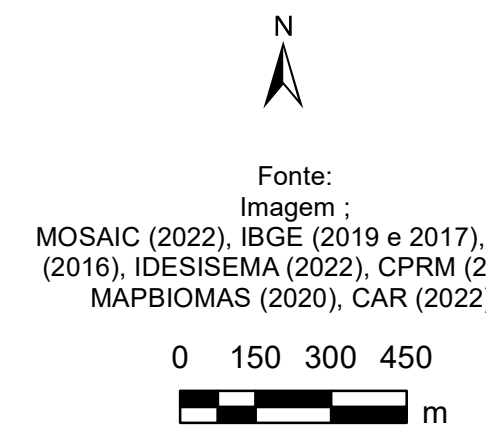
**Finalidade de Uso**

- Abastecimento publico
- Aquicultura
- Consumo agroindustrial
- Consumo humano
- Consumo industrial
- Controle de sedimentos e cheias
- Dessedentacao de animais
- Extração mineral, Disposicao de rejeito, dragagem, rebaixamento de nivel de dagua e pesquisa mineral
- Irrigacao
- Lavagem de veiculos
- Nao declarou
- Obras de infraestruturas e urbanizacao
- Paisagismo e recreacao
- Regularizacao de vazao
- Remediacao de agua contaminada



**Legenda**

- RIOS\_SIMPLES
- RIOS\_DUPLOS
- Hidrografia
- Massa\_dagua



**NOTAS**

- 1 - Sistema de Coordenadas UTM, Fuso 23S, Datum Horizontal: SIRGAS 2000 e Datum Vertical: Marégrafo de Itumbiara
- 2 - Escala numerica para o formato de impressao ISO A0.
- 3 - Para maiores informacoes consultar o EIA-RIMA (WA02821008-1-RH-RTE-0001).
- 4 - O Mapa foi elaborado a partir dos dados secundarios obtidos no IDESISMA, 2022, e dados obtidos em campo.

**REVISÕES**

REV.	TE.	DESCRICOAO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL  
COMPLEXO DE MINERACAO DE ARAXA - CMA  
DESCOMISSONAMENTO DA BARRAGEM B5  
BARRAGEM 5 - MAPA DE RECURSOS HIDRICOS  
OUTORGAS**

ESCALA	FOLHA	Nº MOSAIC	Nº WALM	REVISAO
1:15,000	1/1	WA02821008-1-RH-DES-007	WA02821008-1-RH-DES-007	A




		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>334/342</b>	
		Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>	

## ANEXOS

Anexo I: Projeto Descomissionamento B5





		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>2/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

## SUMÁRIO

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>PÁGINA</u>
1.0	INTRODUÇÃO	3
2.0	CONTEXTUALIZAÇÃO DAS LEGISLAÇÕES E DEFINIÇÕES	4
3.0	OBJETIVO DO TRABALHO	9
4.0	DESCRIÇÃO DA BARRAGEM	10
5.0	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	14
6.0	CRITÉRIOS E PREMISSAS	15
7.0	ASPECTOS GEOLÓGICOS	17
8.0	CONDIÇÃO ATUAL DA BARRAGEM	39
9.0	CONCEPÇÃO DO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO	112
10.0	ESTUDOS GEOTÉCNICOS	126
11.0	ESTUDOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS	162
12.0	REGULARIZAÇÃO E IMPERMEABILIZAÇÃO DO RESERVATÓRIO	175
13.0	INTERFERÊNCIAS	178
14.0	PLANO DE REVESTIMENTO VEGETAL	180
15.0	SEQUÊNCIA CONSTRUTIVA	181
16.0	PLANILHA DE QUANTIDADES	182
17.0	CONSIDERAÇÕES FINAIS	183
18.0	EQUIPE TÉCNICA	185
19.0	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	186

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>3/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

## 1.0 INTRODUÇÃO

A Agência Nacional de Mineração (ANM), em 8 de agosto de 2019, publicou a Resolução nº13 que rege o seguinte assunto:

*“Estabelece medidas regulatórias objetivando assegurar a estabilidade de barragens de mineração, notadamente aquelas construídas ou alteadas pelo método denominado “a montante” ou por método declarado como desconhecido e dá outras providências”*

A Barragem B5, de propriedade da MOSAIC Fertilizantes, localizada no município de Araxá, estado de Minas Gerais, cuja finalidade é contenção de rejeitos e sedimentos, utilizou em seu último alteamento o método de montante, enquadrando-se, portanto, à Resolução nº 13 da ANM.

Assim sendo, o artigo 8, inciso I, da referida Resolução nº 13 da ANM descreve:

*“Art. 8 – Com vistas a reduzir ou eliminar o risco de rompimento, em especial por liquefação, das barragens alteadas pelo método a montante ou por método declarado como desconhecido, o empreendedor deverá:*

*I – até 15 de dezembro de 2019, concluir a elaboração de projeto técnico de descaracterização da estrutura, o qual deverá contemplar, também, sistemas de estabilização da barragem existente ou a construção de nova estrutura de contenção situada à jusante, ambos conforme definição técnica do projetista, com vistas a minimizar o risco de rompimento por liquefação ou reduzir o dano potencial associado, tendo como balizador a segurança e obedecendo a todos os critérios de segurança descritos na Portaria 70.389, de 17 de maio de 2017 e na norma ABNT NBR 13.028 e ou normativos que venham a sucedê-las;”*

Com o intuito de atender à legislação vigente, a DF+ Engenharia Geotécnica e Recursos Hídricos foi contratada pela MOSAIC Fertilizantes para elaborar o projeto intitulado: **“Estudo de Alternativas, Projeto Conceitual e Projeto Detalhado para Descomissionamento da Barragem B5”**. O presente relatório técnico se refere apenas à fase do projeto detalhado.



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>4/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

## 2.0 CONTEXTUALIZAÇÃO DAS LEGISLAÇÕES E DEFINIÇÕES

Este capítulo apresenta o histórico dos estudos realizados para a Barragem B5 relacionados à descaracterização da estrutura bem como algumas definições julgadas relevantes ao projeto.



### 2.1 HISTÓRICO DOS ESTUDOS REALIZADOS ATÉ O MOMENTO

No final de julho de 2019, a DF+ elaborou o estudo de alternativas para descomissionamento da Barragem B5 (maiores informações ver relatório DF19-214-1-EG-RTE-0001) com enfoque geotécnico para garantir a estabilidade física e reduzir o risco de liquefação da estrutura. Três alternativas para o maciço foram avaliadas, a saber:

- Alternativa 1 - Remoção do alçamento a montante até a elevação 962 m;
- Alternativa 2 - Reforço a Jusante;
- Alternativa 3 - Remoção do alçamento a montante até a elevação 964,5 m.

Em reunião realizada no dia 29/07/2019, com a presença da equipe MOSAIC, foi definido como solução para o descomissionamento da Barragem B5 a alternativa 3, por se tratar da alternativa mais atrativa em termos técnicos e econômicos. Em linhas gerais, a alternativa 3 consiste num misto entre as alternativas anteriores, apresentando menor volume de reforço em relação à alternativa 2, além de remoção parcial do alçamento existente à montante, diferentemente da alternativa 1, que previa remoção completa. Desta forma, a alternativa 3 prevê também a readequação do eixo da crista da barragem, de modo a torná-la uma estrutura alteada pelo método construtivo conhecido como linha de centro. Para o reservatório, ficou definida a implantação de uma camada de regularização com direcionamento para o canal de descomissionamento da B5, a ser implantado próximo ao maciço na margem esquerda, onde a vazão será desembocada no novo sistema extravasor a ser implantado na ombreira esquerda.

De posse das definições supracitadas, a DF+ elaborou em agosto de 2019 o projeto conceitual de descomissionamento da Barragem B5.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>5/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

## 2.2 LEGISLAÇÕES VIGENTES NA ÉPOCA DA ELABORAÇÃO DO PROJETO CONCEITUAL

Quando da elaboração dos estudos de alternativa e projeto conceitual, em julho de 2019, pela DF+, as legislações vigentes na época, e que foram objetos de atendimento nos projetos então em desenvolvimento, foram:

- Resolução Nº 4 da ANM – Estabelece medidas regulatórias cautelares objetivando assegurar a estabilidade de barragens de mineração, notadamente aquelas construídas ou alteadas pelo método denominado “a montante” ou por método declarado como desconhecido;
- Lei Estadual 23.291 – Institui a Política Estadual de Segurança de Barragens do Estado de Minas Gerais;
- Portaria 70.389 do DNPM (atual ANM) – Cria o cadastro de Barragens de Mineração, o Sistema Integrado de Gestão em Segurança de Barragens de Mineração e estabelece a periodicidade de execução ou atualização, a qualificação dos responsáveis técnicos, o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento do Plano de Segurança da Barragem, das Inspeções de Segurança de Barragem e do Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração.

## 2.3 LEGISLAÇÕES VIGENTES NA ÉPOCA DA ELABORAÇÃO DO PROJETO DETALHADO

Coincidindo com o início da elaboração do projeto detalhado, a ANM publicou em 8 de agosto de 2019 a Resolução nº13, revogando, assim, a Resolução nº4. Dentre as principais modificações, destaca-se inclusive as alterações a respeito das definições dos termos “descomissionamento” e “descaracterização”, que constavam na Portaria nº 70.389 da ANM, de 17 de maio de 2017.

A publicação da Resolução nº4, em 15 de fevereiro de 2019, alterou o Art. 2º da Portaria nº 70.389 nos seus incisos VII e VIII, trazendo as seguintes definições:

- “VII - barragem de mineração em processo de fechamento ou descomissionamento: estrutura criada com a finalidade de contenção de sedimentos ou rejeitos, que não mais os recebe, mas ainda mantém características de barragem de mineração, considerando a paralisação das atividades operacionais da barragem que entra em processo de fechamento definitivo, sem a emissão de efluentes para a barragem e o material já depositado permanece no reservatório;
- VIII - barragem de mineração descaracterizada: aquela que não opera como estrutura de contenção de sedimentos ou rejeitos, não possuindo mais características de barragem de mineração, sendo destinada à outra finalidade, considerando a retirada de todo o material depositado na barragem, incluindo diques e maciços onde a barragem deixa de existir no final do processo;”



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>6/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

Com a publicação da Resolução nº13 em 8 de agosto de 2019, que revogou a Resolução nº4, passou a vigorar uma definição diferente, incluindo o termo “descomissionamento” como uma das etapas da “descaracterização”, tendo o Art. 2º da Portaria nº 70.389 sido redigido da seguinte forma:

- “VII - revogado;
- VIII - barragem de mineração descaracterizada: estrutura que não recebe, permanentemente, aporte de rejeitos e/ou sedimentos oriundos de sua atividade fim, a qual deixa de possuir características ou de exercer função de barragem, de acordo com projeto técnico, compreendendo, mas não se limitando, às seguintes etapas concluídas:
  - i. *Descomissionamento: encerramento das operações com a remoção das infraestruturas associadas, tais como, mas não se limitando, a espigotes, tubulações, exceto aquelas destinadas à garantia da segurança da estrutura;*
  - ii. *Controle hidrológico e hidrogeológico: adoção de medidas efetivas para reduzir ou eliminar o aporte de águas superficiais e subterrâneas para o reservatório;*
  - iii. *Estabilização: execução de medidas tomadas para garantir a estabilidade física e química de longo prazo das estruturas que permanecerem no local, e;*
  - iv. *Monitoramento: acompanhamento pelo período necessário para verificar a eficácia das medidas de estabilização.”*

## 2.4 DESCOMISSIONAMENTO X DESCARACTERIZAÇÃO

O conceito de “descomissionamento” utilizado até o projeto conceitual foi baseado na Resolução Nº 4 da ANM, com vistas a garantir a estabilidade física, a reduzir o risco de liquefação, caracterizar como alteada por linha de centro, a garantir a inexistência de acumulação de água no reservatório e a segurança hidráulica da estrutura frente ao encerramento de sua etapa operacional.

Com a publicação da Resolução Nº13, o projeto detalhado se baseou nesta resolução para definição do conceito do projeto bem como na nomenclatura adotada nos títulos dos documentos. Com o objetivo de estar em consonância com as legislações e normas vigentes, o termo “descomissionamento” adotado até então foi alterado para “descaracterização” em todos os produtos entregues do projeto detalhado (relatórios, desenhos e planilhas de quantidades).

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>7/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

## 2.5 PONTOS RELEVANTES SOBRE AS LEGISLAÇÕES

Este capítulo apresenta alguns aspectos relevantes ao projeto, considerando as legislações atuais, Lei Estadual 23.291 – que Institui a política estadual de segurança de barragens do Estado de Minas Gerais, e a Resolução nº 13 da ANM – que estabelece medidas regulatórias cautelares objetivando assegurar a estabilidade de barragens de mineração, notadamente aquelas construídas ou alteadas pelo método denominado "a montante" ou por método declarado como desconhecido.

### 2.5.1 LEI ESTADUAL 23.291, 25 DE FEVEREIRO DE 2019

Esta lei aplica-se a barragens destinadas à acumulação ou à disposição final ou temporária de rejeitos e resíduos industriais ou de mineração e a barragens de água ou líquidos associados a processos industriais ou de mineração, que apresentem, no mínimo, uma das características a seguir:

- I – altura do maciço, contada do ponto mais baixo da fundação à crista, maior ou igual a 10m (dez metros);
- II – capacidade total do reservatório maior ou igual a 1.000.000m<sup>3</sup> (um milhão de metros cúbicos);
- III – reservatório com resíduos perigosos;
- IV – potencial de dano ambiental médio ou alto, conforme regulamento.

Art. 7º - No processo de licenciamento ambiental de barragens, deverão ser atendidas as seguintes exigências, sem prejuízo das obrigações previstas nas demais normas ambientais e de segurança e de outras exigências estabelecidas pelo órgão ou pela entidade ambiental competente:

e) projeto de drenagem pluvial para chuvas decamilenares;

Art. 13 – Fica vedada a concessão de licença ambiental para operação ou ampliação de barragens destinadas à acumulação ou à disposição final ou temporária de rejeitos ou resíduos industriais ou de mineração que utilizem o método de alteamento a montante.

§ 1º – O empreendedor fica obrigado a promover a descaracterização das barragens inativas de contenção de rejeitos ou resíduos que utilizem ou que tenham utilizado o método de alteamento a montante, na forma do regulamento do órgão ambiental competente.

§ 2º – O empreendedor responsável por barragem alteada pelo método a montante atualmente em operação promoverá, em até três anos contados da data de publicação desta lei, a migração para tecnologia alternativa de acumulação ou disposição de rejeitos e resíduos e a descaracterização da barragem, na forma do regulamento do órgão ambiental competente.

§ 3º – Considera-se barragem descaracterizada, para fins do disposto neste artigo, aquela que não opera como estrutura de contenção de sedimentos ou rejeitos, não possuindo características de barragem, sendo destinada a outra finalidade.

§ 4º – A reutilização, para fins industriais, dos sedimentos ou rejeitos decorrentes da descaracterização será objeto de licenciamento ambiental, observado o disposto no caput do art. 6º desta lei.



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>8/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

§ 5º – O empreendedor a que se referem os §§ 1º e 2º enviará ao órgão ou à entidade ambiental competente, no prazo de noventa dias contados da data de publicação lei, cronograma contendo o planejamento de execução das obrigações previstas nos respectivos parágrafos.

Art. 24 – As barragens em operação, em processo de desativação ou desativadas atenderão, no prazo de um ano contado da data de publicação desta lei, as exigências previstas nas alíneas "a" a "f" do inciso II, "a" a "d" do inciso III e § 12 do art. 7º, nos casos em que tais medidas não estejam previstas nos respectivos licenciamentos ambientais ou nos casos em que não foram implementadas pelos empreendimentos

## 2.5.2 RESOLUÇÃO N 13 ANM

Esta resolução estabelece medidas regulatórias objetivando assegurar a estabilidade de barragens de mineração, notadamente aquelas construídas ou alteadas pelo método denominado “a montante” ou por método declarado como desconhecido e dá outras providências.

Art. 2 – Fica proibida a utilização do método de alteamento de barragens de mineração denominado “a montante” em todo o território nacional.

Art. 5 – Cabe ao auditor, profissional legalmente habilitado pelo CONFEA/CREA, calcular os fatores de segurança para as barragens de mineração inseridas na PNSB, independentemente do método construtivo adotado, com base na ABNT 13.028/2017, nas normas internacionais e nas boas práticas de engenharia, sendo exigido, para as análises de estabilidade e estudos de susceptibilidade à liquefação na condição não drenada, valor igual ou superior a 1,3 para resistência de pico.

§ 1º – Os Fatores de Segurança mencionados no caput devem ser considerados para a elaboração dos Relatório de Inspeção de Segurança Regular e Especial, Revisão Periódica de Segurança da Barragem e demais relatórios técnicos, assim como para fins de dimensionamento das estruturas necessárias para estabilização das barragens a serem descaracterizadas, contemplando o período de execução das obras.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>9/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

Art. 15 – A Portaria DNPM nº 70.389, de 17 de maio de 2017, passa a vigorar com a seguinte redação:

“Art. 2º.....

VII – (revogado)

VIII – barragem de mineração descaracterizada: estrutura que não recebe, permanentemente, aporte de rejeitos e/ou sedimentos oriundos de sua atividade fim, a qual deixa de possuir características ou de exercer função de barragem, de acordo com projeto técnico, compreendendo, mas não se limitando, às seguintes etapas concluídas:

- i. Descomissionamento: encerramento das operações com a remoção das infraestruturas associadas, tais como, mas não se limitando, a espigotes, tubulações, exceto aquelas destinadas à garantia da segurança da estrutura;
- ii. Controle hidrológico e hidrogeológico: adoção de medidas efetivas para reduzir ou eliminar o aporte de águas superficiais e subterrâneas para o reservatório;
- iii. Estabilização: execução de medidas tomadas para garantir a estabilidade física e química de longo prazo das estruturas que permanecerem no local; e,
- iv. Monitoramento: acompanhamento pelo período necessário para verificar a eficácia das medidas de estabilização.

### 3.0 OBJETIVO DO TRABALHO

O objetivo geral deste estudo foi o de desenvolver o projeto detalhado de descaracterização da estrutura em tela, de forma a atender às legislações e normas vigentes, além de seguir as boas práticas da engenharia internacional.

Desta forma, o presente documento apresenta o relatório técnico do projeto, que aborda todas as etapas associadas ao seu desenvolvimento, como a compilação dos dados previamente existentes da estrutura, as investigações geológicas realizadas, os critérios e premissas de projeto, as memórias das avaliações geotécnicas e hidráulicas, bem como a descrição das soluções propostas para a descaracterização, dentre outros.





		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>11/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>



Figura 4-2 – Localização da estrutura no complexo (Fonte: Google Earth, imagem de 07/11/19).

## 4.2 FICHA TÉCNICA

A Barragem B5 foi projetada com seção transversal mista, apresentando atualmente crista na El. 968 m e maciço com 73 m na seção de maior altura. Sua finalidade é de contenção de rejeitos finos (overflow) produzidos na usina da planta. O maciço principal foi integralmente construído em rejeito granular (underflow), com exceção do seu dique inicial, executado em solo argiloso. A estrutura apresenta ainda diques de sela em ambas as ombreiras, construídos em solo argiloso e com a presença de sistema de drenagem interna.

O monitoramento da estrutura é realizado por piezômetros, medidores de nível d'água, marcos superficiais, uma régua e um pluviômetro (RPSB, VOG).

A Tabela 4-1 resume as principais características da barragem, conforme apresentado no último relatório da revisão periódica de segurança de barragem, o RPSB, elaborado pela VOG (VG17-092-1-EG-RTE-0058) em 2018 e com as devidas atualizações apresentadas no RISR de março de 2019.



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>12/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

Tabela 4-1 – Ficha Técnica da Barragem

<b>CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO PROJETO E DA CONSTRUÇÃO</b>	
<b>Dados Gerais</b>	
Finalidade	Contenção de rejeitos e captação de água
Construção – Etapas <sup>1</sup>	Maciço Inicial: 1986 (Paulo Abib Engenharia SA.) Alteamento 2ª Etapa El. 960 m: 2011 (Geoconsultoria) Alteamento 3ª Etapa El. 964 m: 2013 (Geoconsultoria) Alteamento 4ª Etapa El. 970 m: 2013 (Geoconsultoria)
Método Construtivo	Linha de Centro / Montante
Cota da Crista <sup>2</sup>	El. 969 m
Extensão atual do coroamento <sup>1</sup>	3.270 m
Altura Máxima <sup>1</sup>	73 m
Volume do Reservatório <sup>1</sup>	53.600.447,34 m <sup>3</sup>
Tipo de Seção	Mista
Drenagem Interna	Barragem - drenos sobre as bermas e no contorno periférico, e por drenos de pé, nas extremidades do aterro com rejeitos, sobre o terreno natural. Dique de sela - filtro vertical, conectado a um tapete drenante entre o terreno de fundação e a base do aterro, executados com magnetita
Drenagem Superficial <sup>1</sup>	Bermas com declividades longitudinais e transversais Não há dispositivos como canaletas ou descidas d'água em concreto existentes
Instrumentação	17 piezômetros, 31 indicadores de nível d'água, 4 medidores de vazão, 18 marcos superficiais, 1 régua graduada instalada no próprio reservatório e 1 pluviômetro.
<b>Hidrologia / Hidráulica</b>	
Área da Bacia	3,97 km <sup>2</sup>
Tempo de Concentração	1,56h
Precipitação de Projeto	308,24mm
Cheia de Projeto	TR 10.000 anos
Vazão Máxima Afluente	117,96 m <sup>3</sup> /s
Vazão de Projeto	4,86m <sup>3</sup> /s
NA Normal Operacional	963,00m
NA Máximo Maximorum	964,14m
Borda Livre (NA <sub>max, Maximorum</sub> ) <sup>1</sup>	3,86 m (elevação da crista 968m)

1: RISR de setembro de 2019 elaborado pela WALM

2: Levantamento topográfico fornecido – Ortofoto\_Barragem\_B5\_-\_CMA\_B5\_2018\_01

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>13/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

#### 4.3 CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA DO REJEITO

Para fins de concepção das ações de descaracterização indicadas neste relatório, foram considerados, no que tange à caracterização geoquímica do rejeito, os laudos elaborados pela empresa Mérieux NutriSciences Brasil, de 29/09/2015, que se basearam na caracterização de amostras coletadas em sete pontos do reservatório da estrutura, identificados como Ponto 2, 4, 6, 7, 8, 9, e 10. Segundo tais documentos, as amostras coletadas foram submetidas a ensaios de caracterização química em laboratório, com base nas diretrizes estabelecidas nas seguintes normas técnicas:

- NBR 10.004/2004: Resíduos sólidos – classificação;
- NBR 10.005/2004: Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos;
- NBR 10.006/2004: Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.

Sobre os resultados das análises físico-químicas, o pH das amostras brutas analisadas variou entre 7,12 a 9,24. Os valores de concentração de poluentes na massa bruta e no extrato lixiviado se mostraram inferiores aos limites estabelecidos pela NBR 10.004/2004. No extrato solubilizado, exceção refere-se ao parâmetro Fluoreto, acima do valor especificado em norma, em todas as amostras analisadas. Ferro e Manganês se mostraram acima dos limites máximos permitidos em 06 (seis) das 07 (sete) amostras; valores de Alumínio acima dos limites de referência foram observados em 05 (cinco) das 07 (sete) amostras caracterizadas. O laudo referente ao Ponto 10 indicou ainda Arsênio, Bário e Chumbo em concentrações superiores aos valores máximos permitidos.

Frente aos limites impostos na NBR 10.004/2004, os materiais amostrados foram então classificados como **Resíduo Não Perigoso – Não Inerte (Classe IIA)**.

Um resíduo é considerado perigoso quando sua origem consta nos Anexos A ou B da NBR 10.004/2004 ou possui características de inflamabilidade e/ou corrosividade e/ou reatividade e/ou toxicidade e/ou patogenicidade. A atividade de produção de concentrado fosfático não consta nos referidos anexos. Sobre as demais características, recomenda-se que as mesmas sejam ainda analisadas (a classificação apresentada nos laudos foi obtida apenas com base nos resultados dos testes de solubilização e lixiviação), com indicação conclusiva sobre o comportamento do material frente a cada uma delas.

Encontra-se em desenvolvimento pela MOSAIC uma campanha de investigação da caracterização geoquímica do rejeito com o objetivo de confirmar a classe deste resíduo frente à NBR 10.004:2004. Todavia, este estudo ainda não está finalizado e seu resultado não foi disponibilizado até a data de tramitação do projeto detalhado de descaracterização. **Como a classificação geoquímica do rejeito consiste em uma das informações importantes para a definição das ações de descaracterização da estrutura, frente aos laudos disponibilizados até então, o rejeito da Barragem B5 será considerado como Classe IIA – Não Perigoso – Não Inerte.**



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>14/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

## 5.0 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os documentos utilizados para o desenvolvimento do presente relatório estão apresentados na Tabela 5-1. Os documentos foram obtidos através de consulta ao sistema SGPSB da MOSAIC, disponibilizados em visita técnica ou foram documentos desenvolvidos pela DF+.

Tabela 5-1 – Documentos de referência

Número do documento	Descrição
VF04_-_R2_-_Planilha_MONITORA_B5	Planilha de monitoramento das instrumentações existentes na estrutura da Barragem B5
DF19-023-1-EG-RTE-0009-	Relatório Técnico de Diagnóstico da Barragem B5, elaborado pela DF+ em 31 de maio de 2019
WBH122-17-MOSC070-RTE-0012	Relatório de Auditoria Técnica de Segurança – RSIR, elaborado pela WALM em 30 de agosto de 2019
WBH122-17-MOSC090-RTE-0005	Carta de Risco da Barragem B5, elaborado pela WALM em 18 de outubro de 2019
AR37RT01-R1	Plano Diretor de Disposição de Rejeitos da Barragem B5, elaborado pela Geoconsultoria em 31 de agosto de 2018
-	Manual de Operação Barragem B5, elaborado pela Mosaic em março de 2018
Relatório_Barragens_CMA_Mosaic_Rev_00	Relatório Técnico – Informe sobre Avaliação do Grau de Umidade e Nível de Água
VG17-092-1-EG-RTE-0058	Relatório Técnico da Revisão Periódica de Segurança de Barragem (RPSB), elaborado pela VOG em 14 de junho de 2018.
Barragem B5 - CMA_B5_2018_01	Topobatimetria elaborado pela CCC Topografia em março de 2018
Ortofoto Barragem B5 - CMA_B5_2018_04	Ortofoto e Topobatimetria elaborado pela CCC Topografia em fevereiro de 2019
DF19-214-1-EG-DWG-0004	Projeto Conceitual - Barragens - Descomissionamento Barragem B5 - Arranjo Geral - Planta
DF19-214-1-EG-DWG-0005	Projeto Conceitual - Barragens - Descomissionamento Barragem B5 - Arranjo Geral - Reforço - Planta
DF19-214-1-EG-DWG-0007	Projeto Conceitual - Barragens - Descomissionamento Barragem B5 - Plano de Investigação Complementar - Planta e Quadro de Locação

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>15/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

Número do documento	Descrição
DF19-214-1-EG-DWG-0009	Projeto Conceitual - Barragens - Descomissionamento Barragem B5 - Arranjo Geral - Drenagem Superficial - Planta
DF19-214-1-EG-DWG-0010	Projeto Conceitual - Barragens - Descomissionamento Barragem B5 - Arranjo Geral - Drenagem Superficial - Seções Típicas e Detalhes
DF19-214-1-EG-DWG-0014	Projeto Conceitual - Barragens - Descomissionamento Barragem B5 - Plano de Monitoramento Complementar - Planta
DF19-214-1-EG-DWG-0015	Projeto Conceitual - Barragens - Descomissionamento Barragem B5 - Sequência Construtiva - Planta
DF19-214-1-EG-DWG-0016	Projeto Conceitual - Barragens - Descomissionamento Barragem B5 - Interferências - Planta
DF19-214-1-EG-ETC-0001	Projeto Conceitual - Barragens - Descomissionamento Barragem B5 - Especificação Técnica
DF19-214-1-EG-PLA-0001	Projeto Conceitual - Barragens - Descomissionamento Barragem B5 - Planilha de Quantidades
DF19-214-1-EG-RTE-0002	Projeto Conceitual - Barragens - Descomissionamento Barragem B5 - Relatório Técnico
DF19-214-1-TG-DWG-0016	Projeto Conceitual - Barragens - Descomissionamento Barragem B5 - Base Topográfica - Planta
PAT-RT-SOND-164.2019	Estudos Geotécnicos - Barragem B5 - Relatório de Sondagem


## 6.0 CRITÉRIOS E PREMISSAS

As seguintes premissas e critérios foram adotados para a elaboração do projeto detalhado de descaracterização da Barragem B5, acordados previamente com a MOSAIC:

### Segurança

- Devido a condição atual da Barragem B1/B4 (localizada a montante da Barragem B5) apresentada no relatório técnico de diagnóstico (DF19-023-1-EG-RTE-0008) e no relatório técnico do projeto básico de descaracterização (DF18-230-1-EG-RTE-0001), ambas desenvolvidas pela DF+, para a execução de qualquer intervenção na Barragem B5, é necessária a melhora da condição da Barragem B1/B4 de forma que esta passe a atender aos fatores de segurança normativos.



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>16/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

## Geral

- Crista atual na elevação 969 m;
- Nível d'água atual do reservatório = 963 m;
- Lago esgotado pós descaracterização. Elevação do fundo do reservatório segundo batimetria = 961,2 m;
- Base topobatimétrica disponibilizada pela MOSAIC no arquivo "*Ortofoto Barragem B5 – CMA\_B5\_2018\_04*" desenvolvido pela CCC Topografia datado de fevereiro de 2019;
- Leituras mais atuais dos instrumentos instalados datado de 28/10/19 e retirado da planilha de monitoramento (VF04\_-\_R4\_-\_Planilha\_MONITORA\_B5);
- Material do reforço: rejeito de magnetita, enrocamento, brita 0 e brita 3;
- Material da readequação para linha de centro: rejeito *underflow* drenado;
- Material da regularização do reservatório: rejeito *underflow* ciclonado;
- Material da impermeabilização do reservatório: solo argiloso;
- Largura de praia atual: 150 m;
- Seções analisadas: B2, B3A, B3B, B5 e FF.

## Estudos Geológicos

- Definição dos materiais da fundação e elaboração dos perfis geológico-geotécnicos com base nos resultados das investigações realizadas (ver item 7.4 deste relatório);
- Parâmetros de resistência ao cisalhamento e peso específico dos materiais de fundação obtidos através de correlações utilizando os resultados das sondagens percussivas e mistas;
- Definição dos valores de aceleração sísmica utilizando o critério da CDA (*Canadian Dam Association*) conforme exposto na NBR 13.028:2017.

## Estudos Geotécnicos

- Fatores de Segurança a serem atendidos: NBR 13.028:2017 e condição liquefeita ( $FS > 1,1$ );
- Freática ajustada a partir das leituras máximas dos instrumentos instalados no maciço;
- Materiais isotrópicos e homogêneos quanto às suas características de resistência ao cisalhamento;
- Parâmetros geotécnicos retirados a partir do relatório técnico de diagnóstico da Barragem B5 (DF19-023-1-EG-RTE-0009);
- Análises de estabilidade realizadas por meio da metodologia de Morgenstern-Price, com critério de ruptura de Mohr-Coulomb, considerando rupturas circulares, utilizando o software Slide 2018 (Rocscience Inc., Toronto – Canadá);
- Na simulação do comportamento da estrutura perante atividades sísmicas foi realizada uma análise pseudoestática, para simulação da aceleração sísmica. Considerou-se

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>17/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

aceleração de pico igual a 0,10 g na horizontal e -0,06 g na vertical, conforme sugerido pela *United States Nuclear Regulatory Commission* (NUREG, 1508);

- Análise do efeito do rebaixamento do lago atual na superfície freática do maciço: foi realizado estudo de percolação com o auxílio do software Seep 2019 do pacote Geostudio;
- Isotropia de permeabilidade para os materiais ( $K_H = K_V$ ) com exceção do dique de partida ( $K_H = 10K_V$ );
- Parâmetros de Condutividade Hidráulica retirados a partir dos resultados dos ensaios de infiltração realizados no maciço.

### Estudos Hidrológicos/Hidráulicos


- Critérios da NBR 13.028:2017;
- Sistema Extravador capaz de transitar cheias decamilenares;
- Após implantados os canais propostos, e regularizado o terreno no reservatório, considerou-se que toda a vazão afluyente a bacia será destinada para os canais, sem que se haja amortecimento no reservatório;
- Foi considerada a contribuição de toda a bacia da Barragem B2, a montante do reservatório de B1/B4, para a bacia da Barragem B1/B4, de maneira que, em um possível descomissionamento ou descaracterização da primeira, a solução proposta está apta a receber o fluxo proveniente de toda bacia de drenagem;
- Caracterização das áreas de drenagem em relação ao uso do solo para a verificação de segurança durante as obras feita com base na ocupação atual do reservatório;
- Utilizada a Metodologia SCS (1972) para transformação da precipitação total em precipitação efetiva e para a transformação chuva-vazão, tanto para a verificação de segurança durante as obras, quanto para a obtenção das vazões de projeto de dimensionamento dos canais;
- Trecho em degraus do extravasor avaliado com coeficiente de Manning calculado para um escoamento permanente uniforme com profundidade equivalente a um canal com declividade média do extravasor e profundidade equivalente à esse canal em *Skimming Flow*.

## 7.0 ASPECTOS GEOLÓGICOS

### 7.1 GEOLOGIA REGIONAL

A região de Araxá encontra-se inserida na porção sul da Província Tocantins, que compõe um sistema orogênico Neoproterozóico situado entre os crátons Amazônicos, São Francisco e Paranapanema, desenvolvido no contexto dos eventos colisionais que culminaram na amalgamação do supercontinente Gondwana. A Província Tocantins é composta pelas faixas



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>18/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

Brasília (local da área de estudo), Paraguaia e Araguaia, como mostrado na Figura 7-1 (Almeida et al., 1981).

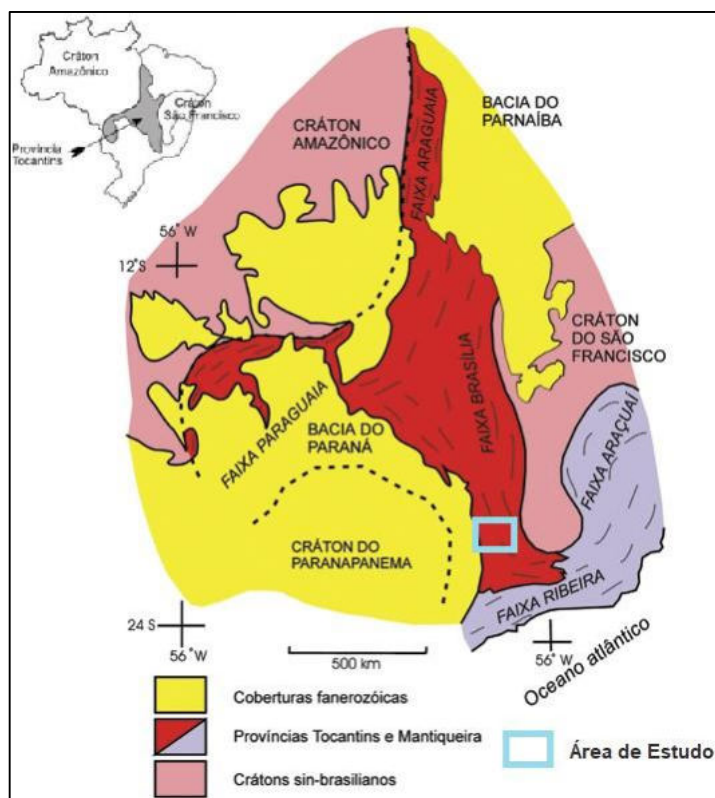


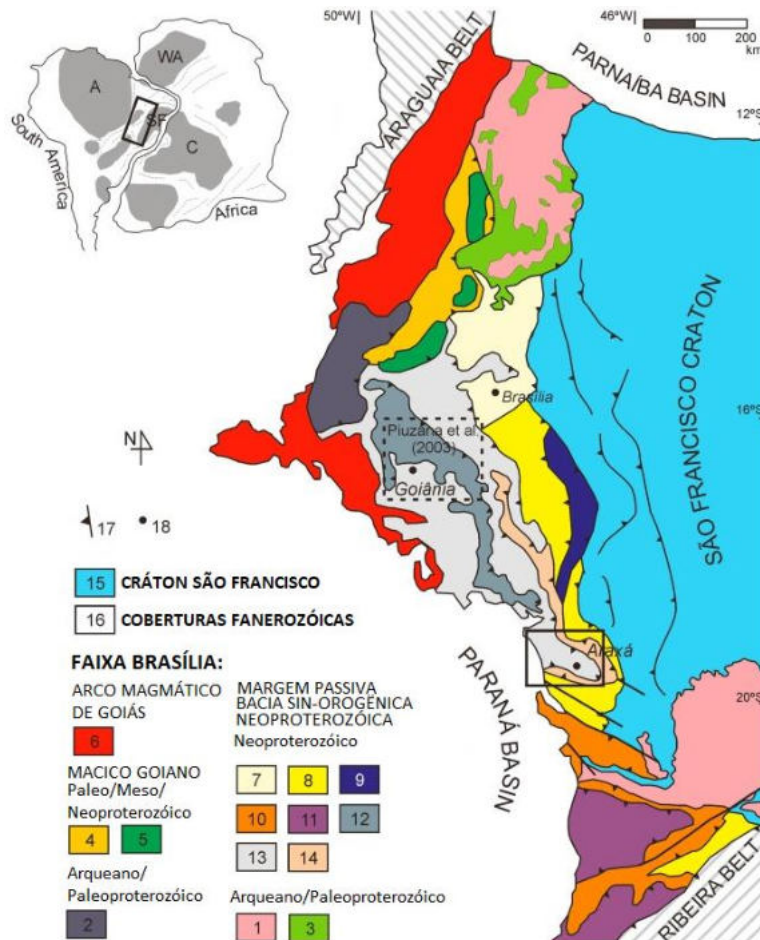


Figura 7-1 - Compartimentação Tectônica do Brasil Central com destaque para Província Tocantins e suas Faixas de Dobramentos, em destaque a área de estudo em azul. Modificado de Valeriano et al. (2004), em Almeida et al. (1981).

A Faixa Brasília é compartimentada por dois ramos de orientação distinta e estilos metamórfico-deformacionais contrastantes: A Faixa Brasília Setentrional (FBS), de orientação NE, e a Faixa Brasília Meridional (FBM), de orientação NW, e na qual está localizada a área de estudo.

Nesse contexto área de estudo e seu entorno compreende as rochas metassedimentares da Faixa Brasília, e é representada pelos Grupos Araxá; Ibiá, Paranoá, Canastra, Vazante; e Grupo Bambuí como mostrado na Figura 7-2.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>19/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>



Nota:

Parte superior esquerda:  
Blocos Cratônicos: WA – África Ocidental, A – Amazônico, SF e C – São Francisco e Congo.

Unidades estratigráficas:

- 1 – Embasamento Arqueano/Paleoproterozoico;
- 2 – Maciço Goiás Arqueano;
- 3 – Sistemas de Riftes Paleo/Mesoproterozoico (Grupo Arai);
- 4 – Grupo Serra da Mesa Paleo/Mesoproterozoico;
- 5 – Complexos máficos/ultramáficos Meso/Neoproterozoico e unidades metavulcanosedimentares;
- 6 – Arco Magmáticos Goiás Neoproterozoico.

Unidade da margem passiva do Cráton São Francisco:

- 7 – Grupo Paranoá;
- 8 – Grupo Canastra;
- 9 – Grupo Vazante;
- 10 – Megasequência/Grupo Andrelândia.

Unidades Neoproterozoicas de alto grau:

- 11 – Sistemas de nappes Socorro-Guaxupé;
- 12 – Nappes granulíticas.

Unidade externa de nappes sin-orogênicas e mélange:



- 13 – Grupo Araxá;
- 14 – Grupo Ibiá;
- 15 – Cobertura Cratônica (Grupo Bambuí);
- 16 – Coberturas Fanerozoicas;
- 17 – Falhas de empurrão;
- 18 – Cidades.

Figura 7-2 - Área de estudo na compartimentação geológica da Faixa Brasília com ênfase da área para Sinforma de Araxá. Modificado por Falci et al. (2018), a partir de Valeriano et al. (2004).

Na Região de Araxá, do ponto de vista estrutural, segundo Seer (1998) esses grupos de rochas metassedimentares, apresentados na Figura 7-1, estruturaram-se em uma Sinforme que possui arranjos litoestratigráficos próprios chamada de Sinforma de Araxá. A sinforme apresenta eixo na direção NW-SE de mergulho suave para NW, em que seu flanco sul se apresenta cercado pela Zona de Cisalhamento da Bocaina, Figura 7-3.

No local da área de estudo, as principais unidades que afloram na região são os Grupos Araxá; Canastra; Ibiá, e as rochas Intrusivas Básicas Alcalinas (CPRM, 2010 e CODEMIG, 2015).



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>20/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

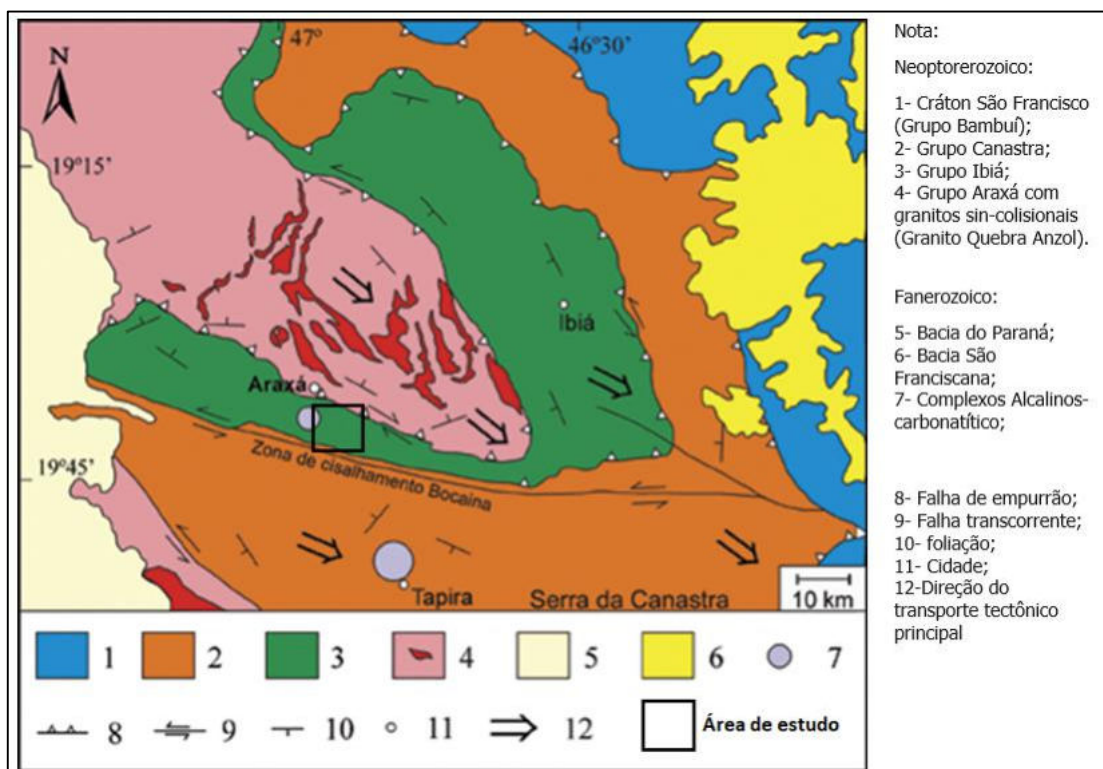


Figura 7-3 - Unidades geológicas e estruturas no segmento da Sinforma de Araxá. Modificado de Simões e Navarro (1997).

### Grupo Canastra

Grupo Canastra é a nappe basal da Sinforme Araxá e cavalga sobre as rochas do grupo Bambuí a leste da Faixa Brasília. Esse grupo é composto de filitos sercíticos ou carbonosos e quartzitos micáceos. Em direção ao topo, observa-se o aumento da contribuição psamítica, passando a dominar os quartzitos, médios a grossos, com variações na presença de micas. No topo do Grupo Canastra, observa-se uma diminuição da granulometria, formando um pacote de filito, quartzo filito e quartzito micáceo (DIAS, 2011) (Figura 7-4).

### Grupo Ibiá

O Grupo Ibiá é formado por um meta-paraconglomerado basal (Formação Cubatão) e uma sucessão de calcifilitos a calcixistos rítmicos e esverdeados da Formação Rio Verde. O metaconglomerado da Formação Cubatão é a principal marca da discordância erosiva entre os grupos Ibiá e Canastra, uma vez que essa formação não aparece em toda área de exposição do grupo dentro da Faixa Brasília.

A Formação Rio Verde é composta por clorita muscovita xisto, calcixistos e calcifilitos apresentando como características uma cor verde a acinzentada, sendo a formação predominante na região da área de estudo.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>21/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

### Grupo Araxá

O Grupo Araxá, segundo Seer (1999), representa a escama superior da sinforme de Araxá e cavalga sobre as rochas do Grupo Ibiá. As rochas do Grupo Araxá estão metamorfisadas na fácies anfibolito e sofreram processo de retrometamorfismo até a fácies xisto verde.

Esse grupo é dividido em três unidades: 1) Unidade metassedimentar é composta por micaxistos, feldspato-biotita-muscovita xistos e granada-feldspato-biotita-muscovita xisto; 2) Unidade metamáficas- ultramáfica é composta de anfibolitos, serpentinita e actinolita/talc-xisto tectonicamente intercaladas dentro da unidade metassedimentar; 3) Unidade Leucogranitos é composta por corpos pegmatíticos foliados, e granitos de duas micas (muscovita e biotita).

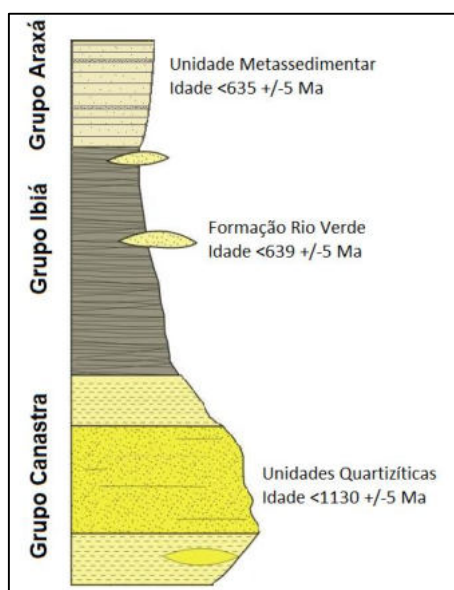


Figura 7-4 - Coluna estratigráfica típica da área de estudo. Modificado de Dias (2011).

### Intrusões Básicas Alcalinas

As intrusões alcalinas ocorrem regionalmente formando uma série de corpos alcalinos carbonatíticos, alinhando-se na direção NW, ao longo de profundas falhas, entre a Bacia do Paraná e o cráton São Francisco (Hasui & Cordani, 1976, in: SME, 1999). Esse conjunto de intrusões foi palco de intenso magmatismo máfico-ultramáfico alcalino e ultrapotássico, gerando corpos intrusivos (diques, condutos, diatremas e complexos ígneos) e extrusivos (lavas e piroclásticas) durante o Cretáceo e Paleógeno.

Complexo Alcalino-Carbonatítico de Araxá também denominado de Complexo Alcalino-Carbonatítico do Barreiro (Figura 7-5) é uma intrusão do tipo diatrema com cerca de 4,5 km de diâmetro e 15 km<sup>2</sup> de área. Apresenta uma configuração circular e possui profundidade estimada de até 2 km. Apesar de não possuir grande extensão é um dos mais importantes do mundo por hospedar a maior reserva mundial de nióbio (bariopirocloro) e ser minerado para



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>22/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

fosfato e nióbio. Tem por encaixantes xistos e quartzitos do Grupo Ibiá (SEER, 1999), deformados em estrutura dômica. A auréola de fenitização é particularmente extensa, atingindo até 2.5 km de distância a partir do contato, e resulta na formação de arfvedsonita, calcita, feldspato alcalino, piroxênio sódico e apatita nos quartzitos, especialmente ao longo de fraturas (ISSA FILHO et. al., 1984). As rochas que compõem o complexo são Berfositos, Glimeridos, Sovitos, Silexitos e Xistos Fenitizados.

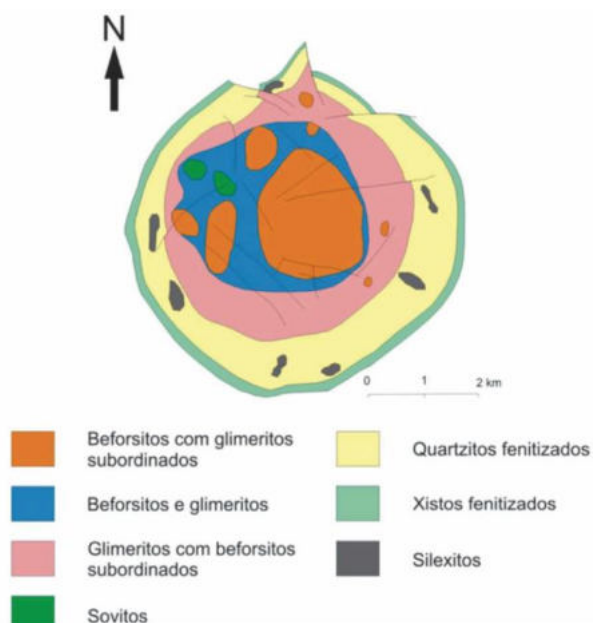


Figura 7-5 - Geologia do Complexo Carbonatítico do Barreiro (Modificado de Pereira e Mantovani, 2012).

## 7.2 SISMICIDADE REGIONAL – NATURAL E INDUZIDA

A estimativa da ameaça sísmica é de extrema relevância na engenharia geotécnica (Lopes, 2010), principalmente em barragens de rejeitos com alteamento para montante, quando considerada a armazenagem de materiais potencialmente propensos ao processo de liquefação.

Segundo Oliveira & Marchioreto (2013), alguns sismos podem ser “induzidos” pela intervenção do homem na natureza como, por exemplo, pela construção de grandes represas hidrelétricas, barragens de rejeito ou em mineração subterrânea. Contudo, estes sismos registrados no Brasil possuem pequenas magnitudes. Os mesmos autores definem que, para ocorrências de sismos induzidos em reservatórios, o mecanismo aceito é o da percolação d’água a grandes profundidades, em planos de fraqueza do maciço rochoso subjacente ao reservatório, que estejam submetidos a estados críticos de tensão, ou seja, próximos à ruptura. Desta forma, a investigação das condicionantes geológicas, é fundamental para se determinar o perigo sísmico nas áreas onde há grandes obras, como hidrelétricas e barragens de rejeito (Lopes, 2010). De modo geral, o período mais crítico é justamente a fase de enchimento, pois, trabalhos realizados em vários reservatórios têm mostrado o início de alguma atividade sísmica ou mesmo um aumento na sismicidade local durante esta fase de execução ou após

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>23/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

um breve período de sua finalização, em um intervalo de tempo de até 3 anos (Ribotta, 2010) após o enchimento do reservatório. Contudo, podem ocorrer sismos mesmo em tempos superiores a este.

A listagem de todos os sismos naturais de determinada região permite a obtenção de relações empíricas entre a frequência de ocorrência dos sismos e suas respectivas magnitudes, para um determinado período de retorno.

Desta forma, foi realizado levantamento atual da susceptibilidade sísmica para a Barragem Peneirinha com base em dados obtidos até a presente data, a partir do Boletim da Rede Sismográfica Brasileira (RSBR) e a totalidade de informação disponível no catálogo do IAG (Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo), em termos de período (início e data presente), buscando avaliar a influência de estruturas geológicas regionais. Tais informações foram disponibilizadas em coordenadas decimais, em latitude e longitude, porém, o datum não é informado pelas referidas instituições, o que pode decorrer em erros quanto à precisão do epicentro dos sismos analisados. Por ser o mais comumente utilizado, assumiu-se o datum WGS\_1984 para estas coordenadas.

Posteriormente, elencando apenas as fontes que efetivamente influenciam o local das barragens, a pesquisa anterior foi repetida, agora utilizando-se de um determinado critério de busca. Nesse contexto a busca pela atividade sísmica foi restringida à uma área circular, a partir da barragem, com raio de 500 km e a sismos naturais de magnitude mínima 1,0, até a definição final da influência sísmica em uma área circular de raio igual a 200 km e tolerância de até 210 km de forma a contemplar eventos sísmicos limítrofes ao raio de 200 km. A Tabela 7-1 discrimina estas ocorrências e apresenta 106 sismos naturais que foram registrados na região de entorno da Barragem B5.

Tabela 7-1 - Registro de Incidência Regional de Sismos nas proximidades do empreendimento analisado.

Lat	Long	Mag	Ano	Mês	Dist Km	Lat	Long	Mag	Ano	Mês	Dist Km
-19,60	-47,10	3,20	1982	8	8,51	-19,40	-45,70	2,40	1989	4	140,70
-19,86	-46,96	2,50	1994	7	27,64	-19,40	-45,70	2,30	1989	4	140,70
-19,82	-47,25	2,40	1997	2	32,89	-19,56	-45,66	2,50	1995	6	142,90
-19,95	-47,16	2,30	1991	9	39,63	-20,73	-47,75	3,20	1989	5	144,92
-19,95	-47,16	4,20	1990	1	39,63	-20,73	-47,75	3,00	1988	7	144,92
-19,95	-47,16	2,60	1990	6	39,63	-20,73	-47,77	3,00	1978	3	146,03
-19,95	-47,16	3,40	1989	12	39,63	-20,73	-47,77	3,00	1978	3	146,03
-19,90	-47,33	3,10	2008	9	45,07	-20,73	-47,77	2,80	1977	9	146,03
-19,99	-47,25	2,90	2014	6	47,76	-20,00	-45,67	2,50	1995	6	147,73
-20,01	-47,27	3,60	1992	3	50,73	-19,72	-45,61	2,90	1991	9	148,37
-19,68	-47,50	3,00	1995	5	50,74	-20,98	-46,93	2,30	1992	8	151,20
-20,02	-47,31	2,90	1999	4	53,92	-20,76	-47,85	2,30	2019	9	153,42
-20,10	-46,80	2,10	1986	2	58,25	-21,03	-47,29	3,10	2005	4	158,96
-20,12	-47,22	3,00	2018	2	59,46	-20,04	-48,47	3,00	1974	2	158,96
-20,07	-47,33	2,80	1980	7	59,69	-20,04	-48,47	4,20	1974	2	158,96
-19,46	-47,57	2,50	1995	5	60,22	-20,04	-48,47	0,00	1974	2	158,96
-19,24	-47,53	2,10	1997	9	67,86	-20,04	-48,47	3,50	1974	2	158,96
-19,38	-47,65	2,40	1994	3	71,09	-20,04	-48,47	0,00	1974	2	158,96



Lat	Long	Mag	Ano	Mês	Dist Km
-19,38	-47,65	2,80	1994	6	71,09
-20,20	-47,35	2,40	1984	7	73,17
-19,56	-46,29	3,50	2007	7	76,94
-19,17	-47,61	2,50	1994	3	79,27
-19,12	-47,57	2,50	1995	4	79,75
-20,21	-47,47	2,40	2013	2	80,76
-19,17	-47,68	4,10	1998	5	85,14
-19,83	-46,24	2,30	1995	11	85,18
-19,43	-47,81	2,60	1995	6	85,41
-19,18	-47,70	2,30	1997	7	86,23
-19,14	-47,67	3,50	1995	4	86,28
-19,34	-47,79	2,40	1997	7	86,41
-19,10	-47,65	2,00	1994	7	87,47
-19,13	-47,68	2,00	1994	7	87,79
-20,20	-47,65	2,90	1995	5	92,24
-19,83	-46,16	2,40	1991	11	93,27
-19,31	-47,88	2,50	1996	8	96,44
-19,24	-47,85	2,00	1997	11	96,60
-19,90	-47,90	2,20	1983	12	97,35
-19,17	-47,86	3,00	1995	8	101,13
-19,06	-47,98	3,30	2000	5	118,21
-19,00	-47,95	2,20	1997	9	119,22
-19,28	-48,12	2,20	1997	11	121,36
-20,54	-47,66	2,90	1995	6	122,13
-18,60	-46,55	3,50	1899	5	123,02
-18,88	-47,90	2,20	1997	8	123,34
-19,58	-48,20	2,80	1996	2	123,83
-20,71	-46,70	3,30	1981	1	125,56
-19,50	-45,83	2,30	1997	2	125,62
-18,46	-47,37	2,10	1994	4	133,29
-20,80	-46,76	3,80	1984	4	133,77
-20,82	-47,17	2,90	1997	7	134,10
-19,38	-45,76	2,40	1995	6	134,92
-19,50	-45,74	2,50	1995	6	135,02
-19,40	-45,70	3,40	1989	3	140,70



Lat	Long	Mag	Ano	Mês	Dist Km
-20,04	-48,47	3,20	1974	3	158,96
-20,04	-48,47	3,50	1974	3	158,96
-20,04	-48,47	0,00	1973	11	158,96
-21,04	-46,74	4,00	1996	10	160,24
-20,32	-48,41	2,80	1995	6	165,01
-20,73	-48,07	3,00	1989	6	165,02
-20,33	-45,63	2,10	1994	5	165,57
-20,80	-46,00	3,20	1966	11	168,90
-20,57	-45,73	2,40	1991	11	171,31
-20,63	-45,76	2,80	2011	10	173,06
-20,58	-48,34	2,80	1981	3	174,44
-20,51	-45,59	3,00	1964	3	179,34
-20,76	-45,80	3,20	1982	11	179,68
-20,45	-45,54	2,60	1980	12	180,27
-20,41	-45,49	2,30	1995	7	182,63
-20,75	-45,75	3,50	1997	11	182,67
-20,79	-45,76	2,30	1998	7	184,98
-21,29	-47,32	2,80	1996	4	187,86
-21,31	-46,80	0,00	1906	11	188,85
-21,31	-46,75	2,70	1993	9	189,55
-21,19	-46,30	2,20	1996	5	189,69
-21,31	-46,71	3,00	1946	2	190,22
-20,64	-48,51	2,30	2019	4	192,65
-20,64	-48,51	2,30	2019	4	192,65
-21,23	-46,29	2,10	1984	5	194,16
-21,26	-47,71	1,70	2019	6	195,65
-20,45	-48,68	2,30	2014	10	196,69
-20,58	-45,40	3,10	1993	3	200,21
-20,58	-45,40	2,90	1993	5	200,21
-20,58	-45,40	2,40	1993	9	200,21
-20,86	-48,68	2,40	2019	4	221,48
-18,26	-45,26	2,60	2019	3	238,63
-18,87	-44,76	2,10	2019	7	251,62
-18,86	-44,75	2,50	2018	10	252,98
-21,87	-46,61	2,40	2018	7	253,08

Legenda: Lat = Latitude; Long = longitude; Mag = Magnitude do sismo em Mb; Dist Km = distância do evento sísmico em relação à estrutura da Barragem B5. Coordenadas geográficas sob o Datum WGS1984. Dados obtidos a partir do Boletim Sísmico Brasileiro da RSBR – Rede Sismográfica Brasileira, acessado em novembro de 2019.

Fonte: Catálogo do IAG-USP e Boletim RSBR- acessado em 18/11/2019.

As unidades e os parâmetros dos dados apresentados na Tabela 7-1 são:

- **Ano e Mês** = hora de ocorrência em tempo universal (UT).
- **Latitude . Longitude** = epicentro (graus e décimos de graus).
- **Magnitude** = magnitude Richter (escala "mb", baseada na onda P).
- **Fonte IAG** = Inst. de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da USP, SP.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS</b> <b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b> <b>RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>25/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

A Figura 7-6 apresenta 101 sismos naturais que foram registrados na região de entorno da Barragem B5. Os sismos registrados mais próximos da área (2 e 14 km) possuem magnitude de 4,2 mb e 1,7 mb, sendo que o registro com maior intensidade está localizado, 140 e 40 km da barragem, e apresentou intensidade de 4,2mb. Já o menor sismo (1,7 mb) também foi registrado, à cerca de 198 km da região do empreendimento.

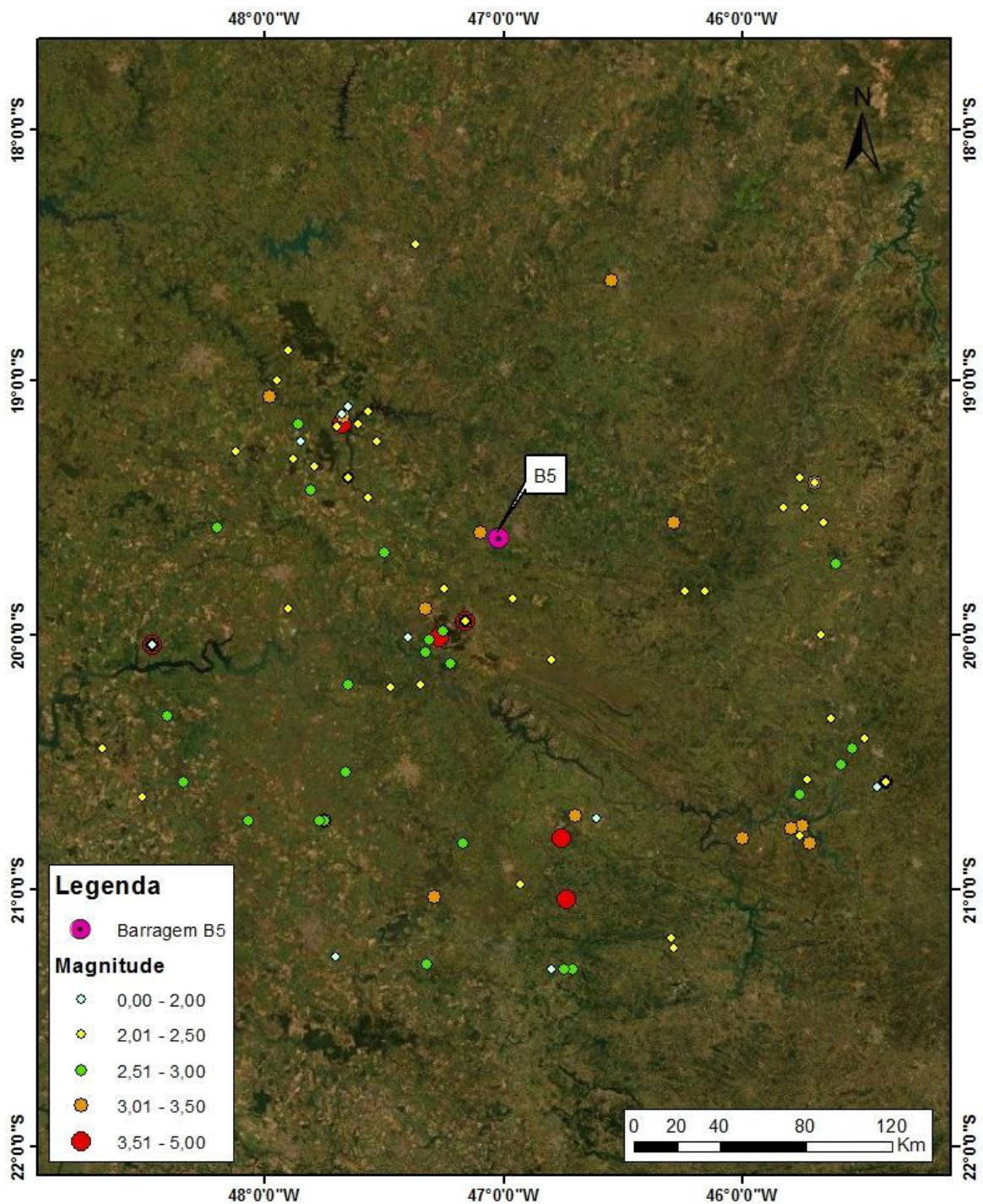


Figura 7-6 - Mapa com a Distribuição dos Eventos Naturais no Entorno da Área em Estudo.



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>26/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

Os sismos registrados mais próximos da área (8 km de distância) possuem magnitude de 3,2 mb, sendo que o registro com maior intensidade 4,20 mb, à 39 Km da barragem.



A definição do valor da aceleração de pico pode ser feita através de diversos modos, quais sejam: eventos sísmicos históricos, normas técnicas (como a NBR 15.421/2006 da ABNT), terremoto máximo provável (relacionado a um tempo de recorrência), Mapas de Ameaça Sísmica (produzidos pelo *U.S. Geological Survey* ou, no Brasil, pela associação entre os Institutos Geofísicos de universidades).

De acordo com a NBR 13.028/2017, é recomendado utilização do critério sugerido pela *Canadian Dam Association* (CDA), que indica a adoção da aceleração da gravidade resultante do Sismo Máximo Provável (MCE – *Maximum Credible Earthquake*) para análise pseudoestáticas.

Segundo com o CDA, a escala do Sismo máximo provável definida nas análises pseudoestáticas depende da classificação da barragem, conforme Tabela 7-2.

Tabela 7-2 – Classificação da Barragem. Referência: *Canadian Dam Association* (CDA, 2007).

Classe da Barragem	População em Risco	Perdas		
		Perda de vidas	Valores Ambientais e Culturais	Infraestrutura e Economia
Baixa	-	0	Mínimo a curto prazo. Nenhuma perda a longo prazo.	Baixa perda econômica; área contam infraestrutura e serviços limitados.
Significante	Apenas temporária	Não especificado	Sem perdas significativas ou deterioração de peixes ou do habitat da vida selvagem.  Apenas perdas marginais do habitat.  Restauração ou compensação da condição é altamente possível.	Perdas de instalações recreativas, locais de trabalho sazonais e estradas pouco utilizadas.
Alta	Permanente	10 ou menos	Perdas significativas ou deterioração de consideráveis espécies de peixes ou habitat de vida selvagem.  Restauração ou compensação da condição é altamente possível.	Perdas econômicas altas, afetando infraestruturas, transportes públicos e estabelecimentos comerciais.

				<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>				Nº MOSAIC	PÁGINA
				-	<b>27/187</b>
				Nº DF+	REV.
				<b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	<b>3</b>

Muito Alta	Permanente	100 ou menos	Perda significativa ou deterioração crítica de espécies de peixes ou habitat de vida selvagem.  Restauração ou compensação da condição é possível, mas impraticável.	Perdas econômicas muito altas, afetando importantes infraestruturas ou serviços (ex. Rodovias, estabelecimentos industriais, depósitos de substâncias perigosas).
Extrema	Permanente	Mais de 100	Grandes perdas de espécies de peixes ou de habitat de vida selvagem.  Restauração ou compensação da condição impossível.	Perdas econômicas extremas, afetando infraestruturas críticas ou serviços (ex. Hospital, grandes complexos industriais, grandes depósitos de substâncias perigosas).

Para o caso da barragem em epígrafe, a classificação segundo os critérios da Tabela 7-2 seria **ALTA**, para a qual é necessário adotar o período de retorno apresentado na Tabela 7-3.

Tabela 7-3 - Risco de inundações e terremotos e seus períodos de retorno. Referência: Dam Safety Guidelines (2013).



Classificação da Barragem	Probabilidade Anual de Excedência – Terremotos (nota 1)
Baixa	1/100 PAE
Significante	Entre 1/100 e 1/1.000
<b>Alta</b>	<b>1/2.475 (nota 2)</b>
Muito Alta	1/2 Entre 1/2.475 (nota 2) e 1/10.000 ou SMP (nota 3)
Extrema	1/10.000 ou SMP (nota 3)

Notas:

Siglas: SMP, Sismo Máximo Provável; PAE, Probabilidade Anual de Excedência

1. Valores médios de variação estimada de níveis de PAE para terremotos devem ser utilizados. Os terremotos com o PAE como definido acima então inseridos como contributivos para desenvolver os parâmetros do dimensionamento da aceleração do terreno devido a terremotos (EDGM), conforme descrito na Seção 6.5 das Diretrizes de Segurança de Barragens (Dam Safety Guidelines - CDA 2013).
2. Este nível foi selecionado de acordo com os níveis de projeto sísmico fornecidos no National Building Code of Canada (Código Nacional de Construção do Canadá).
3. SMP (Sismo Máximo Provável) está associado ao PAE (Probabilidade Anual de Excedência).



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>28/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

Diante do exposto e levando em consideração o critério da CDA, deve ser utilizado como tempo de recorrência para o evento sísmico de 2.475 anos. Os registros e bibliografia existentes para o território nacional (Mapa de Ameaça Sísmica Brasileiro) remetem a um tempo de recorrência de até 2.475 anos. No trabalho de Assumpção et. Al (2016). foi elaborado o Mapa de Ameaça Sísmica Brasileiro que contém a distribuição das acelerações de pico em rocha com probabilidade de excedência de 2% durante 50 anos, correspondendo a um período de recorrência de 2.475 anos. Esse mapa (Figura 7-7) é o mais atualizado para o território brasileiro, e foi publicado no Boletim nº 96/2016 da Sociedade Brasileira de Geofísica. A Barragem B5 está localizada na região de aceleração sísmica entre 0,16 a 0,08. Cabe ressaltar que a escala apresentada é regional e pode ser superestimada.

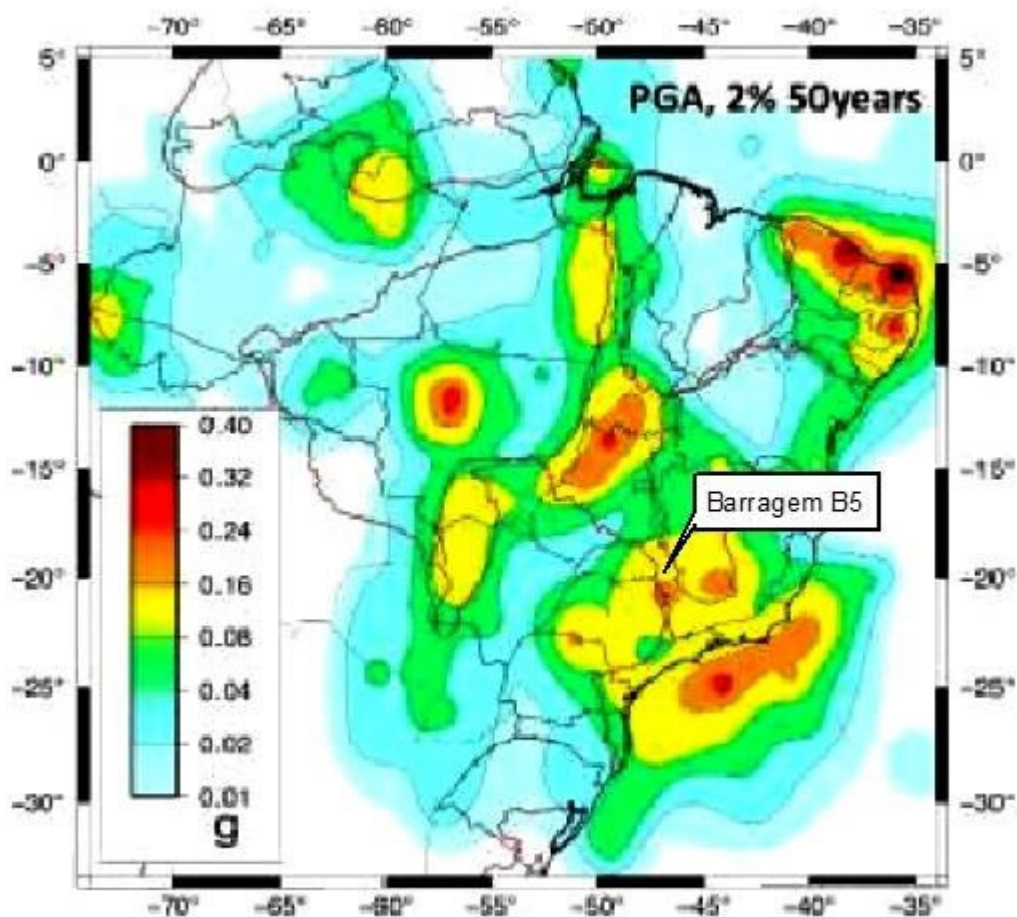




Figura 7-7 - Mapa de Ameaça Sísmica Brasileiro. Acelerações de pico (PGA). Probabilidade de excedência de 2% durante 50 anos correspondendo a um período de retorno de 2.475 anos. Indicação da locação da unidade. Fonte: Boletim nº 96/2016 SGBf.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>29/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

Almeida et al. (2018) em trabalhos sobre a influência sísmica na região sudeste do Brasil, em específico para o projeto da Usina Nuclear de Angra III, definiram que para a frequência de 1 Hz, ou seja, de modo instantâneo, a aceleração horizontal corresponde a 0,025 g para 2500 anos e 0,007 g para 500 anos (Figura 7-8). Ao se comparar os resultados obtidos nos trabalhos de Assumpção et. al. (2016) e Almeida et. al. (2018) verifica-se grande discrepância de valores para a mesma região e mesmo tempo de retorno.

No trabalho de Campbell et al. (2018), realizado no oeste de África, são apresentados resultados de PGA para a região da margem Benin-Niger, de contexto geotectônico atual e magnitudes de registros similares ao Quadrilátero Ferrífero. Neste trabalho os autores chegaram a aceleração horizontal de 0,1 g em um tempo de retorno de 2475 anos, para a cidade de Lagos. Assim, pode se afirmar que ocorre uma boa aderência com a sugestão da USNRC.

Deste modo, tendo em vista a divergência das referências bibliográficas mais recentes, dada a complexidade e nível de segurança em projetos nucleares, considera-se razoável a adoção do valor da aceleração horizontal de 0,1 g, conforme recomendado pela *United States Nuclear Regulatory Commission* (USNRC, 1997).

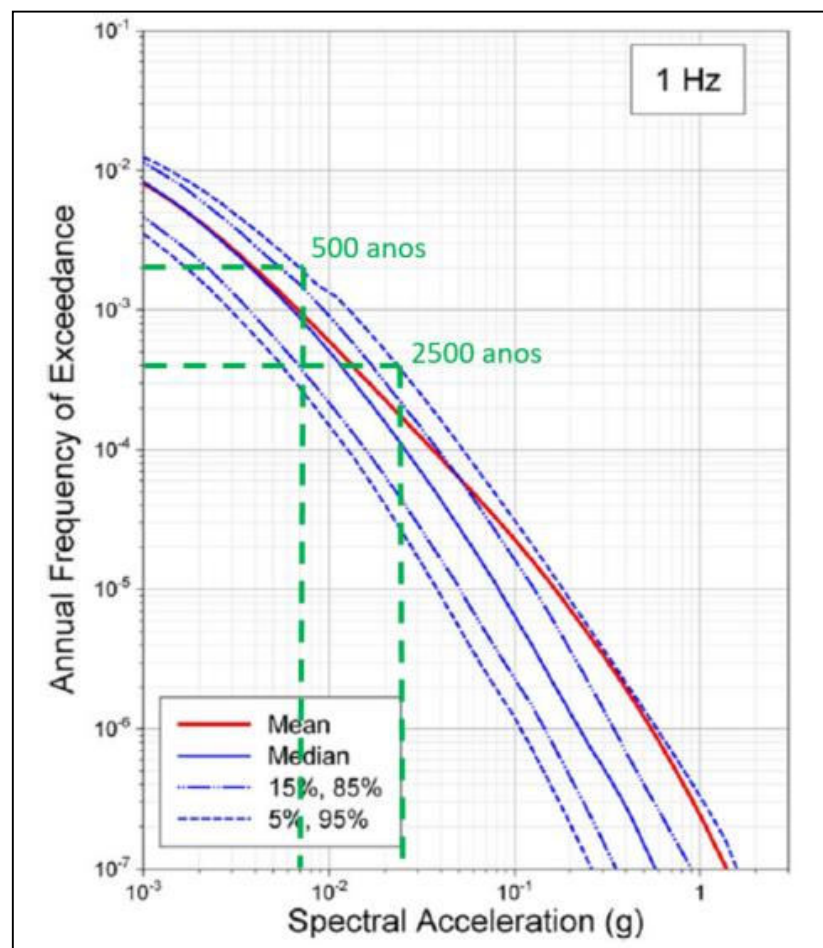




Figura 7-8 – Curvas de perigo sísmico para região da Usina Nuclear III de Angra dos Reis.



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>30/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

Ainda são poucos os dados disponíveis sobre movimentos verticais do terreno, de modo que na prática os métodos de projeto se baseiam numa aceleração vertical de pico, a qual é assumida como sendo uma fração da aceleração horizontal de pico do terreno. Usualmente, utiliza-se o valor 2/3 da aceleração horizontal para a aceleração vertical (Werner, 1976).

Desta forma considerou-se neste trabalho a utilização dos seguintes valores para a consideração de atuação de carregamento sísmico, a serem utilizados nas análises de estabilidade pseudo-estáticas:

- Aceleração horizontal igual a 0,10 g;
- Aceleração vertical igual a 0,06 g.

### 7.3 GEOLOGIA LOCAL

Não foram disponibilizados dados de mapeamento geológico-geotécnico, sendo as informações aqui apresentadas oriundas de boletins de sondagens e descrições geológico-geotécnicas realizadas pela Pattrol. De acordo com as investigações, a área apresenta solos aluviais, residuais, xisto alterado e xisto são.

Os solos aluviais ocorrem a jusante da barragem, apresentando textura silto argilosa a argila arenosa e consistência mole. Esse material foi identificado nas sondagens SP14, SP-15 e SM-02 (Figura 7-9).

Os solos residuais foram classificados em maduro (Figura 7-10) ou jovem (Figura 7-11), diferenciados a partir do número de golpes de sondagem percussiva (NSPT). Foram considerados como solos residuais maduros os materiais in situ com NSPT inferior a 30 golpes, e como solos residuais jovens os materiais com NSPT superior a 30 golpes. Esses solos apresentaram textura silto arenosa, provenientes de xistos.

A ocorrência de xistos, evidenciada nas sondagens, variaram de alterado a são, e pouco fraturados a fraturados (Figura 7-12 e Figura 7-13).



Figura 7-9 – Solo aluvionar, indicados no retângulo em vermelho (SM-02).



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>31/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>



Figura 7-10 – Solo residual (SM-02).



Figura 7-11 – Solo residual jovem (SM-02).



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>32/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>



Figura 7-12 – Xisto alterado e fraturado, presente na sondagem SM-10.



Figura 7-13 – Xisto presente na sondagem SM-10.

#### 7.4 INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS

Durante o desenvolvimento do projeto conceitual de descaracterização foi elaborado um plano de investigação, no qual consta a programação de 10 sondagens percussivas e 2 sondagens mistas. Deste total, 4 sondagens foram previstas para serem executadas próximo ao pé da Barragem B5 (SP-01, SP-02, SM-01 e SM-02), com intuito de investigar a fundação do reforço. As sondagens restantes (SP-03 a SP-10) foram locadas ao longo dos canais de drenagem e do sistema extravasor, com o intuito de investigar a fundação para implantação destas estruturas.

Esta campanha de investigação foi executada pela Pattrol no segundo semestre de 2019. Em face dos resultados, especialmente das sondagens mistas (SM-01 e SM-02), não foram identificados o dreno de pé em enrocamento e o tapete drenante. Diante disto, a DF+ elaborou um plano de investigação complementar com o intuito de melhor investigar os materiais presentes na fundação da Barragem B5 bem como os do seu maciço. Desta forma, foram programadas 8 sondagens mistas adicionais (SM-03 a SM-10) ao longo do maciço, além de 5 sondagens percussivas (SP-11 a SP-15), sendo 2 na região a jusante do maciço e 3 no novo eixo do sistema extravasor.

A Figura 7-14 apresenta a planta de locação das sondagens executadas no maciço da Barragem B5.

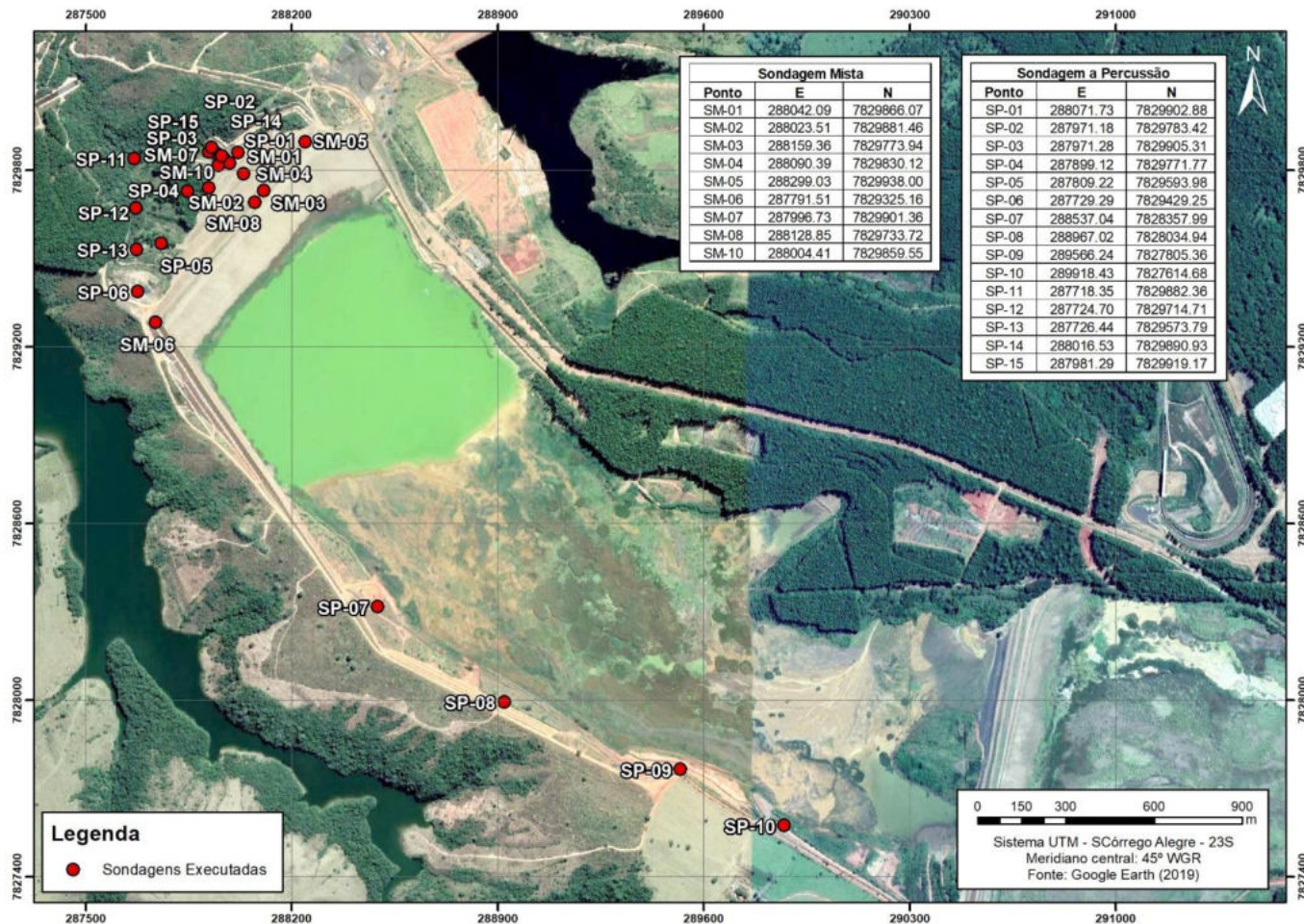




Figura 7-14 – Planta com a localização das investigações realizadas



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>34/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

## 7.5 CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA

Foram elaboradas 08 seções geológico-geotécnicas (Figura 7-15 e Figura 7-16, ver desenho DF19-214-1-EG-DWG-0019) de forma a caracterizar o maciço e a fundação da Barragem B5, além das fundações do canal periférico B5 e do canal rápido.

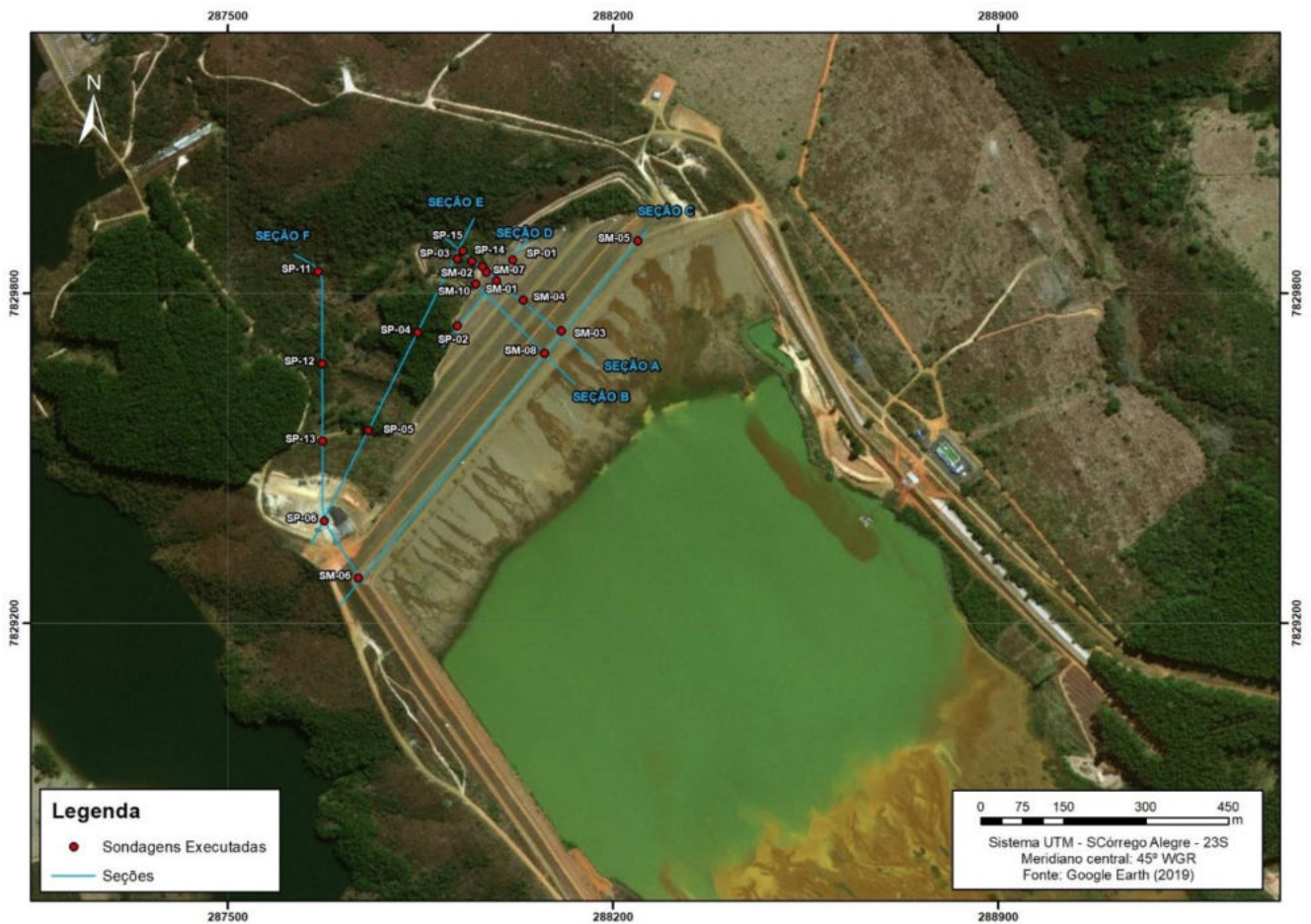




Figura 7-15 – Localização das investigações e seções na Barragem B5.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>35/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

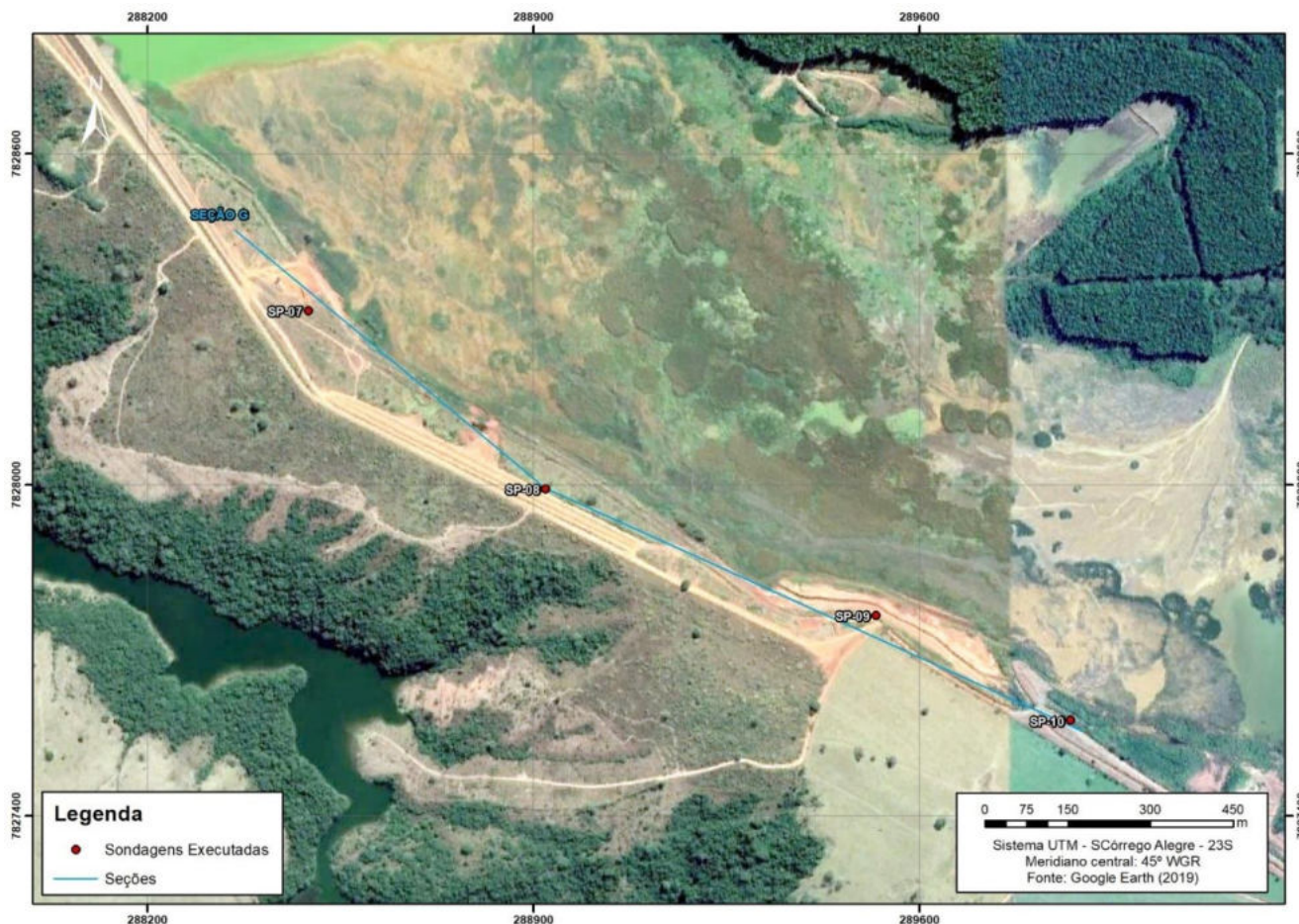


Figura 7-16 – Localização da seção G, correspondente ao canal periférico B5

Para a elaboração das seções (ver desenho DF19-214-1-EG-DWG-0020 a DF19-214-1-EG-DWG-0026) foram utilizadas as informações das descrições de 22 sondagens (consolidadas pela Pattrol no relatório PAT-SOND-164.2019-REV-02) e de 03 boletins de campo (relacionados às sondagens SP-13, SP-14 e SP-15), cujas informações não haviam ainda sido atualizadas no relatório da Pattrol.

Nas investigações avaliadas foram identificados os seguintes materiais: rejeito, aterro, aluvião, solo residual, rocha alterada e rocha sã. Sendo eles:

- Rejeito *underflow*, apresentando textura silto arenosa, compacto a muito compacto (Figura 7-17), sendo o material predominante do maciço da barragem;
- Aterro (dique de partida) com textura argilosa com presença de cascalho, apresentando consistência dura (Figura 7-18), identificado apenas na sondagem SM-08 com 14 metros de altura;
- Aterro (dique de sela) com textura argilosa, apresentando consistência rija, identificado apenas na sondagem SM-06 com 2 metros de espessura;
- Aluvião de textura argilosa, de cor cinza, apresentando consistência mole a muito mole, e espessura na ordem de 5 metros;



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>36/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

- Solo residual maduro apresentando textura silto arenosa. A espessura desse material é da ordem de 13 metros, sendo que à jusante do barramento estes materiais apresentam-se menos espessos;
- Solo residual Jovem apresentando textura silto arenosa, com presença de minerais micáceos, compacto a muito compacto. A espessura desse material é da ordem de 18 metros, apresentando trechos menos espessos à jusante da barragem;
- Xisto alterado a são, apresentando grau de resistência R2 a R5 (ISRM, 1981), grau de alteração de W5 a W1 (ISRM, 1981), e grau de fraturamento variando de extremamente fraturado a pouco fraturado.





Figura 7-17 – Rejeito underflow, encontrado no SM-01 até 9 metros.



Figura 7-18 – Dique de partida identificado na sondagem SM-08, a partir dos 47 metros.

O solo residual maduro predominou na fundação do canal rápido, apresentando porções de textura variada de silto argilosa de consistência muito mole a dura, e porções de textura silto arenosa pouco compacta a medianamente compacta. Vale ressaltar que a investigação realizada (SP-11) se apresentou impenetrável com 1,80metros, podendo ter atingido um matacão ou a rocha. Desta forma, existe a possibilidade de o corte para a implantação do canal ser em rocha nas proximidades deste ponto.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>37/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

As seções transversais ao eixo do barramento são as seções A (Figura 7-19 – desenho DF19-214-1-EG-DWG-0020) e B (Figura 7-20 – desenho DF19-214-1-EG-DWG-0021), que representam as maiores alturas de rejeito. Na seção A pode-se observar solo aluvionar no pé da barragem. Contudo, verificou-se que a fundação da Barragem B5 constitui-se de solo residual de xisto maduro e jovem, além de xisto alterado, na sequência.

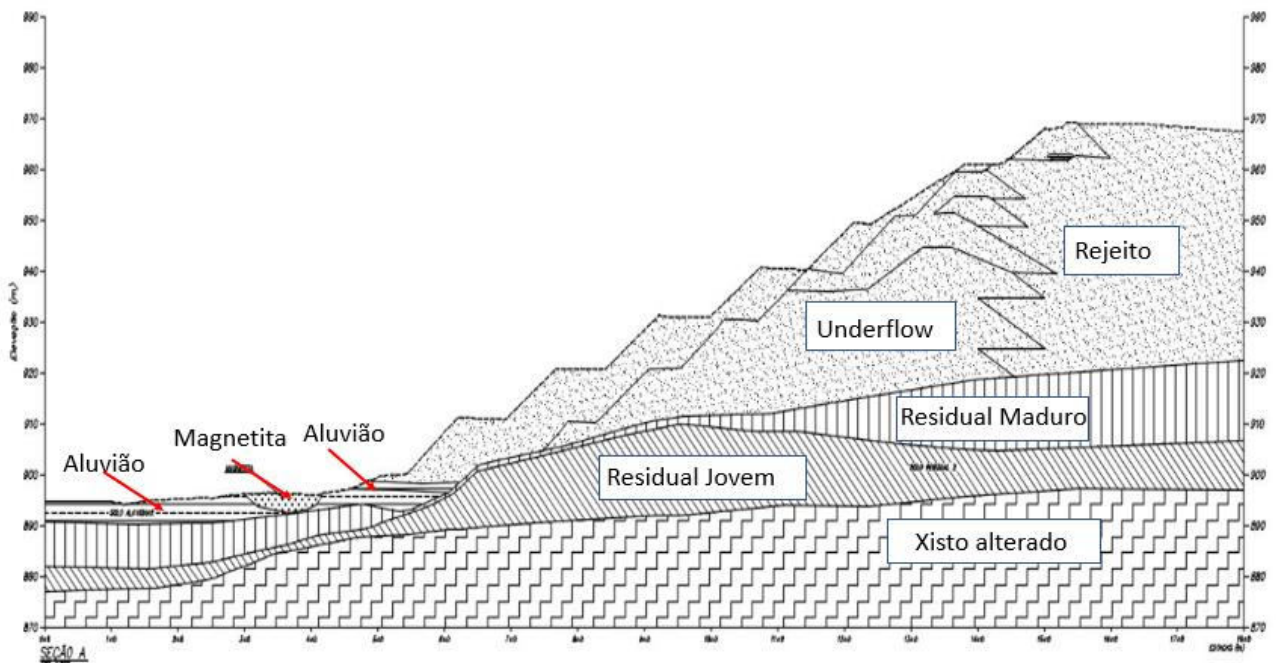




Figura 7-19 - Seção geológica geotécnica A (DF19-214-1-EG-DWG-0020).



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>38/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

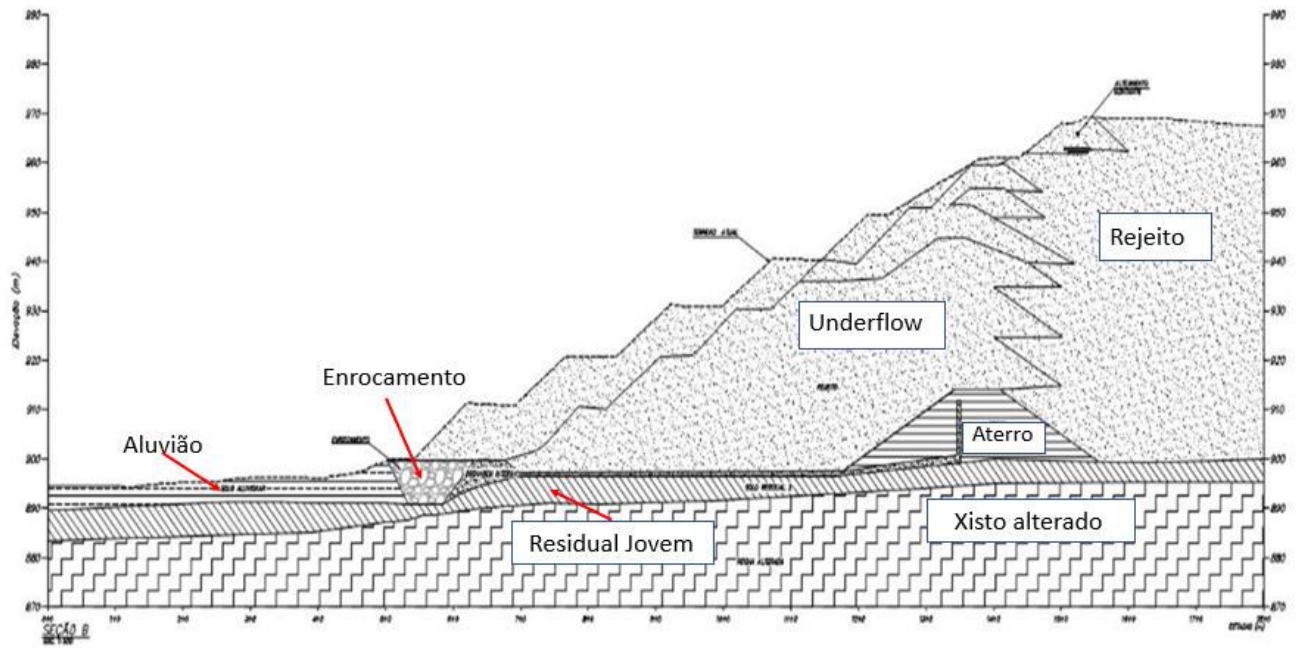




Figura 7-20 - Seção geológica geotécnica B (DF19-214-1-EG-DWG-0021).

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>39/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

## 8.0 CONDIÇÃO ATUAL DA BARRAGEM

### 8.1 AVALIAÇÃO GEOTÉCNICA DA BARRAGEM

#### 8.1.1 SEÇÕES ANALISADAS

Foram analisadas as seções B2, B3 (subdividida nas seções B3A e B3B), B5 e F, utilizando-se as informações geotécnicas definidas no relatório técnico de diagnóstico da Barragem B5 (DF19-023-1-EG-RTE-0009). A Figura 8-1 apresenta a localização das seções em planta.

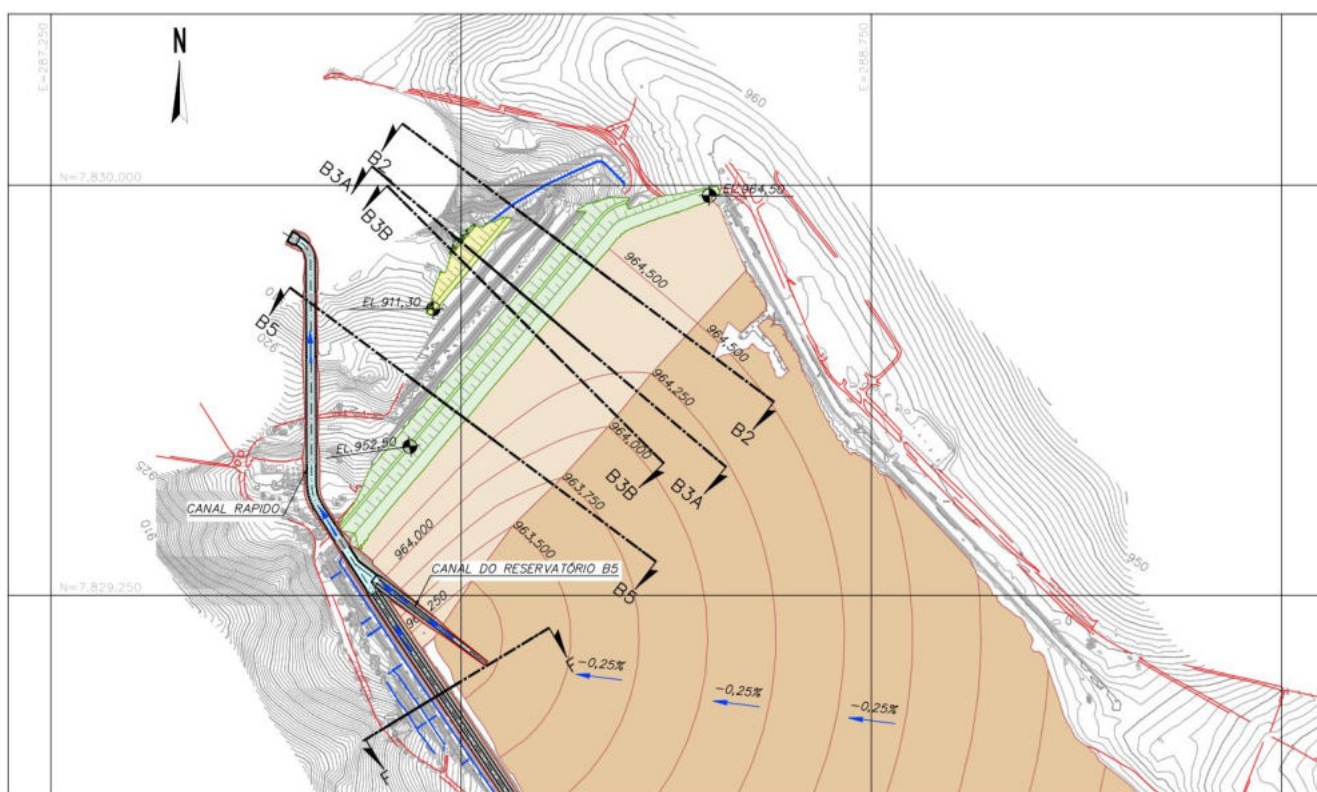


Figura 8-1 – Localização das seções de estudo da Barragem B5.

#### 8.1.2 PARÂMETROS DE RESISTÊNCIA AO CISLHAMENTO

##### 8.1.2.1 Consolidação Dos Parâmetros Drenados

Para a escolha do ângulo de atrito efetivo dos rejeitos localizados acima do nível freático foram realizadas correlações a partir do resultado dos ensaios SPT e CPTu. Para os ensaios CPTu considerou-se a correlação proposta por Mayne (2014), apresentada na Equação 8.1. Para os ensaios SPT, a correlação utilizada foi a proposta por Kishida (1967) utilizando o N60, conforme apresentado na Equação 8.2.

$$\phi'_{CPTu} = 17,6^\circ + 11,0x \log(q_{t1})$$

Equação 8.1



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>40/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

$$\phi'_{SPT} = 15 + \sqrt{20N_{SPT}}$$

Equação 8.2

Na definição dos valores determinísticos do ângulo de atrito efetivo ( $\phi'$ ) para os seguintes materiais: rejeito da praia, rejeito do maciço, aterro compactado e fundação, foi realizado um tratamento estatístico. Destaca-se que as inferências estatísticas para determinação de parâmetros geotécnicos através de estimativas amostrais, apresentam uma margem de erro em função da variabilidade do material, erros de amostragem e erros na execução dos ensaios (UNSW, 2003).

Assumindo-se que todos os resultados possuem uma distribuição normal com média populacional ( $\mu$ ) igual a média amostral ( $\bar{x}$ ) e a variância populacional ( $\sigma^2$ ) igual a variância amostral ( $s^2$ ), tem-se que a distribuição normal ( $\mu, \sigma^2$ ) para obtenção do valor de razão de resistência não-drenada de pico irá apresentar valores variando entre  $\mu \pm 3\sigma$ , com 99,7% de confiança, conforme apresentado na Figura 8-2.

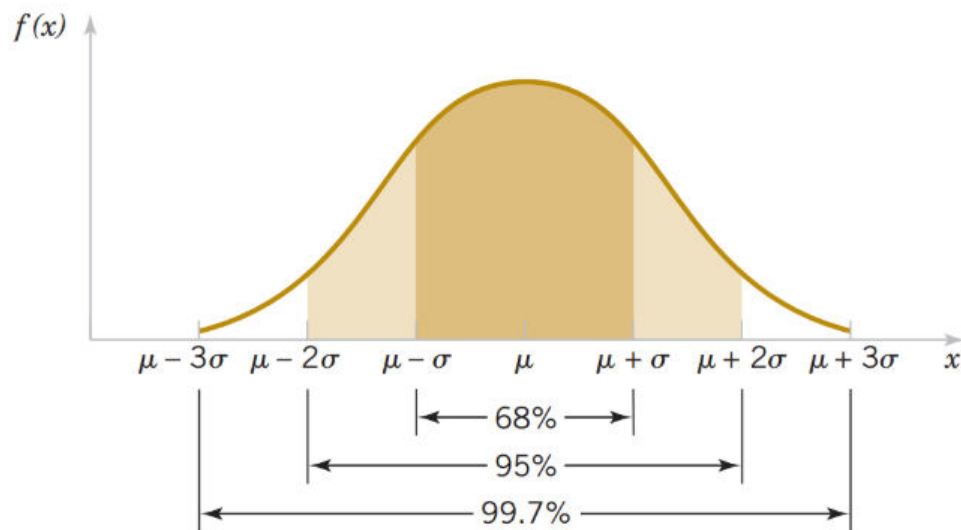




Figura 8-2 – Intervalos de Confiança – Distribuição Normal ( $\mu, \sigma^2$ ).

Desta forma, a partir da interpretação e compilação dos resultados obtidos nas investigações geotécnicas (CPTu, Sondagens Mistas e Sondagens à Percussão), temos a distribuição de frequência para o ângulo de atrito para cada material analisado. A Figura 8-3 apresenta o histograma para os parâmetros do rejeito da praia. Analisando os resultados de forma quantitativa, é possível observar que a maioria da massa de dados se encontra entre 34 a 38 graus. Logo, optou-se por adotar o valor de 35 graus para o rejeito, por se tratar do valor modal.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>41/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

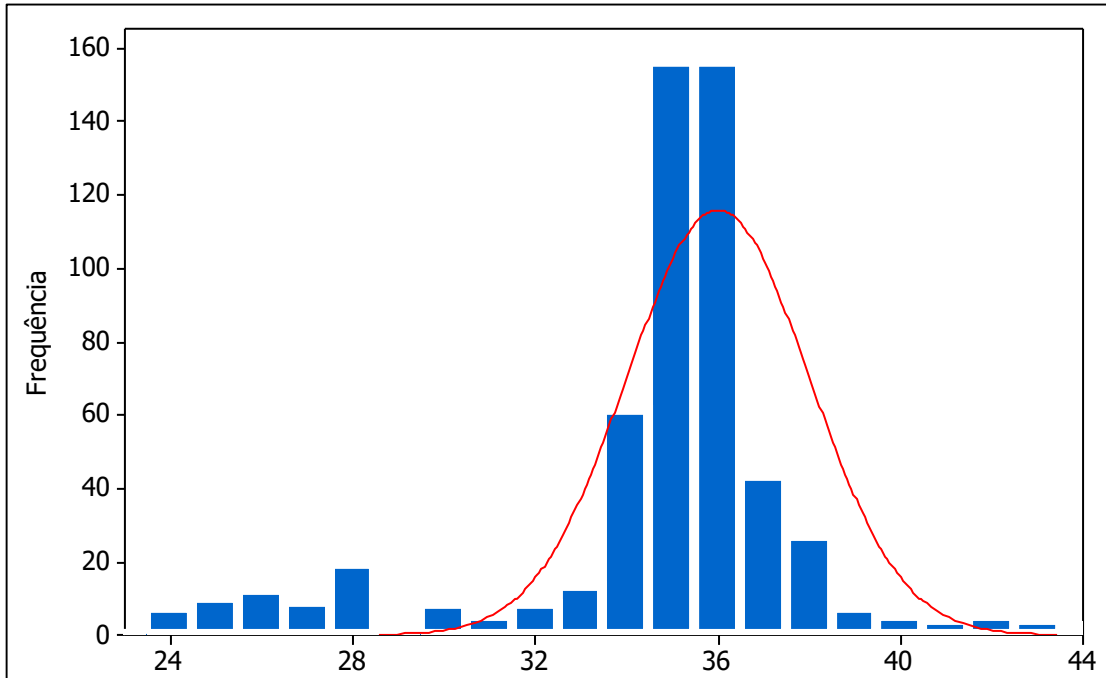


Figura 8-3 – Histograma do ângulo de atrito efetivo ( $\phi'$ ) para o rejeito da praia

A Figura 8-4 apresenta o histograma para os parâmetros do rejeito da praia. Analisando os resultados de forma quantitativa, é possível observar que a maioria da massa de dados se encontra entre 34 a 38 graus. Logo, optou-se por adotar o valor de 36 graus para o rejeito, por se tratar do valor modal.

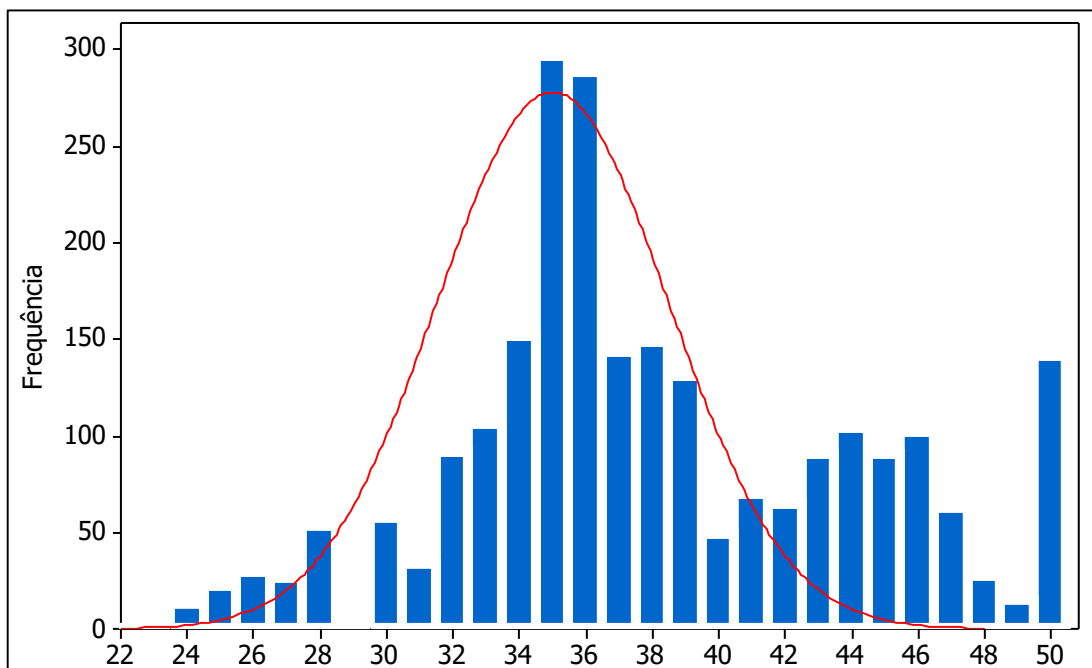




Figura 8-4 – Histograma do ângulo de atrito efetivo ( $\phi'$ ) para o rejeito do maciço



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>42/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

A Figura 8-5 apresenta o histograma para os parâmetros do rejeito da praia. Analisando os resultados de forma quantitativa, é possível observar que a maioria da massa de dados se encontra entre 30 a 34 graus. Logo, optou-se por adotar o valor de 32 graus para o aterro compactado, por se tratar do valor modal.

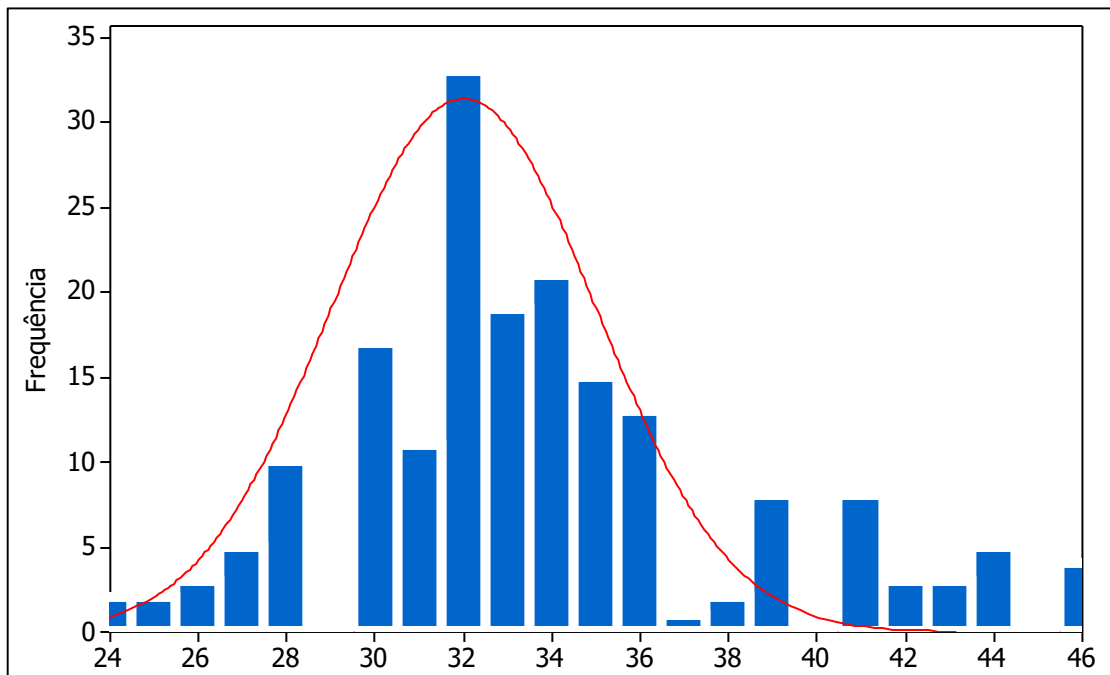



Figura 8-5 – Histograma do ângulo de atrito efetivo ( $\phi'$ ) para o Aterro Compactado

A Figura 8-6 apresenta o histograma para os parâmetros da fundação. Analisando os resultados de forma quantitativa, é possível observar que a maioria da massa de dados se encontra próximo de 50 graus. Entretanto se analisarmos em valores médios, temos o valor de 43 graus para a fundação. Logo, optou-se por adotar este valor por se tratar do valor mais representativo do material.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>43/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

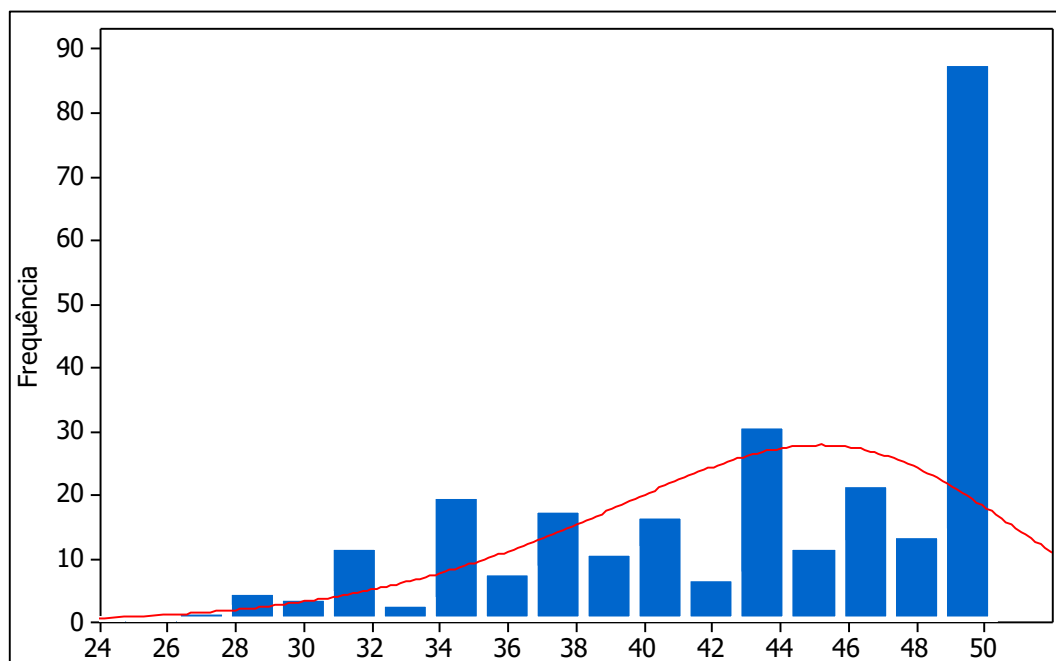


Figura 8-6 – Histograma do ângulo de atrito efetivo ( $\phi'$ ) para a Fundação

Os parâmetros utilizados são apresentados na Tabela 8-1 apresentada a seguir.

Tabela 8-1 – Parâmetros de resistência ao cisalhamento

Material	Peso Específico (kN/m <sup>3</sup> )	Coesão c' (kN/m <sup>2</sup> )	Ângulo de Atrito $\phi$ (°)
Rejeito da praia	17,5 <sup>1</sup>	0,0 <sup>1</sup>	35
Rejeito do maciço	18,0 <sup>1</sup>	0,0 <sup>1</sup>	36
Dique de Solo	18,5 <sup>1</sup>	10,0 <sup>1</sup>	32
Fundação	18,5 <sup>1</sup>	8,0 <sup>1</sup>	43
Enrocamento	19,0 <sup>1</sup>	0,0 <sup>1</sup>	35
Tapete drenante (areia)	19,0 <sup>1</sup>	0,0 <sup>1</sup>	32

1: Tabela 6.1 do documento VG17-092-1-EG-RTE-0058.

### 8.1.2.2 Consolidação Dos Parâmetros Drenados a partir de novas correlações

Este capítulo tem o intuito de apresentar os resultados e consolidação dos parâmetros drenados considerando as correlações sugeridas pela SRK, empresa responsável pelo Peer Review do projeto. Foram consideradas as correlações de Dunham (1954), Ohsaki et al. (1959), Peck et al. (1974), Kulhawy e Mayne (1990) e Hatanaka e Uchida (1996), utilizando os valores de  $N_{60}$ ,  $N_{160}$ ,  $\sigma_{v0}$ ,  $\sigma_{v0,1}$  apresentadas na Tabela 8.23.



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>44/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

Tabela 8.23 – Ângulo de atrito efetivo em função da  $N_{SPT}$  – Dique de Solo

Correlação	Equação
Dunham, 1954	$\phi = 20 + (12 \times N60)^{0,5}$
Ohsaki et al., 1959	$\phi = 15 + (20 \times N60)^{0,5}$
Peck et al., 1974	$\phi = 27,1 + (0,3 \times N_{1,60}) - 0,00054$
Kulhawy e Mayne, 1990	$\phi = \tan^{-1} \left[ \frac{N60}{12,2 + 20,3 \times \left( \frac{\sigma_{V0}}{\sigma_{V0,1}} \right)} \right]^{0,34}$
Hatanaka e Uchida, 1996	$\phi = 20 + (15,4 \times N_{1,60})^{0,5}$

A Tabela 8.24 à Tabela 8.28 apresenta os resultados obtidos. Podemos observar que os valores adotados pela DF+ estão inseridos no intervalo de valores obtidos pelas diversas correlações.

Tabela 8.24 – Ângulo de atrito efetivo em função da  $N_{SPT}$  – Dique de Solo

Parâmetros estatísticos	Ângulo de atrito ( $\Phi'$ ) em função de $N_{SPT}$				
	Dunham, 1954	Ohsaki et al., 1959	Peck et al., 1974	Kulhawy e Mayne, 1990	Hatanaka e Uchida, 1996
Média	38	38	35	40	39
Mediana	35	34	33	39	37
Desvio Padrão	35	34	32	35	35
Mínimo	25	21	28	27	27
Máximo	47	50	54	36	57
Moda	47	50	31	58	36

Tabela 8.25 – Ângulo de atrito efetivo em função da  $N_{SPT}$  – Fundação

Parâmetros estatísticos	Ângulo de atrito ( $\Phi'$ ) em função de $N_{SPT}$				
	Dunham, 1954	Ohsaki et al., 1959	Peck et al., 1974	Kulhawy e Mayne, 1990	Hatanaka e Uchida, 1996
Média	42	44	36	40	41
Mediana	43	44	36	42	41
Desvio Padrão	34	33	31	35	34

				<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>				Nº MOSAIC	PÁGINA
				-	<b>45/187</b>
				Nº DF+	REV.
				<b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	<b>3</b>

Mínimo	23	19	28	21	26
Máximo	47	50	51	36	55
Moda	47	50	36	53	41

Tabela 8.26 – Ângulo de atrito efetivo em função da  $N_{SPT}$  – Rejeito do Maciço

Parâmetros estatísticos	Ângulo de atrito ( $\Phi'$ ) em função de $N_{SPT}$				
	Dunham, 1954	Ohsaki et al., 1959	Peck et al., 1974	Kulhawy e Mayne, 1990	Hatanaka e Uchida, 1996
Média	35	34	32	35	35
Mediana	<b>33</b>	32	<b>30</b>	34	32
Desvio Padrão	33	31	32	34	35
Mínimo	23	19	28	21	26
Máximo	47	50	54	37	57
Moda	25	21	30	26	32

Tabela 8.27 – Ângulo de atrito efetivo em função da  $N_{SPT}$  – Rejeito da Praia

Parâmetros estatísticos	Ângulo de atrito ( $\Phi'$ ) em função de $N_{SPT}$				
	Dunham, 1954	Ohsaki et al., 1959	Peck et al., 1974	Kulhawy e Mayne, 1990	Hatanaka e Uchida, 1996
Média	33	31	30	33	32
Mediana	30	28	29	30	31
Desvio Padrão	32	31	29	34	20
Mínimo	25	21	28	26	26
Máximo	47	50	38	38	44
Moda	25	21	29	26	31



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>46/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

Tabela 8.28 – Ângulo de atrito efetivo em função da  $N_{SPT}$  – Tapete Drenante

Parâmetros estatísticos	Ângulo de atrito ( $\Phi'$ ) em função de $N_{SPT}$				
	Dunham, 1954	Ohsaki et al., 1959	Peck et al., 1974	Kulhawy e Mayne, 1990	Hatanaka e Uchida, 1996
Média	34	33	32	36	35
Mediana	33	32	31	33	34
Desvio Padrão	33	32	31	38	34
Mínimo	20	15	27	21	20
Máximo	44	46	38	43,8	44

### 8.1.3 AVALIAÇÃO DO POTENCIAL À LIQUEFAÇÃO



Neste item são apresentados aspectos referentes a susceptibilidade à liquefação do rejeito presente no reservatório da Barragem B5, para tal, são analisados os resultados dos ensaios de Caracterização, SPT e CPTu, realizados no material supracitado.

O fenômeno da liquefação de solos está essencialmente relacionado à intensa e abrupta perda de resistência, devido a mudança de estado de tensões não drenada com trajetória em direção ao estado crítico do material (Figura 8-7), onde ocorre o desenvolvimento de elevadas poropressões, reduzindo a tensão efetiva do solo. Sendo assim, como as tensões efetivas são responsáveis pelo comportamento do solo em termos de resistência e compressibilidade, este decréscimo acarreta a perda da resistência e da rigidez, ocasionando grandes deformações do solo.

Terzaghi e Peck (1967) referem-se ao fenômeno supracitado utilizando o termo "liquefação espontânea" para descrever a súbita perda de resistência de areias muito fofas, mediante pequenas perturbações, onde ocorrem deslizamentos com significativas deformações e com posterior corrida de materiais a grandes distâncias, se deslocando como um fluido. Segundo Mitchel e Soga (2005), a liquefação pode ocorrer em depósitos de material granular muito fofo.

Ademais, Leroueil e Hight (2003) destacam que no caso de materiais argilosos presentes em casos de liquefação, observa-se alta sensibilidade ( $St$ ) e ausência de plasticidade ou baixa plasticidade. Em geral, estes materiais desenvolvem a resistência de pico a baixas deformações, propiciando a perda de resistência abrupta mediante sutis perturbações.

Desta forma, a liquefação é uma condição em que o solo perde grande parte de sua resistência ao cisalhamento devido ao desenvolvimento de elevadas poropressões. Se as tensões cisalhantes atuantes excederem a resistência ao cisalhamento não drenada de pico do solo, ocorrerão grandes e incontroláveis deformações que se propagam pela massa de solo, e caso não sejam contidas por trechos sem potencial de liquefação, poderão fazer com que o talude

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS</b> <b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b> <b>RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>47/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

colapso, com o trecho rompido fluindo de forma semelhante a um líquido. Esta analogia explica a utilização do termo liquefação.

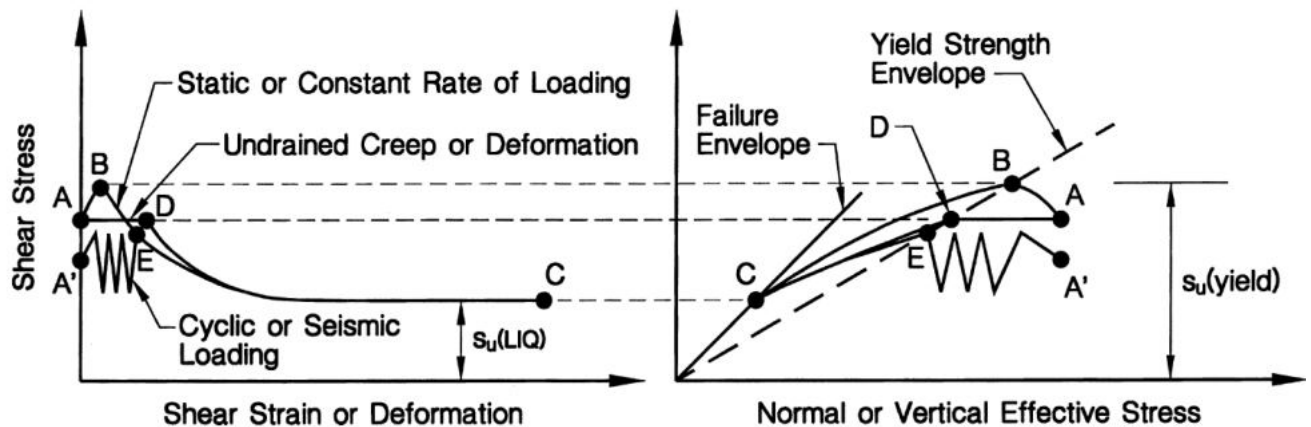


Figura 8-7 – Comportamento típico não drenado de solos arenosos saturados e contráteis susceptíveis a liquefação (Olson e Stark, 2003).

O escorregamento, quando iniciado, continuará até que as tensões atuantes sejam igualadas às tensões resistentes do solo no estado liquefeito. Os trechos não envolvidos na ruptura inicial podem liquefazer posteriormente por descarregamento lateral, aumentando o volume de solo que flui a jusante. Conforme é observado na Figura 8-7, a natureza do carregamento gerador deste acréscimo de pressões neutras pode ser monotônica (i.e. carregamento estático, aumento de poropressão, desconfinamento) ou dinâmica (i.e. carregamento cíclico ou repetitivo gerado durante terremotos ou vibrações intensas oriundas de outras fontes).



A indução da liquefação por carregamentos estáticos ocorre apenas para os solos que apresentam um comportamento contráctil durante o cisalhamento, isto é, a massa de solo sofre uma diminuição de volume (contração) quando submetida a incrementos de tensões cisalhantes.

Conforme supracitado, outra característica marcante do comportamento de solos com potencial de liquefação é que estes materiais atingem a resistência de pico e perdem resistência a pequenas deformações, sendo este comportamento denominado de “strain-softening” (amolecimento com deformação). Solos que apresentam comportamento dilatante, tendem a gerar poropressões negativas, ganhando resistência mediante a deformação, sendo assim, estes materiais não são susceptíveis a liquefação.

O potencial de liquefação do rejeito da Barragem B5 foi avaliado inicialmente a partir de métodos que consideram as características físicas (granulometria e plasticidade), e também a partir dos dados obtidos dos ensaios de penetração (piezocone e SPT), conforme apresentado nos subitens a seguir.

#### 8.1.3.1 Susceptibilidade à Liquefação a Partir da Caracterização Física (Granulometria e Plasticidade)



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>48/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

A distribuição granulométrica também tem influência na susceptibilidade à liquefação, sendo que solos bem graduados apresentam menor susceptibilidade, visto que um melhor preenchimento dos vazios resulta numa menor variação volumétrica e baixas gerações de poropressão na condição não drenada. Já os depósitos de solo com granulometria uniforme tendem a ser mais susceptíveis à liquefação (Poulos *et al.*, 1985) e representam a maioria dos casos de ruptura por liquefação.

Com base nos resultados de diversos ensaios granulométricos, Tsuchida (1970) propôs faixas de domínio de solos susceptíveis ou não à liquefação. O limite inferior reflete a influência da presença de finos plásticos que tendem a restringir a possibilidade de solos arenosos sofrerem contração durante o cisalhamento. Na avaliação do autor, depósitos de solo natural com  $D_{50}$  menor do que 0,02 mm ou maior do que 2 mm não seriam susceptíveis à liquefação. Ademais, Ishihara (1985) afirma que os rejeitos de mineração também são materiais susceptíveis à liquefação. Apesar do rejeito apresentar uma quantidade significativa de materiais siltosos e argilosos, estes finos de rejeitos apresentam baixa plasticidade devido à gênese industrial.

Ressalta-se que os estudos propõem uma avaliação preliminar do comportamento do material quanto a susceptibilidade à liquefação. Os rejeitos da Barragem B5 apresentam textura com predominância de areias finas e silte. A Figura 8-8 demonstra as faixas de domínio propostas por Ishihara (1985) e Tsuchida (1970), e a faixa granulométrica do rejeito *overflow* da Barragem B5, enquanto a Figura 8-9 apresenta a faixa granulométrica do rejeito *underflow*. Nota-se que as faixas granulométricas dos materiais analisados estão inseridas na região de solos mais susceptíveis à liquefação proposta por Tsuchida.

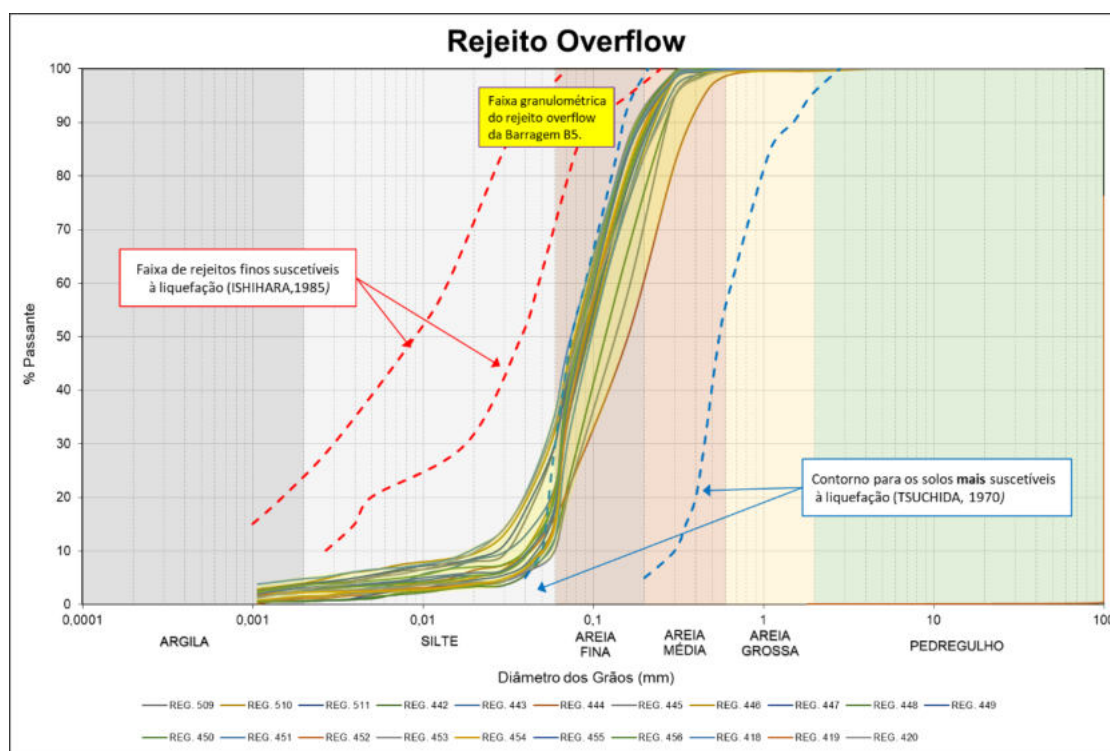



Figura 8-8 - Contorno dos materiais susceptíveis à liquefação (Ishihara, 1985 e Tsuchida, 1970) e faixas granulométricas das amostras de rejeito overflow da Barragem B5.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>49/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

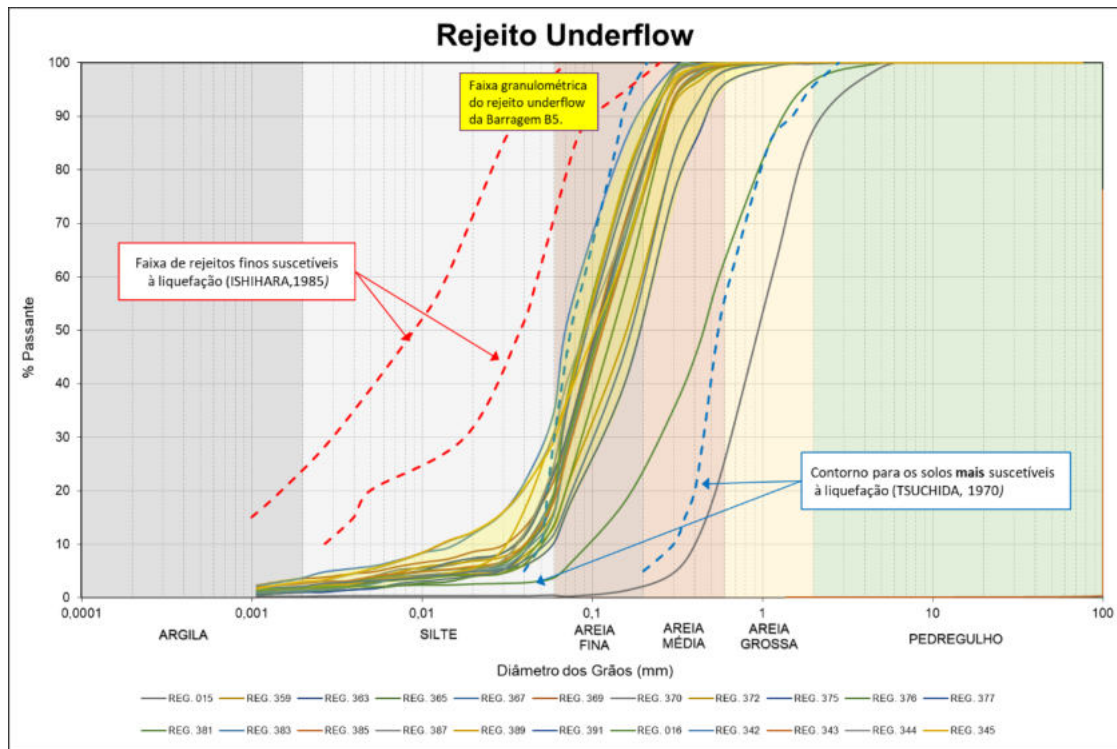


Figura 8-9 - Contorno dos materiais susceptíveis à liquefação (Ishihara, 1985 e Tsuchida, 1970) e faixas granulométricas das amostras de rejeito underflow da Barragem B5.



O potencial de liquefação de areias com teor de finos maior do que 5% depende da plasticidade dos finos. Em geral, materiais considerados finos e plásticos tendem a impedir a livre separação dos grãos sob solicitações externas. Segundo Ishihara (1993), as areias contendo siltes plásticos apresentam uma elevada resistência à liquefação, já que elas tendem a apresentar coesão, que influencia na resistência ao cisalhamento. Por outro lado, a presença de solos finos plásticos também contribui para a redução da condutividade hidráulica do solo. Nota-se que em casos de solos formados por finos com baixa plasticidade, a influência é apenas negativa, com o aumento da susceptibilidade à liquefação causada pela redução da condutividade hidráulica (Freire Neto, 2009). Este é o caso dos materiais que formam o maciço da Barragem B5, uma vez que os ensaios de limites de liquidez e limites de plasticidade indicam a característica não plástica dos mesmos.

### 8.1.3.2 Susceptibilidade à Liquefação a Partir de Ensaios de Penetração (CPTu e SPT)

#### 8.1.3.2.1 Olson e Stark (2003) – $q_{c1}$ e $(N_1)_{60}$

Segundo a metodologia proposta por Olson e Stark (2003), é possível avaliar o potencial de liquefação a partir dos limites descritos pela Equação 8.3 e pela Equação 8.4 (ligeiramente modificadas por Olson e Stark, 2003 do proposto inicialmente por Fear e Robertson, 1995), que delimitam o comportamento do material entre contráctil (susceptível) ou dilatante (não susceptível) a partir da resistência de ponta normalizada do ensaio CPTu ( $q_{c1}$ ) e do número



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>50/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

de golpes normalizado do ensaio SPT (N<sub>1</sub>)<sub>60</sub>, respectivamente em relação a tensão efetiva vertical in situ.

$$(\sigma'_{vo})_{ENV} = 1,10 \times 10^{-2} (q_{c1})^{4,79} \quad \text{Equação 8.3}$$

$$(\sigma'_{vo})_{ENV} = 9,58 \times 10^{-4} (N_{160})^{4,79} \quad \text{Equação 8.4}$$

Sendo: q<sub>c1</sub> e σ'<sub>vo</sub> dados em MPa e kPa, respectivamente.

Para os materiais (rejeito) da estrutura classificados como susceptíveis, foram calculados os valores de razão de resistência de pico não drenada (S<sub>u pico</sub>) e a resistência liquefeita não drenada (S<sub>u liq</sub>) seguindo a metodologia proposta por Olson e Stark (2003), válida para materiais granulares, não plásticos e contrácteis considerando ensaios CPTu e com tensão vertical efetiva (σ'<sub>vo</sub>) de 100 kPa para ensaios SPT, conforme Equação 8.5 a Equação 8.8.

$$\frac{S_{u\text{pico}}}{\sigma'_{vo}} = 0,205 + 0,0143 \times q_{c160} \pm 0,04 \quad \text{Equação 8.5}$$

$$\frac{S_{u\text{liq}}}{\sigma'_{vo}} = 0,030 + 0,0143 \times q_{c160} \pm 0,03 \quad \text{Equação 8.6}$$



Equações válidas para q<sub>c1</sub> ≤ 6,5 MPa.

$$\frac{S_{u\text{pico}}}{\sigma'_{vo}} = 0,205 + 0,075 \times N_{160} \pm 0,04 \quad \text{Equação 8.7}$$

$$\frac{S_{u\text{liq}}}{\sigma'_{vo}} = 0,030 + 0,075 \times N_{160} \pm 0,03 \quad \text{Equação 8.8}$$

Equações válidas para (N<sub>1</sub>)<sub>60</sub> ≤ 12.

Na Figura 8-10 são apresentadas as envoltórias utilizadas para avaliação da susceptibilidade considerando ensaios CPTu e SPT. Os pontos que se posicionarem à esquerda das envoltórias serão classificados como susceptíveis a liquefação.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>51/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

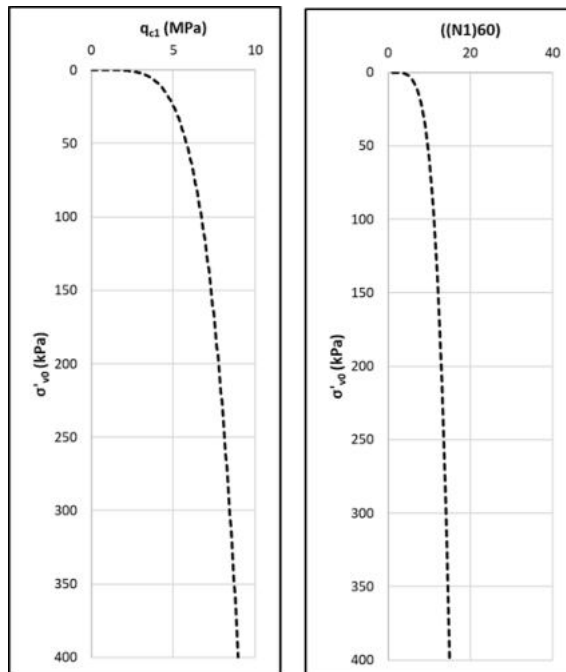


Figura 8-10 – Envoltória para avaliação de susceptibilidade à liquefação conforme Olson e Stark (2003).

#### 8.1.3.2.2 Robertson (2016) – Classificação SBT (Soil Behaviour Type)

A metodologia de Robertson (2016) é baseada na classificação SBT (*Soil Behaviour Type*), que é função de seu comportamento mecânico durante a cravação do cone. Segundo esta metodologia, plotando graficamente a resistência de ponta normalizada ( $Q_{tn}$ ) e a razão de atrito ( $F_r$ ), é possível verificar entre outras propriedades do material, a susceptibilidade à liquefação por comparação com a classificação SBT de casos históricos em que ocorreram rupturas por liquefação.



Os contornos da Equação 8.9 no gráfico  $F_r \times Q_{tn}$ , delimitam as zonas em que o material apresenta comportamento contrátil (susceptível) ou dilatante (não susceptível), em termos da resistência normalizada de ponta ( $Q_{tn}$ ) e do atrito lateral normalizado ( $F_r$ ) obtidos no ensaio CPTu.

$$CD = (Q_{tn} - 11) \times (1 + 0,06F_r)^{17} \quad \text{Equação 8.9}$$

Ademais, Robertson e Wride (1998) com base em um grande banco de dados, sugerem um fator de correção  $K_c$  para  $Q_{tn}$  em siltes, para se obter  $Q_{tn,cs}$ , que seria o valor de resistência de ponta normalizada caso o material ensaiado tivesse a mesma compressibilidade de uma areia pura (Equação 8.10). Segundo Robertson (2016), materiais com  $Q_{tn,cs} < 70$  tem comportamento contrátil.

$$Q_{tn,cs} = K_c Q_{tn} \quad \text{Equação 8.10}$$



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>52/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

Em que:

$$K_c = 1 \text{ se } I_c \leq 1,64$$

$$K_c = 5,581I_c^3 - 0,403I_c^4 - 21,63I_c^2 - 17,88 \text{ se } I_c > 1,64$$

Na Figura 8-11 é apresentado o gráfico SBT proposto por Robertson (2016) para a avaliação da susceptibilidade segundo os aspectos supracitados.

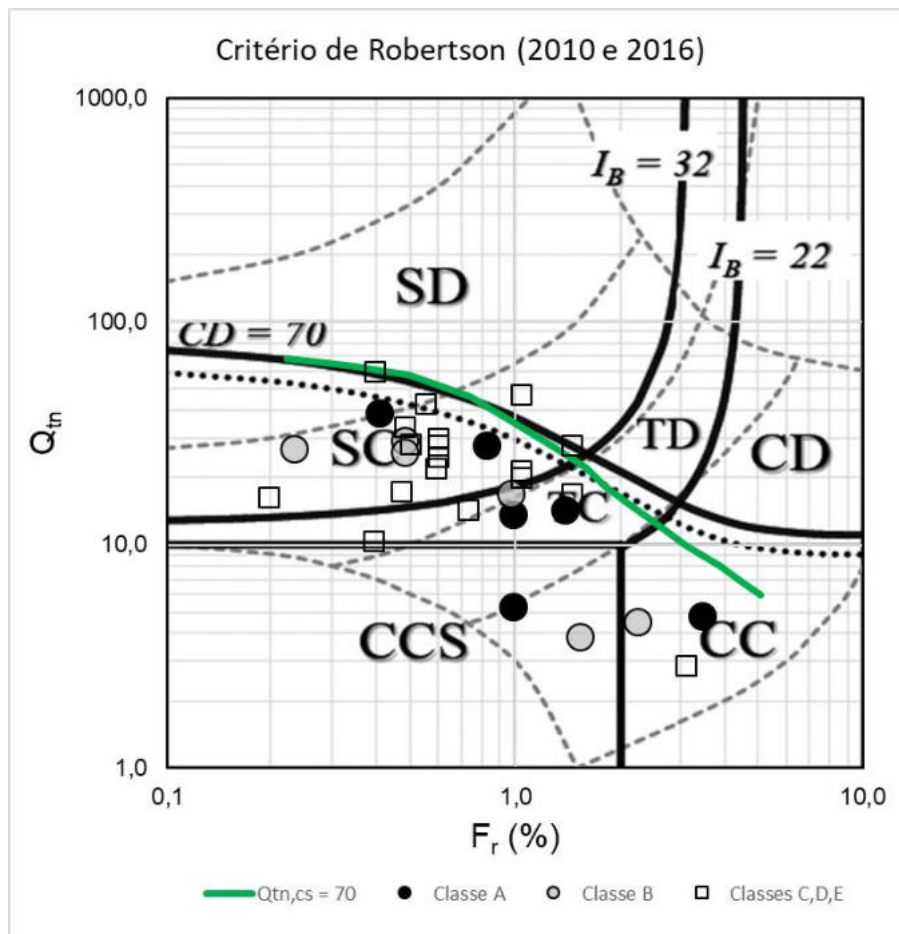




Figura 8-11 – Classificação SBT com casos históricos de liquefação para avaliação da susceptibilidade segundo Robertson (2016).

Estão plotados na Figura 8-11 círculos e quadrados referentes a casos históricos onde ocorreu liquefação, os círculos escuros representam os casos classificados por Robertson (2016) como classe A, referindo-se àqueles que tem excelente qualidade de dados, os casos classe B (círculos claros) já tem qualidade inferior de dados. A qualidade dos casos classe C, D e E (quadrados) são de qualidade ainda pior.

Na referida figura, a linha verde representa o contorno de  $Q_{tn,cs} = 70$ , observa-se que este contorno é praticamente coincidente com o contorno de  $CD = 70$ , principalmente nas regiões referentes a materiais mais granulares. Conforme supracitado, estes contornos são referência para enquadramento de materiais em comportamento contrátil e dilatante, sendo os materiais abaixo das linhas considerados contráteis.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>53/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

### 8.1.3.2.3 Jefferies e Been (2016) - Parâmetro de Estado ( $\psi$ )

Esta metodologia baseia-se na teoria dos estados críticos (Schofield e Wroth, 1968) através do parâmetro de estado ( $\psi$ ), que representa a diferença entre o índice de vazios *in situ* e o índice de vazios no estado crítico ( $\psi = e - e_c$ ) para a mesma tensão octaédrica efetiva ( $p'$ ). Conforme observa-se na Figura 8-12, quando o parâmetro de estado é positivo, o material tem comportamento contrátil (gera excesso de poropressão positiva) e pode ser susceptível a liquefação. Por outro lado, quando o parâmetro de estado é negativo, o material tem comportamento dilatante (geram excesso de poropressão negativa) e o material não é susceptível a liquefação.

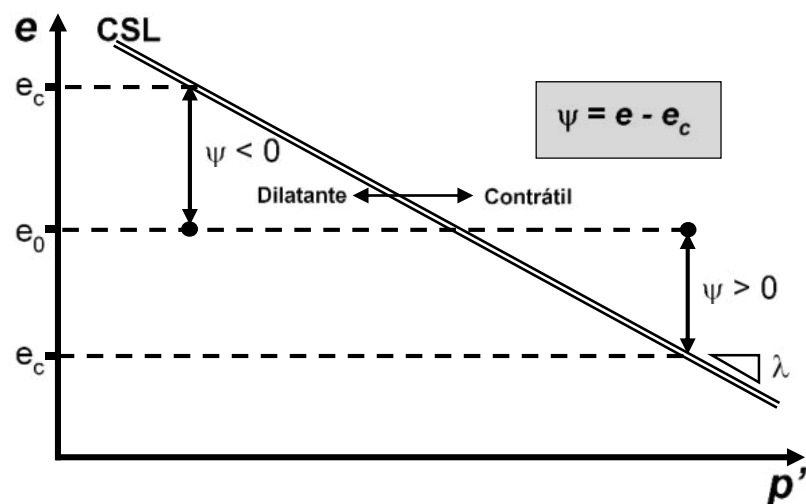


Figura 8-12 – Diagrama esquemático  $p' \times e$  para representação gráfica do parâmetro de estado.

Embora teoricamente materiais com  $\psi < 0$  devam ter comportamento dilatante, Jefferies e Been (2016) sugerem que se considere o limite entre comportamento dilatante e contrátil a partir de  $\psi = -0,05$ . Dessa forma, materiais com  $\psi > -0,05$  se apresentam como susceptíveis à liquefação.

Plewes et al. (1992) apresenta uma metodologia de cálculo para o parâmetro de estado a partir de correlações entre resultados de ensaios CPTu e triaxiais. Nessa abordagem, são considerados os parâmetros de resistência de ponta corrigida normalizada ( $\overline{Qp}$ ), as tensões verticais totais e efetivas ( $\sigma_v$  e  $\sigma'_v$ ) e a razão de atrito lateral normalizada ( $F_r$ ), ambos provenientes do CPTu; além do parâmetro de estado crítico ( $\lambda$ ) e a inclinação da linha de estado crítico no plano  $p' \times q$  ( $M$ ), obtidos pelos ensaios triaxiais. O método é definido pelas Equação 8.11, Equação 8.12, Equação 8.13 e Equação 8.14.

$$\psi = -\frac{\ln\left(\frac{\overline{Qp}}{k}\right)}{\overline{m}}$$

Equação 8.11



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>54/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

$$\bar{Qp} = \frac{(q_t - \sigma_0)}{\sigma'_0} (1 - B_q) \quad \text{Equação 8.12}$$

Onde:

$$\bar{k} = \left( 3 + \frac{0,85}{\lambda} \right) M \quad \text{Equação 8.13}$$

$$\bar{m} = 11,9 + 13,3\lambda \quad \text{Equação 8.14}$$

Os autores também sugerem uma correlação para  $\lambda$  a partir de  $Fr$ , segundo a Equação 8.15.

$$\lambda = \frac{Fr(\%)}{10} \quad \text{Equação 8.15}$$

Robertson (2010), por sua vez sugere a aplicação da Equação 8.16 para correlacionar o valor de resistência de ponta normalizada corrigida ( $Q_{tn,cs}$ ) obtida em ensaios de piezocone, com os parâmetros de estado.

$$\psi = 0,56 - 0,33 \times \ln Q_{tn,cs} \quad \text{Equação 8.16}$$

### 8.1.3.3 Resultados

Para as campanhas de CPTu e de SPT realizadas na Barragem B5, foram plotados os resultados considerando as metodologias supracitadas para cada sondagem.

Diante dos resultados apresentados na Figura 8-13 até a Figura 8-16, avaliando-se as três metodologias *in situ* utilizadas, é possível observar que, pela campanha de 2009, a maior parte do rejeito pode ser classificado com comportamento dilatante.

Já os resultados da campanha de 2019 (Figura 8-17 a Figura 8-19) indicaram que o rejeito apresenta comportamento contráctil (regiões SC, TC e CCS), sendo susceptível à liquefação, principalmente nas porções inferiores das sondagens.

**CPTu-01 - 2009**

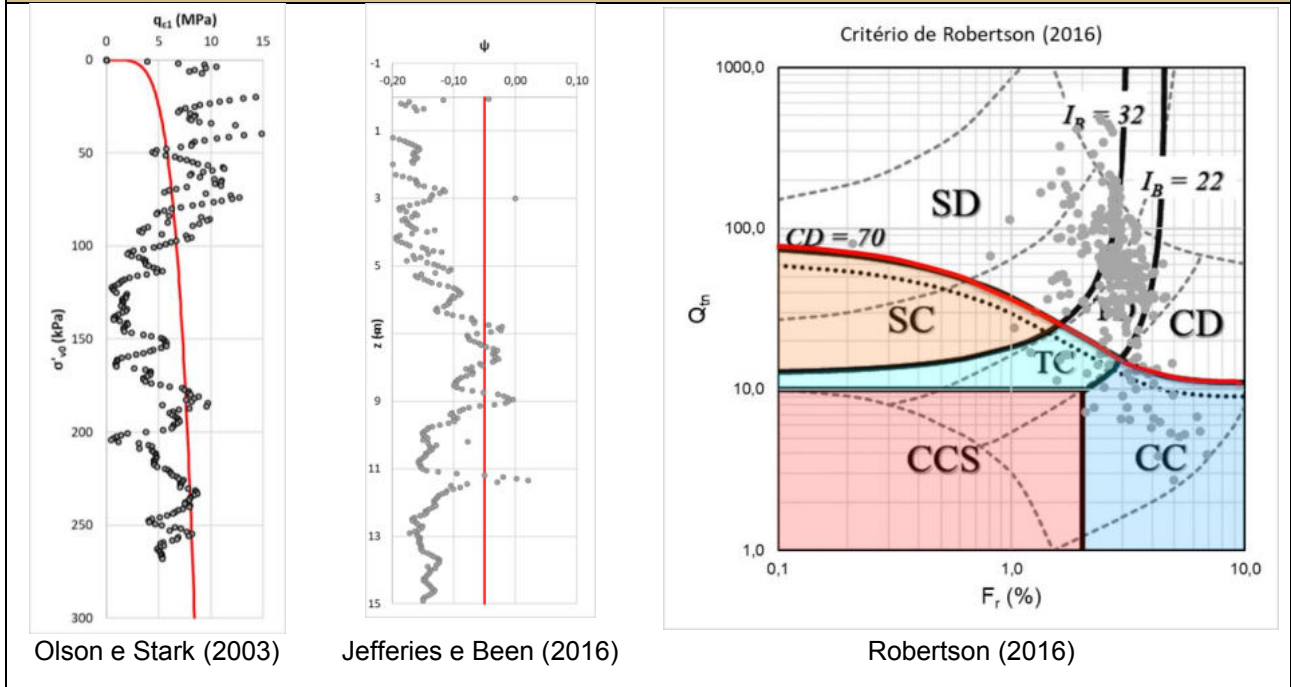


Figura 8-13 – Susceptibilidade à liquefação para os ensaios de CPTu 01 - 2009.

**CPTu-02 - 2009**

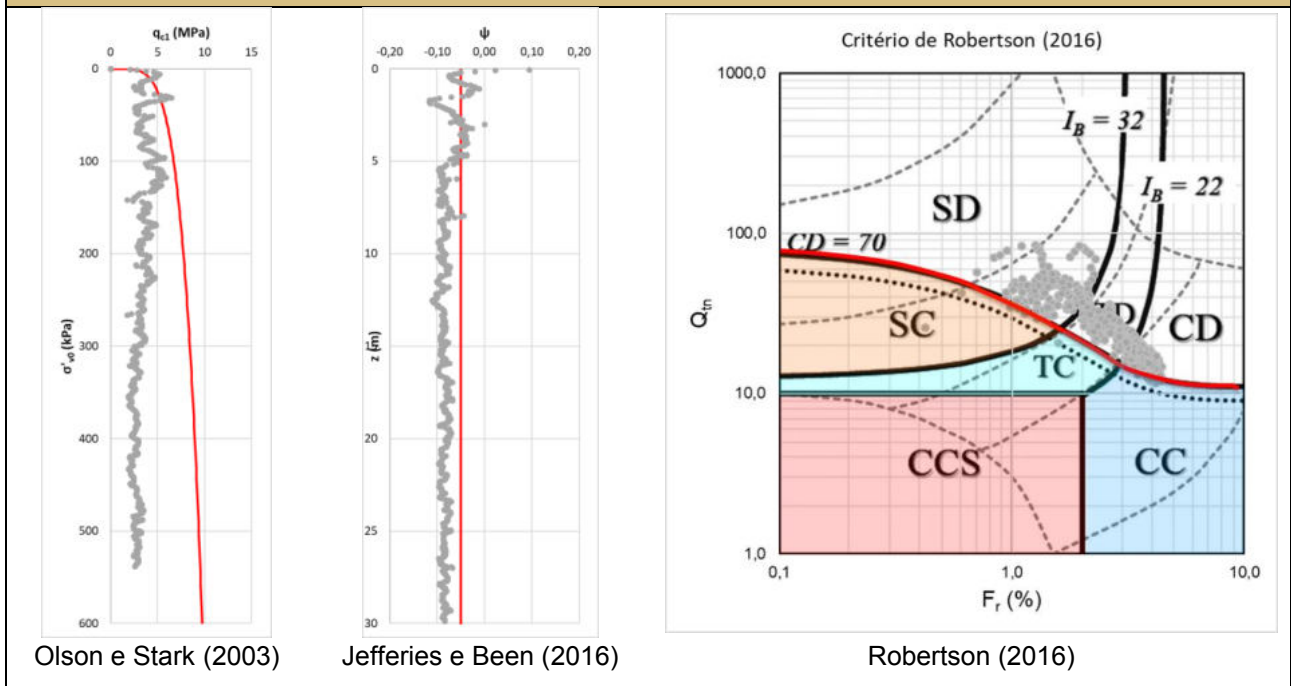


Figura 8-14 – Susceptibilidade à liquefação para os ensaios de CPTu 02 - 2009.



**CPTu-03 - 2009**

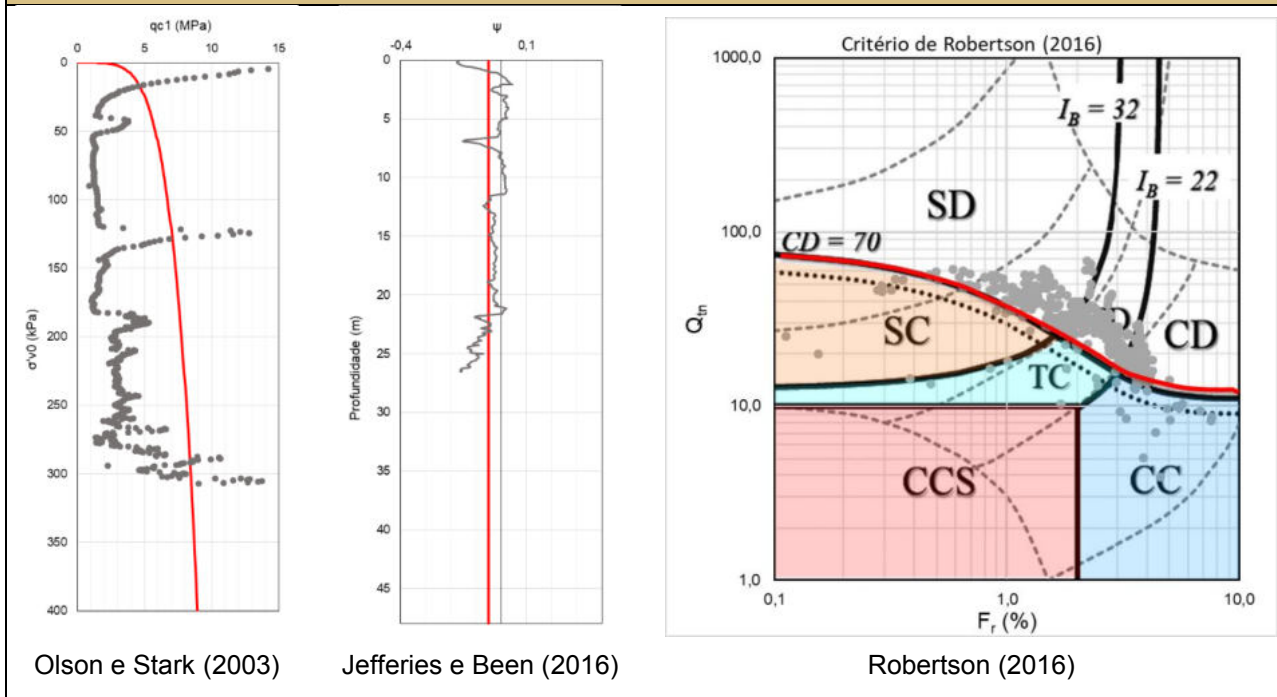


Figura 8-15 – Susceptibilidade à liquefação para os ensaios de CPTu 03 - 2009.

**CPTu-04 - 2009**

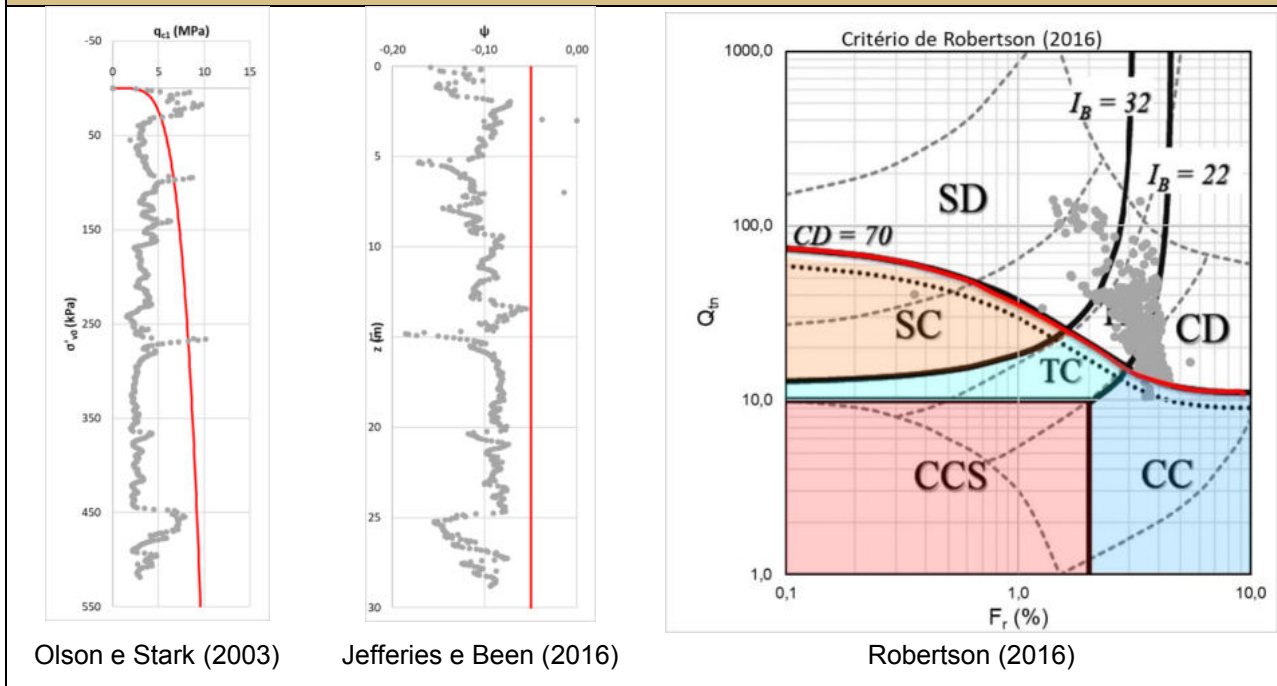




Figura 8-16 – Susceptibilidade à liquefação para os ensaios de CPTu 04 - 2009.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>57/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

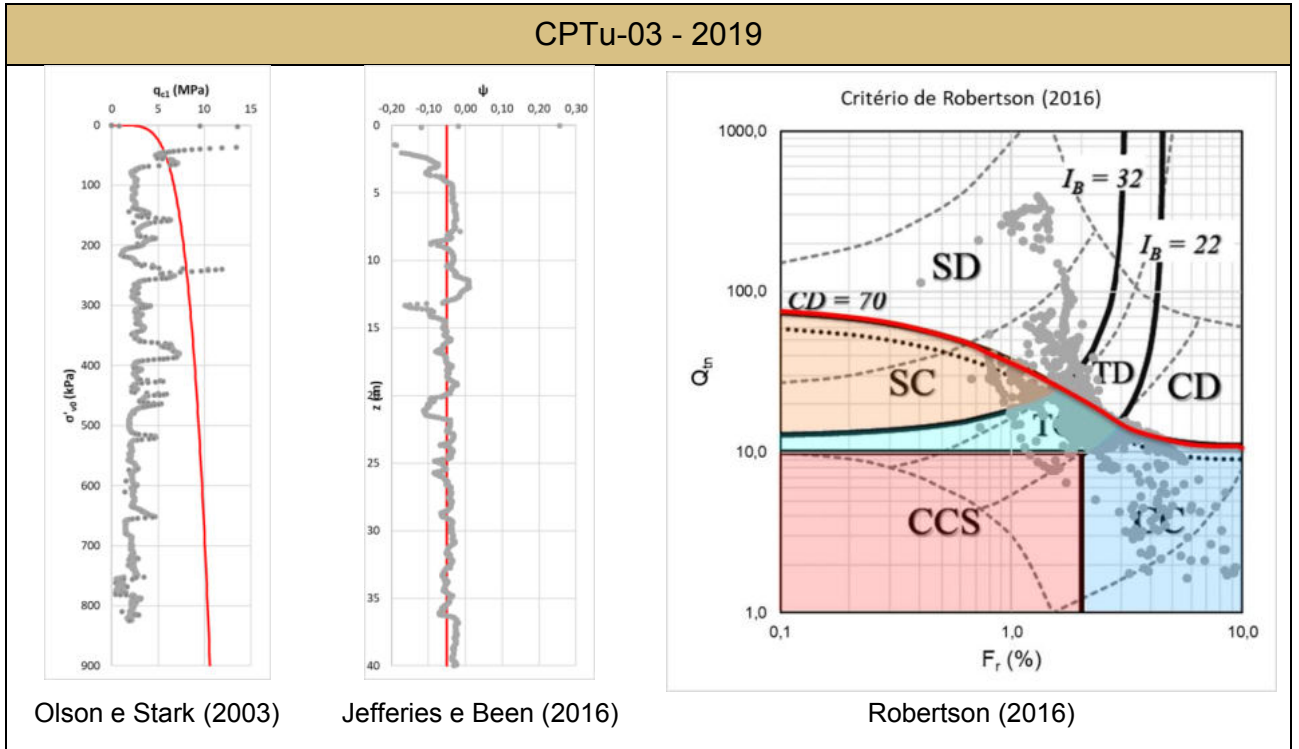


Figura 8-17 – Susceptibilidade à liquefação para os ensaios de CPTu 03 - 2019.

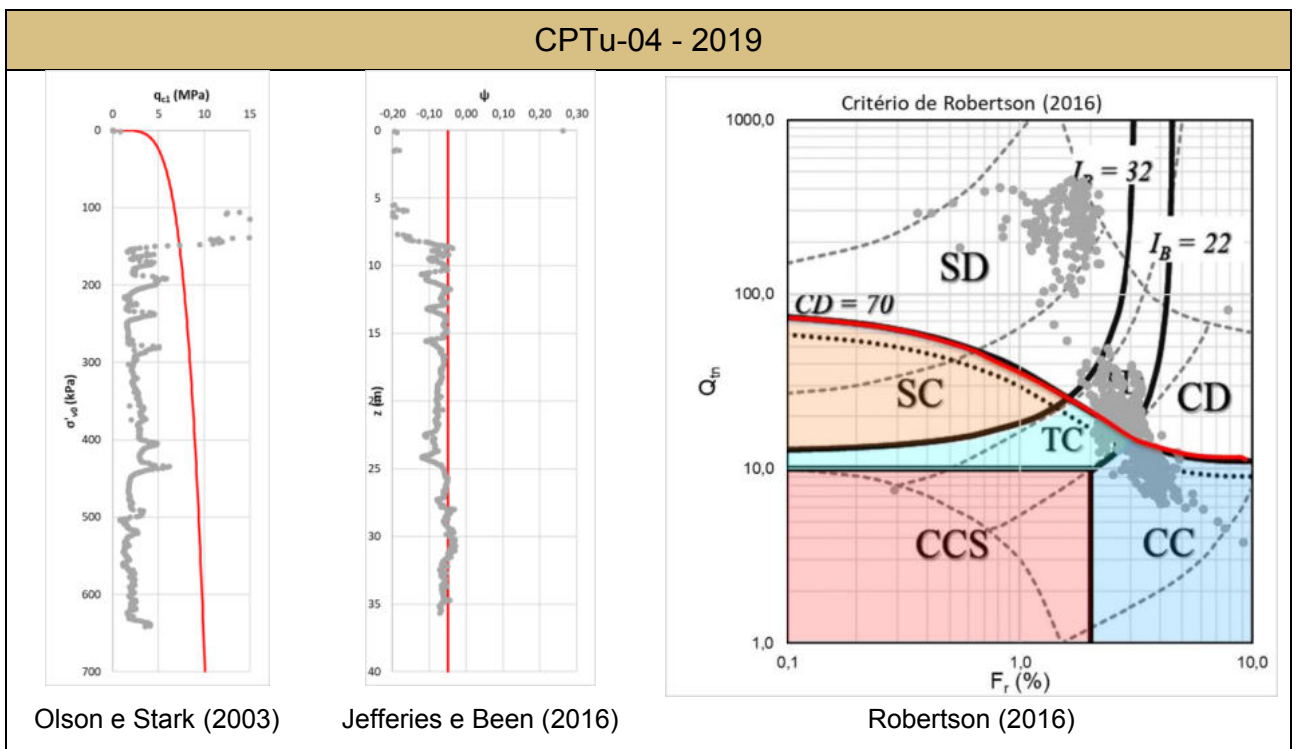




Figura 8-18 – Susceptibilidade à liquefação para os ensaios de CPTu 04 - 2019.



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>58/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

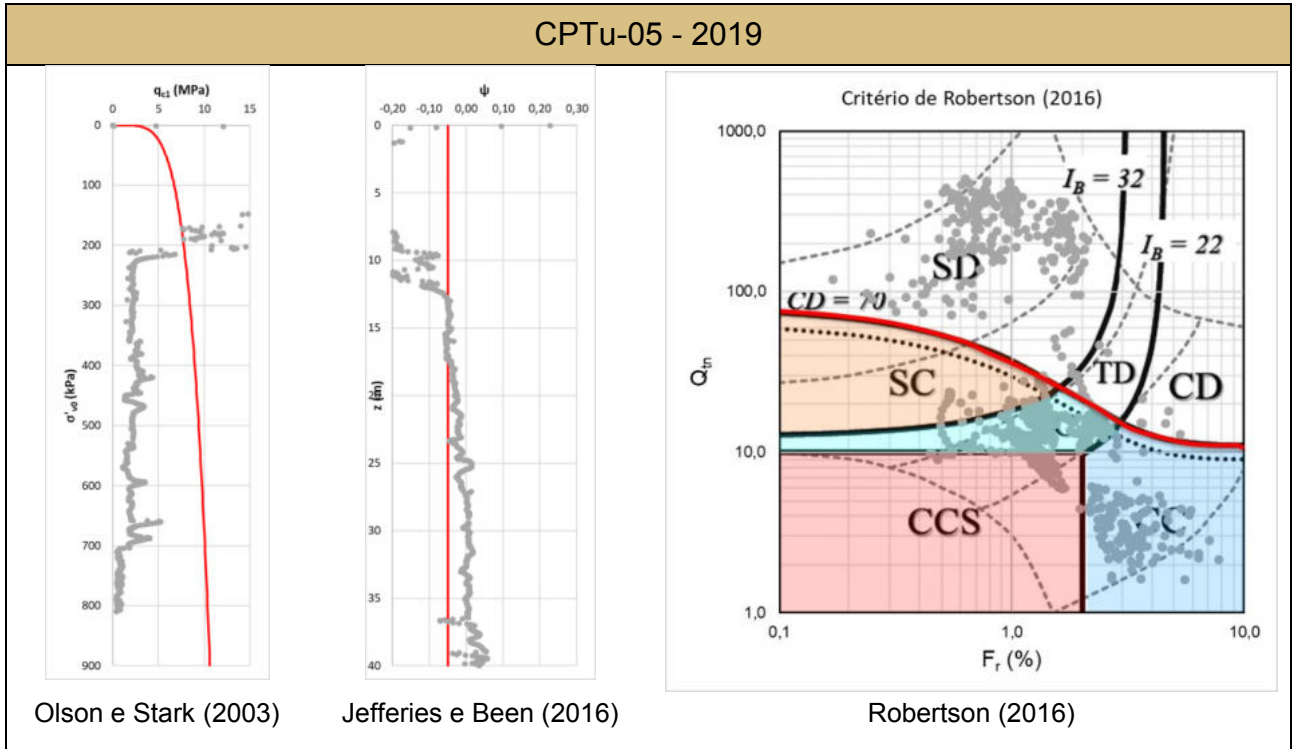


Figura 8-19 – Susceptibilidade à liquefação para os ensaios de CPTu 05 - 2019.

A Figura 8-20 apresenta os resultados de avaliação de susceptibilidade considerando os resultados das sondagens à percussão (SPT) segundo a metodologia proposta por Olson e Stark (2003). Os resultados também indicaram que o rejeito é susceptível à liquefação, principalmente em maiores profundidades.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>59/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

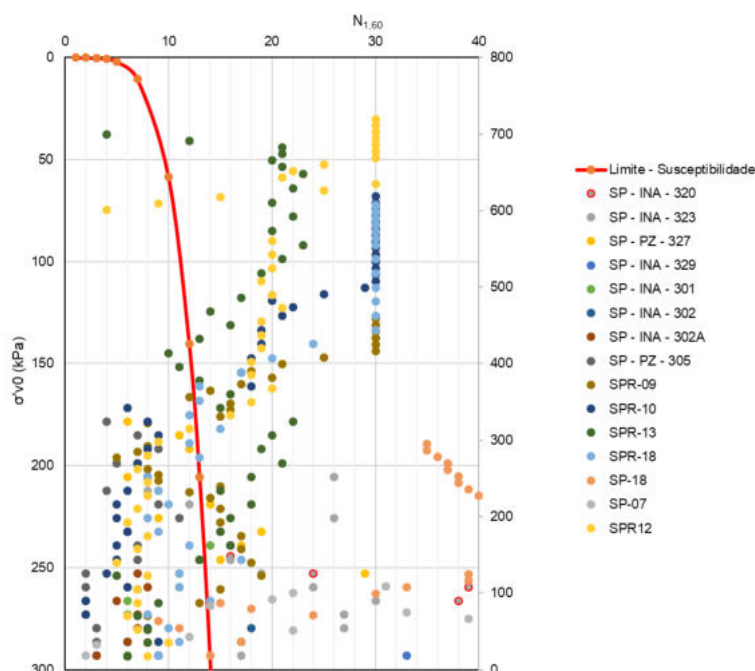


Figura 8-20 – Susceptibilidade do rejeito à liquefação a partir dos resultados de sondagem à percussão utilizando a metodologia proposta por Olson e Stark (2003).

Apesar dos resultados das campanhas de 2009 e de 2019 serem distintos entre si, a primeira indicando o rejeito como dilatante enquanto a última como contrátil em maiores profundidades, é importante constatar a posição destas investigações nas seções da barragem.

Da Figura 8-21 à Figura 8-24 são apresentadas as seções de análise, onde foram inseridos os gráficos de resistência de ponta ( $q_{c1}$ ) e parâmetro de estado ( $\psi$ ) *versus* profundidade obtidos do ensaio CPTu, e do  $N_{1(60)}$  *versus* profundidade obtido a partir dos furos de sondagem realizados. Nestas seções, é possível notar que a maior parte das investigações realizadas no corpo do maciço de rejeito ocorreu em porções não saturadas (sem potencial de liquefação). Já a porção de rejeito saturado foi investigada pelos CPTu's da campanha de 2019 em profundidades maiores (ver Figura 8-22), justamente na região onde os gráficos de susceptibilidade anteriormente apresentados indicaram comportamento contrátil. Tal fato indica, portanto, que os rejeitos saturados presentes no maciço da barragem são susceptíveis ao fenômeno de liquefação.

Além disso, é possível observar em todas as seções, com exceção da seção F-F, localizada no dique de sela na ombreira esquerda, valores de resistência (de ponta do CPTu e/ou do  $N_{SPT}$ ) que sugerem que o maciço central foi executado sem controle convencional de compactação.



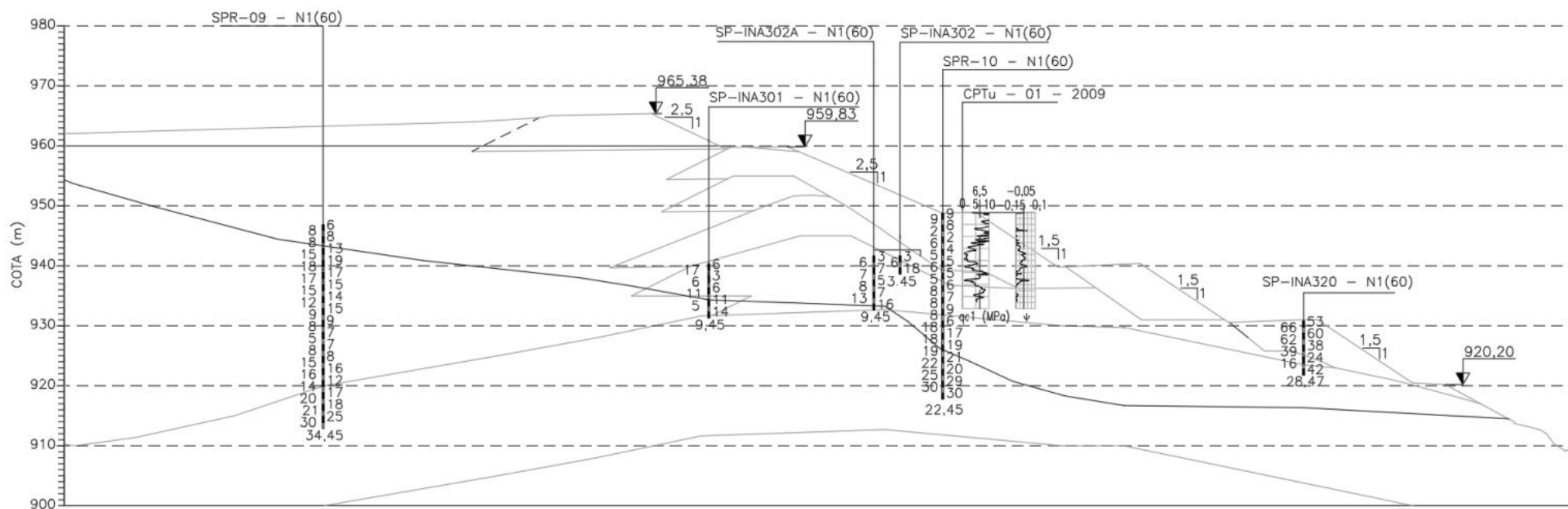


Figura 8-21 – Seção B2-B2 - Avaliação da susceptibilidade à liquefação.





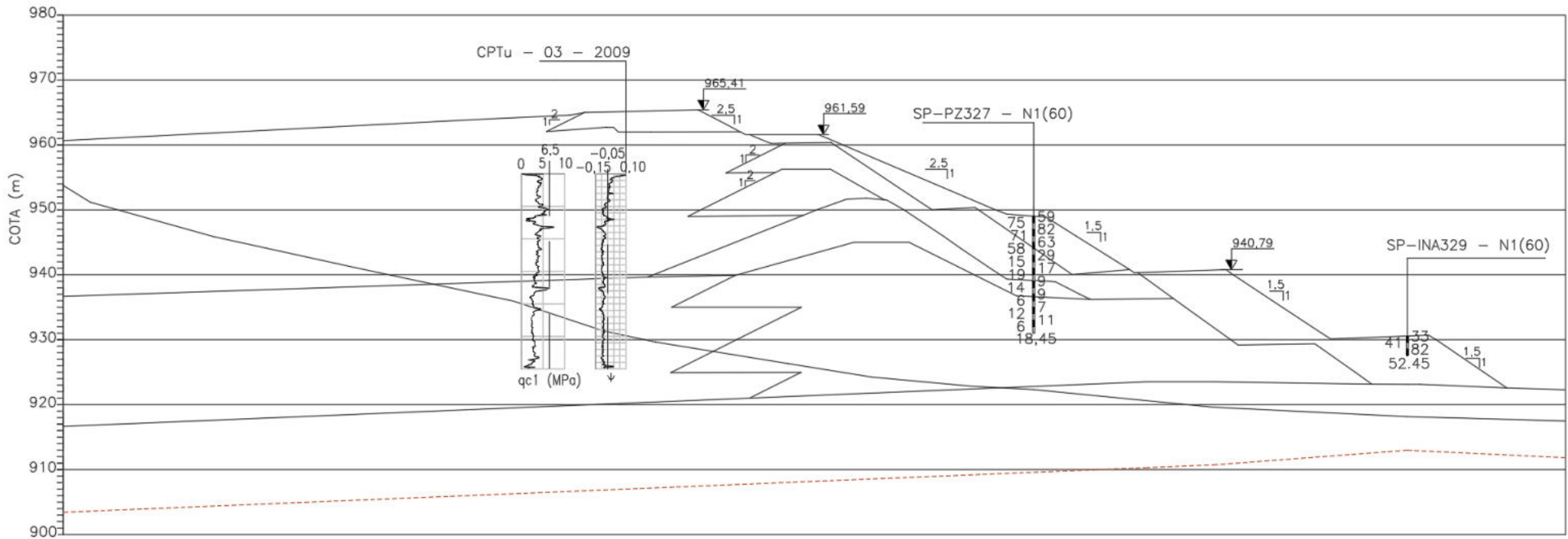




Figura 8-23 – Seção B5-B5 – Avaliação da susceptibilidade à liquefação.





		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>64/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

#### 8.1.4 CONSOLIDAÇÃO DOS PARÂMETROS NÃO DRENADOS

Para definição dos valores determinísticos de razão de resistência não drenada (pico e liquefeita), considerando a condição não drenada dos rejeitos ( $S_u / \sigma'_{v0}$ ), foi realizado um tratamento estatístico considerando as campanhas de investigações realizadas.

Para definição dos parâmetros de razão de resistência não drenada de pico e liquefeita, foram realizadas análises estatísticas descritivas, nas quais foi considerado o valor obtido através da moda, por este ser o mais representativo no intervalo de abrangência dos dados.

Deste modo, para os rejeitos *underflow* do maciço situados abaixo do nível d'água, a razão de resistência não drenada de pico adotada foi igual a 0,22 (Figura 8-25). Para a condição liquefeita, adotou-se a razão de resistência igual a 0,05 (Figura 8-26).

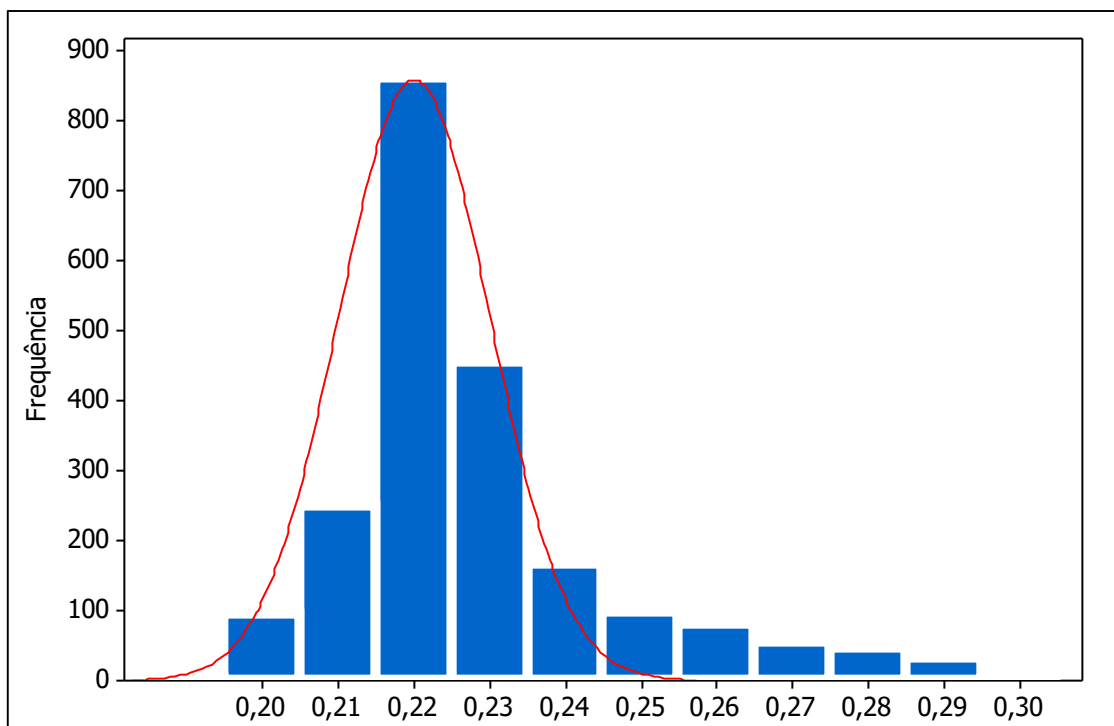




Figura 8-25 – Histograma da resistência não drenada na condição de pico para o rejeito do maciço.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>65/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

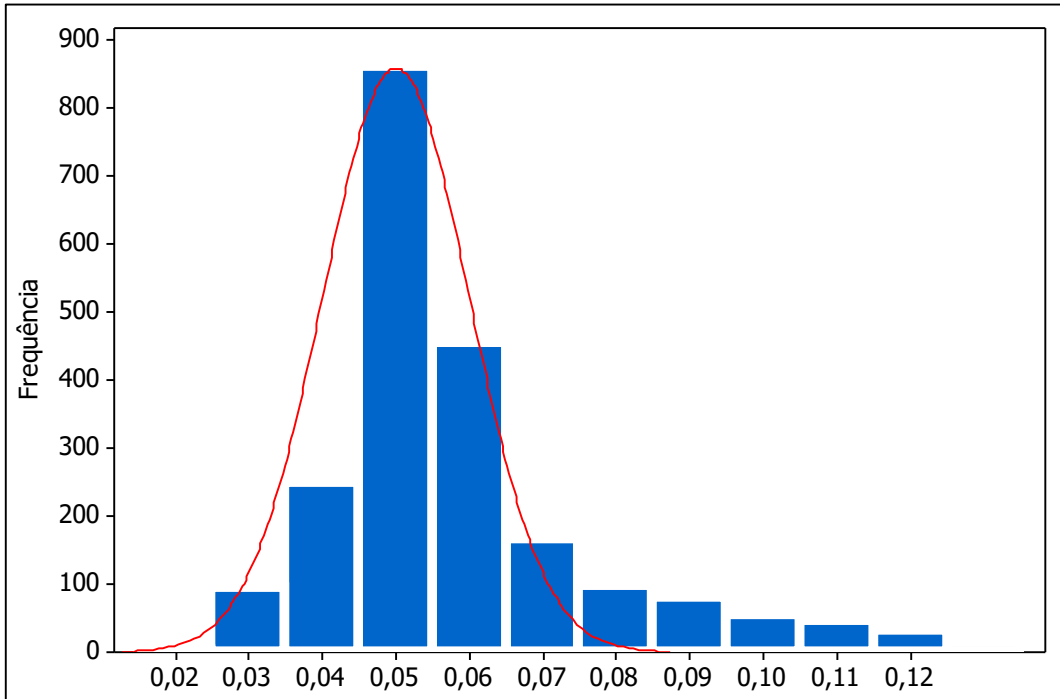


Figura 8-26 – Histograma da resistência não drenada na condição liquefeita para o rejeito.

Para os rejeitos *overflow* do reservatório, os valores adotados para a razão de resistência não drenada de pico foram iguais a 0,21 (Figura 8-27). Na condição liquefeita, os valores adotados foram de 0,04 (Figura 8-28).

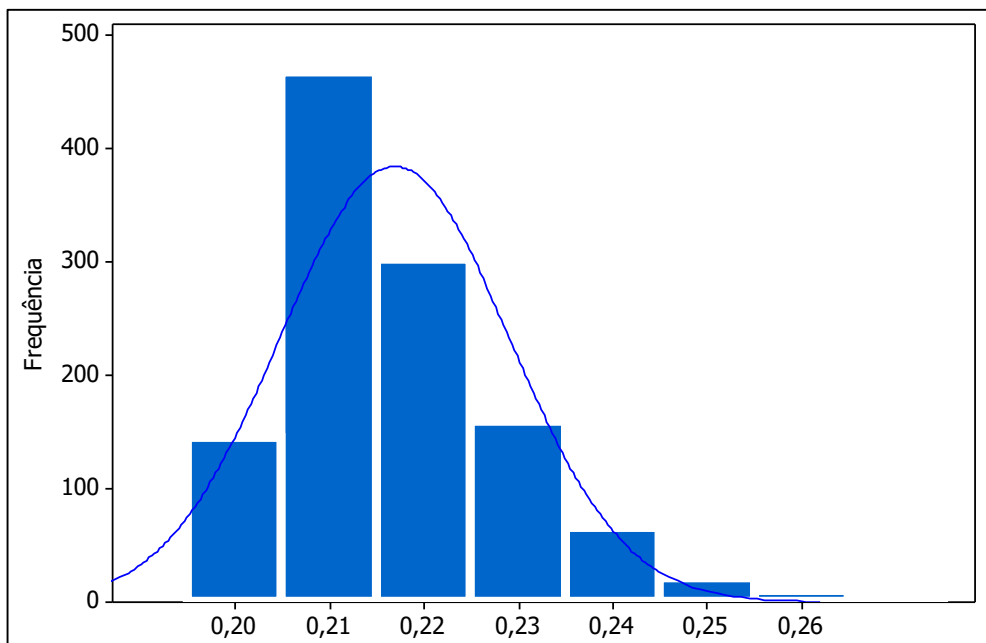


Figura 8-27 – Histograma da resistência não drenada na condição de pico para o rejeito da praia.



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>66/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

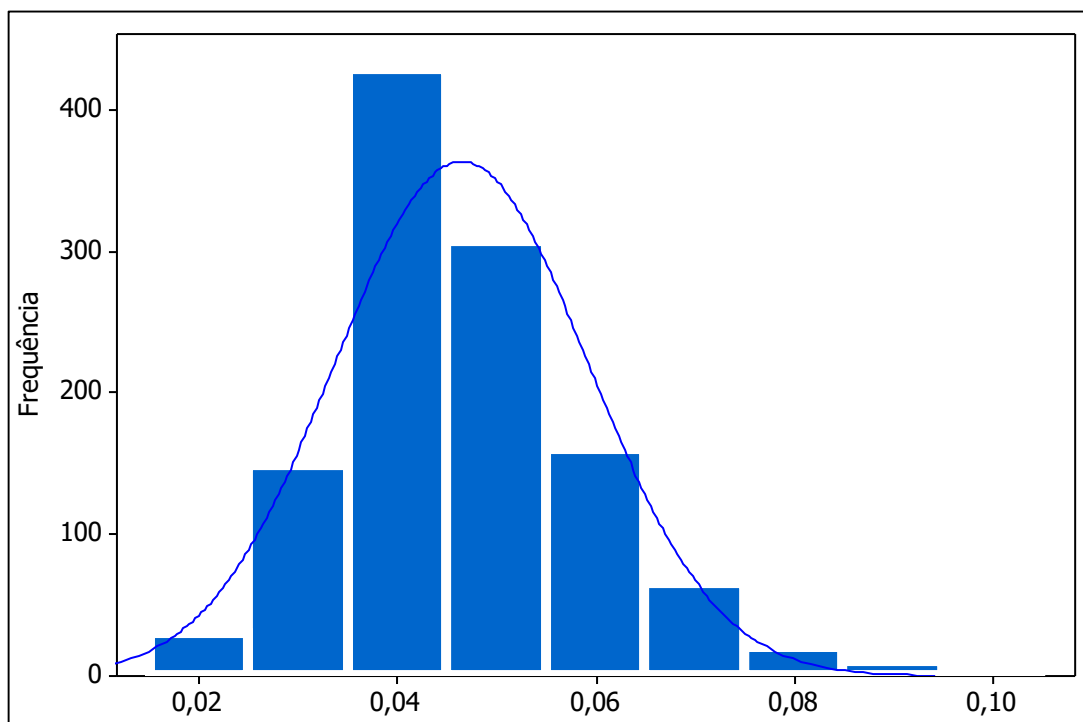



Figura 8-28 – Histograma da resistência não drenada na condição liquefeita para o rejeito da praia.

A Tabela 8-2 apresenta um resumo com as análises estatísticas realizadas a partir dos ensaios CPTu e SPT. Observa-se que o valor modal se encontra próximo da média e mediana, indicando que a massa de dados apresenta distribuição de dados simétrica.

Tabela 8-2 – Parâmetros estatísticos dos valores de razão de resistência de pico e liquefeita não drenada.

Parâmetro estatístico	Rejeito do Maciço		Rejeito da Praia	
	$\frac{Su_{pico}}{\sigma'_{v0}}$	$\frac{Su_{liq}}{\sigma'_{v0}}$	$\frac{Su_{pico}}{\sigma'_{v0}}$	$\frac{Su_{liq}}{\sigma'_{v0}}$
Média	0,22	0,06	0,21	0,04
Mediana	0,22	0,05	0,21	0,04
Desv. Padrão	0,02	0,02	0,01	0,01
Coef. Variação (%)	9	33	5	25
Mínimo	0,19	0,02	0,20	0,02
Máximo	0,30	0,13	0,27	0,10
Moda	0,22	0,05	0,21	0,04

### 8.1.5 PARÂMETROS DE RESISTÊNCIA

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>67/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

Os parâmetros admitidos para este estudo estão apresentados na Tabela 8-3 e foram baseados na consolidação apresentada no relatório técnico de diagnóstico, emitido em maio de 2019 para a Barragem B5 (DF19-023-1-EG-RTE-0009) – elaborado pela DF+ – e nos novos ensaios realizados após esse período. Destaca-se que os parâmetros exibidos são em termos de tensões efetivas.

Tabela 8-3 – Parâmetros de resistência ao cisalhamento

Material	Peso Específico (kN/m <sup>3</sup> )	Coesão c' (kN/m <sup>2</sup> )	Ângulo de Atrito $\phi'$ (°)	Su pico $\sigma'_{v0}$	Su liq $\sigma'_{v0}$
Rejeito da praia ( <i>Overflow</i> )	17,5 (nat.) / 18,5 (sat.) <sup>(1)</sup>	0,0 <sup>(1)</sup>	35 <sup>(2)</sup>	0,21 <sup>(2)</sup>	0,04 <sup>(2)</sup>
Rejeito do maciço barragem ( <i>Underflow</i> )	18 (nat.) / 19 (sat.) <sup>(1)</sup>	0,0 <sup>(1)</sup>	36 <sup>(2)</sup>	0,22 <sup>(2)</sup>	0,05 <sup>(2)</sup>
Dique de solo	18,5 (nat.) / 19,5 (sat.) <sup>(1)</sup>	10,0 <sup>(1)</sup>	32 <sup>(2)</sup>	-	-
Fundação	18,5 (nat.) / 19,5 (sat.) <sup>(1)</sup>	8,0 <sup>(1)</sup>	43 <sup>(2)</sup>	-	-
Enrocamento	19,0 <sup>(1)</sup>	0,0 <sup>(1)</sup>	35 <sup>(2)</sup>	-	-
Tapete drenante (areia)	19,0 <sup>(1)</sup>	0,0 <sup>(1)</sup>	32 <sup>(2)</sup>	-	-
Reforço – Rejeito <i>Underflow</i>	18 (nat.) / 19 (sat.)	0,0	36	-	-

<sup>(1)</sup> Tabela 6.1 do documento VG17-092-1-EG-RTE-0058; e

<sup>(2)</sup> Tabela 6.3 do documento DF19-023-1-EG-RTE-0009.

### 8.1.6 PARÂMETROS DE PERMEABILIDADE

Para avaliação do efeito do desaguamento de todo o lago existente no rebaixamento da superfície freática do maciço, foi estruturado um modelo de percolação de fluxo para a seção B3, na qual foi realizada uma calibração a partir das leituras mais recentes dos instrumentos instalados nesta seção.

As leituras mais recentes dos Indicadores de Nível d'Água (INA) e Piezômetros (PZ) instalados na barragem estão disponibilizadas no arquivo “VF04\_-\_R2\_-\_Planilha\_MONITORA\_B5” e datam de 29/10/2019.

De posse do histórico de leituras dos instrumentos, ajustou-se os parâmetros de permeabilidade para que a superfície freática se aproximasse ao máximo das leituras reais. Os parâmetros obtidos, após esta calibragem estão apresentados na Tabela 8-4.

Maiores detalhes sobre a calibração realizada são apresentados no item 10.1.





		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>68/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

Tabela 8-4 – Parâmetros de permeabilidade

Material	Permeabilidade (m/s)	Anisotropia ( $k_x/k_y$ )
Rejeito da praia ( <i>Overflow</i> )	$7 \times 10^{-6}$	1
Rejeito do maciço barragem ( <i>Underflow</i> )	$1 \times 10^{-5}$	1
Dique de solo	$5 \times 10^{-8}$	10
Tapete drenante (areia)	$1 \times 10^{-4}$	1
Tapete drenante colmatado	$1 \times 10^{-8}$	1
Enrocamento	$1 \times 10^{-3}$	1
Fundação	$6 \times 10^{-8}$	1

## 8.2 AVALIAÇÃO HIDRÁULICA-HIDROLÓGICA

### 8.2.1 SISTEMA EXTRAVASOR

Para controle do nível de água e laminação de cheias, a Barragem B5 opera com o sistema extravasor localizado na ombreira direita, conforme apresentado na Figura 8-29.



Figura 8-29 - Localização do extravasor da Barragem B5.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>69/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

Segundo o documento BU-125-MC-18764-00, relatório dos Estudos Hidrológico-Hidráulicos do Novo Extravador da Barragem B5, desenvolvido pela Pimenta de Ávila em 2010, o sistema extravasor foi projetado como um sistema de 6 torres extravasoras, dispostas em cotas variadas, com soleiras entre as cotas de 955 m e 967 m.

Dessas torres, apenas 3 não foram tamponadas em função do assoreamento do reservatório. As soleiras dessas torres se encontram na elevação 961,93, na elevação 964,00 e na elevação 967,00, com topo nas cotas 964,00, 967,00 e 970,00 respectivamente. As torres com emboque superior, de dimensões internas de 1,2 m x 0,8 m e stop-log lateral, desembocam em uma galeria de encosta em degraus de mesma dimensão que, por sua vez, desaguam em uma galeria de fundo.

A galeria de fundo, que tem seção de 1,2m x 0,8m e inclinação de 0,5%, conduz a água por 298m até um novo canal rápido de dimensões e inclinação variáveis que, por sua vez, desagua em um dissipador de energia ao nível do córrego existente.

Foi verificado o funcionamento da atual torre em operação, a Torre 4, com soleira na elevação 961,93 m, para uma cheia afluyente ao reservatório da barragem, uma vez que as demais torres não operarão em conjunto com a mesma. A Figura 8-30 apresenta um desenho esquemático do projeto das torres, galeria de encosta e galeria de fundo. É válido ressaltar que a elevação da soleira da Torre 4 foi alterada quando da implantação da estrutura, no projeto executivo, desenvolvido pela Pimenta de Ávila em 2010.

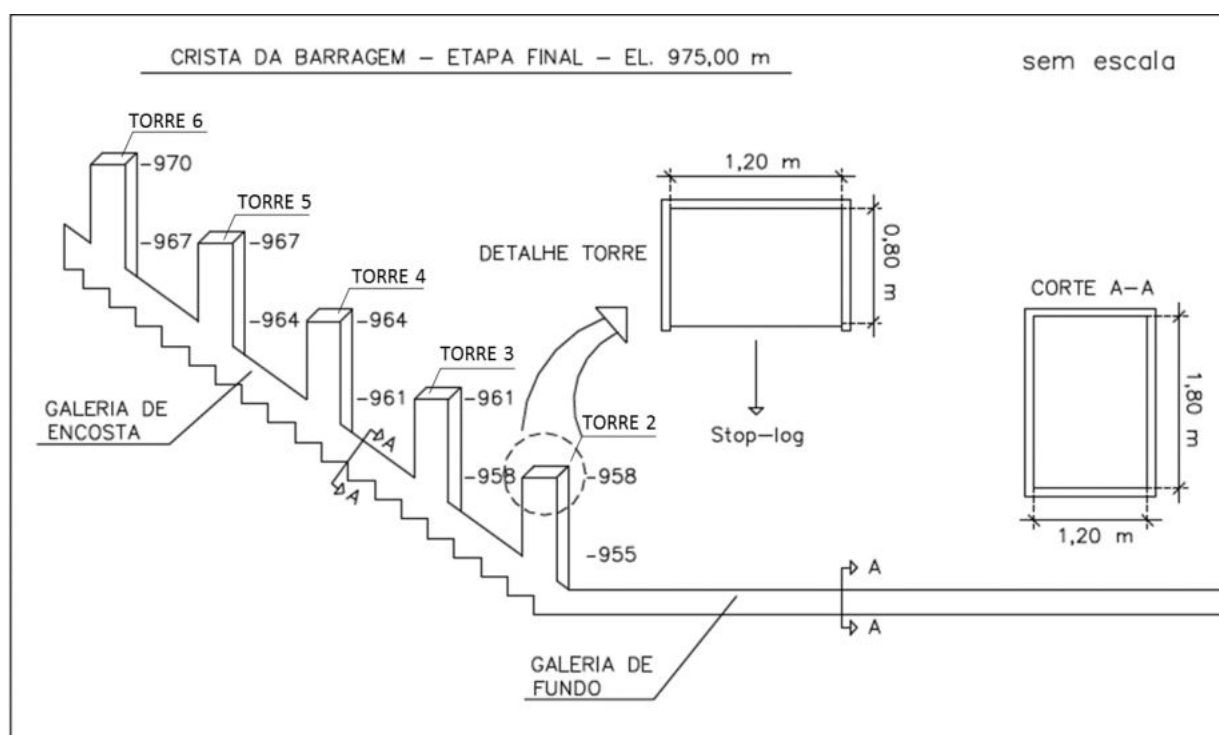


Figura 8-30 – Localização das torres do sistema extravasor da Barragem B5, da galeria de encosta e da galeria de fundo (Fonte: BU-125-MC-18764-00, Pimenta de Ávila, 2010).



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>70/187</b>
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

## 8.2.2 ESTUDO DE CHUVAS INTENSAS

### 8.2.2.1 Dados Pluviométricos

A caracterização do regime pluviométrico médio anual na área do projeto foi realizada a partir da análise das estações pluviométricas localizadas na região do empreendimento, pertencentes a rede de monitoramento da Agência Nacional de Águas (ANA) e do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). A relação das estações analisadas está apresentada na Tabela 8-5 e na Figura 8-31.

Tabela 8-5- Estações pluviométricas próximas ao empreendimento.

Código	Nome	Município	Responsável	Período	Latitude	Longitude	Dist. Projeto (km)	Ei. (m)
1946015	Araxá	ARAXÁ	INMET	1975-1998	-19,5667	-46,9333	10	1020
1946019	Argenita	IBIÁ	ANA	2000-2016	-19,675	-46,6828	32	950
1946007	Fazenda São Mateus	IBIÁ	ANA	1967-2017	-19,5167	-46,5711	45	870
1946004	Ibiá	IBIÁ	ANA	1944-2017	-19,475	-46,5419	50	855
1947025	Itaipu	ARAXÁ	ANA	2000-2017	-19,6003	-47,2089	24	1006
1947008	Lagoa	SACRAMENTO	ANA	1974-2017	-19,8786	-47,3547	47	1089
1946011	Tapira	TAPIRA	ANA	1974-2017	-19,9269	-46,8253	37	1112
1947009	Zelândia	SANTA JULIANA	ANA	1975-2017	-19,5375	-47,4531	50	975

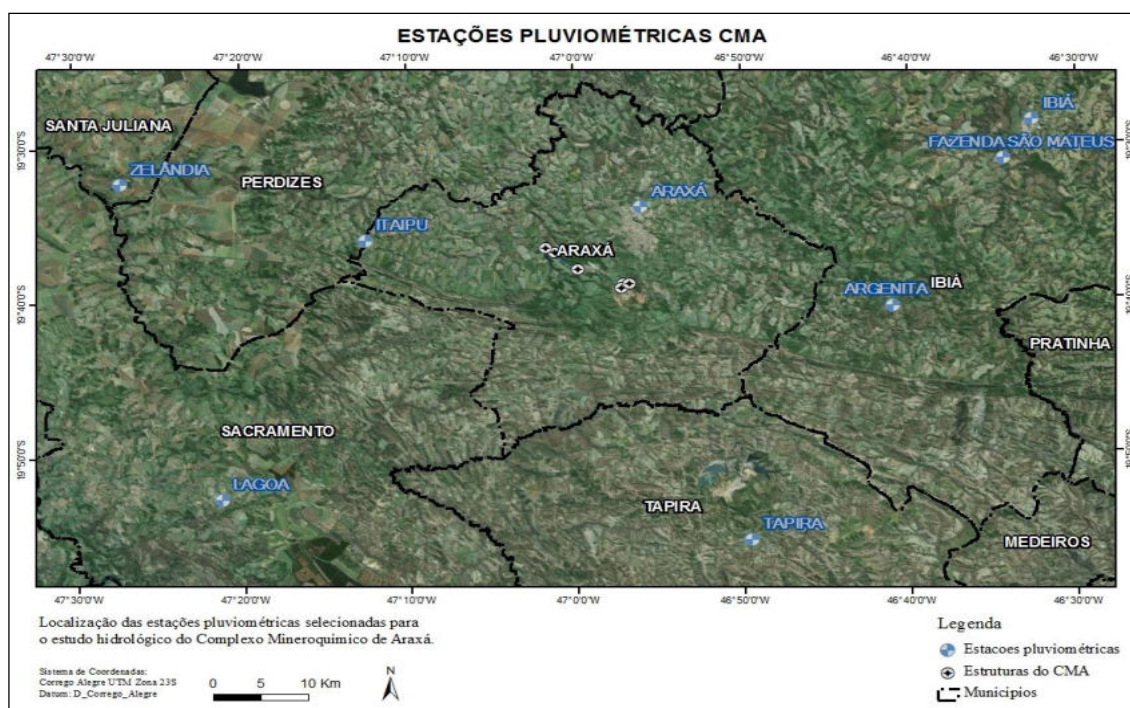



Figura 8-31 - Mapa de localização das estações pluviométricas selecionadas.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>71/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

### 8.2.2.2 Escolha da Estação de Referência

Para seleção da estação e caracterização pluviométrica selecionou-se aquela que apresentou qualidade de dados (menor número de falhas), homogeneidade nas informações, extensão da série, como também, consistência dentro de uma visão regional e proximidade com o projeto. Além disso, foram observados estudos anteriores realizados no Complexo Mineralógico de Araxá, que também tomaram como base uma estação de referência (Geoconsultoria, 2016).

Assim, a partir da análise dos dados, a estação tomada como representativa para auxiliar nos estudos, foi a estação Ibiá (código ANA 1946004). Na Tabela 8-6 são apresentadas as informações da estação selecionada.

Tabela 8-6 - Dados da Estação Ibiá

Dados da Estação	
<b>Código</b>	1946004
<b>Nome</b>	Ibiá
<b>Bacia</b>	Rio Paraná (6)
<b>Sub-bacia</b>	Rio Paranaíba (60)
<b>Estado</b>	Minas Gerais
<b>Município</b>	Ibiá
<b>Responsável</b>	ANA
<b>Operadora</b>	CPRM
<b>Latitude</b>	-19:28:30
<b>Longitude</b>	-46:32:31
<b>Altitude</b>	855
<b>Período de dados disponível</b>	1944 a 2017

### 8.2.2.3 Chuvas de Projeto

O cálculo das chuvas de projeto foi realizado utilizando apenas os dados consistidos de altura de chuva diária da estação Ibiá (ANA), correspondentes ao período de 1945 a 2005. Inicialmente, para o período de dados disponível, foram selecionados os valores máximos anuais de altura de chuva diária para cada ano hidrológico.

Devido ao extenso período de dados disponíveis, foi realizada uma supressão dos anos com falhas, com base no ano hidrológico. Desse modo, os anos hidrológicos considerados para este estudo foram apenas os apresentados na Tabela 8-7.





		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>72/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

Tabela 8-7 – Precipitações máximas utilizadas no estudo.

Registros de Máximos Anuais					
Ano hidrológico	P (mm)	Ano hidrológico	P (mm)	Ano hidrológico	P (mm)
1949 / 1950	77,00	1972 / 1973	83,00	1987 / 1988	95,00
1950 / 1951	64,00	1973 / 1974	46,00	1989 / 1990	103,30
1953 / 1954	60,00	1974 / 1975	70,20	1990 / 1991	71,70
1954 / 1955	52,00	1975 / 1976	71,00	1991 / 1992	124,00
1955 / 1956	73,20	1976 / 1977	108,20	1992 / 1993	75,00
1956 / 1957	82,40	1977 / 1978	66,00	1993 / 1994	71,40
1957 / 1958	69,00	1978 / 1979	51,40	1994 / 1995	94,60
1959 / 1960	53,20	1979 / 1980	65,00	1995 / 1996	74,40
1960 / 1961	173,00	1980 / 1981	59,00	1997 / 1998	58,40
1964 / 1965	67,60	1981 / 1982	58,00	1998 / 1999	79,50
1965 / 1966	78,00	1982 / 1983	74,00	1999 / 2000	70,00
1966 / 1967	67,00	1983 / 1984	91,00	2001 / 2002	56,90
1967 / 1968	59,40	1984 / 1985	92,50	2002 / 2003	60,00
1968 / 1969	77,00	1985 / 1986	125,70	2003 / 2004	90,00
1969 / 1970	94,00	1986 / 1987	120,00	2004 / 2005	52,70

Em sequência, os pontos de chuva máxima foram agrupados, ordenados e plotados, empregando-se a posição de plotagem de Weibull, determinando-se as probabilidades amostrais. Em seguida, buscou-se o melhor ajuste de um modelo matemático de distribuição probabilística à sequência ordenada de eventos observados, de forma a obterem-se as alturas de chuva para tempos de retorno específicos, com especial interesse àquelas cujas probabilidades de ocorrência sejam muito baixos.

Aos pontos amostrais (distribuição de probabilidades empírica), foram ajustadas as seguintes distribuições de probabilidades teóricas: Log-Normal de 2 Parâmetros, Gumbel, Exponencial, Pearson Tipo III, Log-Pearson Tipo III e Generalizada de Valores Extremos (GEV), segundo o método dos momentos-L, conforme apresentado na Figura 8-32.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>73/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

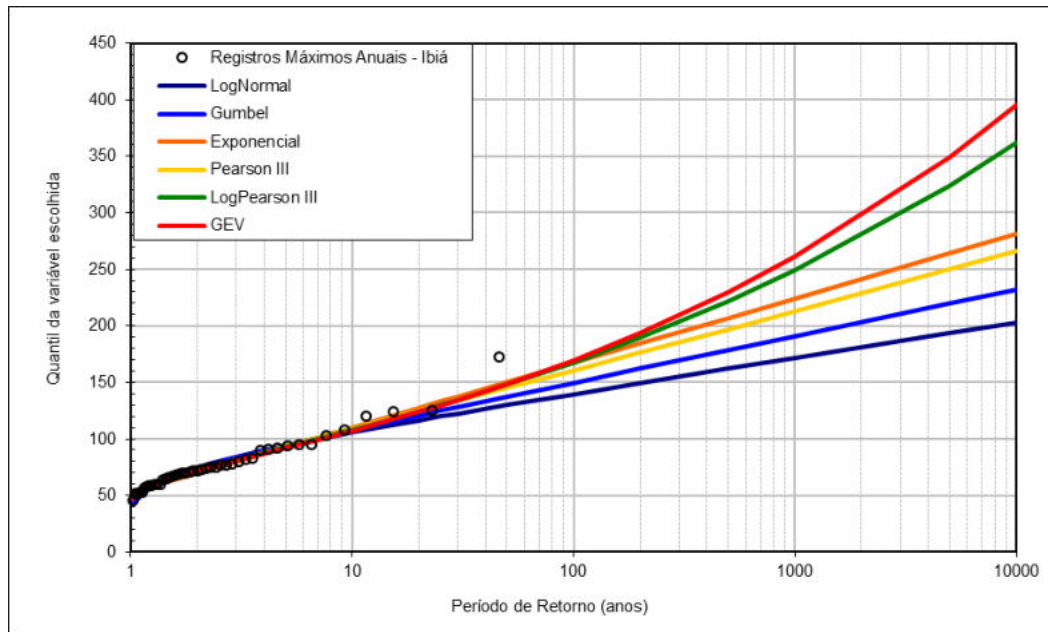


Figura 8-32 - Análise de frequência de máximos anuais de altura de chuva diária.


A análise da Figura 8-32 permite verificar que as curvas das distribuições teóricas utilizadas apresentam um bom ajuste em relação aos dados observados, sobretudo quando observadas as caudas inferiores. Caso o objetivo do estudo fosse determinar valores de referência inferiores a 20 anos, as diversas distribuições levariam a resultados muito semelhantes. Entretanto, para valores superiores a 20 anos, as curvas das distribuições apresentam divergências crescentes.

As distribuições Log-Pearson Tipo III e GEV apresentam bons ajustes aos dados plotados, em toda a extensão de dados existente. No entanto, a cauda superior da distribuição GEV é de grande peso e não apresenta limite superior, retornando quantis de precipitação de baixas probabilidades de ocorrência com uma tendência muito mais elevada do que o esperado na realidade. Sabendo que variáveis hidrológicas e hidrometeorológicas dificilmente atendem a premissas da teoria clássica de valores extremos, essas distribuições não representam adequadamente os valores de máximos para a região em estudo e, portanto, também foram descartadas (Naghetini e Pinto, 2007).

Como os dados empíricos são de uma série relativamente curta (cerca de 50 valores), as distribuições de até dois parâmetros foram favorecidas para a escolha (Log-normal, Gumbel e Exponencial). Em virtude desses aspectos, foi selecionada no presente estudo a distribuição Exponencial como referência, por atender de maneira mais conservadora às precipitações máximas de elevado tempo de retorno.

Observa-se que os quantis de precipitação, obtidos através da análise de frequências realizada, referem-se a precipitações diárias. Para a transformação em chuvas de 24 horas e desagregação em alturas de chuvas de menor duração, foi utilizada a seguinte metodologia:



				<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -		PÁGINA <b>74/187</b>	
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>		REV. <b>3</b>	

- Multiplicação das alturas pluviométricas máximas obtidas na análise de frequência de 1 dia de duração (através da função de distribuição exponencial) pelo fator 1,095, recomendado por Taborga (1974), para transformação de valores diários em valores contínuos de 24 horas (apenas para chuvas diárias);
- Determinação das relações entre a chuva de duração de 24 horas e durações inferiores a este valor (alturas pluviométricas), para cada tempo de retorno, utilizando os quantis referentes à equação IDF obtida pelo software Plúvio 2.1, para a estação “Araxá” (MG), com os coeficientes:

k	2500
a	0,154
b	27,096
c	0,912



- Multiplicação das relações obtidas no passo anterior, para cada tempo de retorno, pelos valores de chuva de 24 horas de duração resultante da análise de frequência de 1 dia de duração, a fim de determinar as alturas de chuva de menor duração na região do Complexo Mineraloquímico de Araxá.

Os quantis de altura de chuva obtidos a partir desta distribuição, para diversos tempos de retorno (TR) e durações de eventos chuvosos, estão apresentados na Tabela 8-8.

Tabela 8-8 – Quantis de altura de chuva (mm)

Duração		Altura Pluviométrica (mm)								
		TR 2	TR 5	TR 10	TR 25	TR 50	TR 100	TR 500	TR 1000	TR 10000
Minutos	5	8,7	11,5	13,7	16,5	18,6	20,8	25,7	27,9	34,9
	10	15,3	20,2	24,0	28,9	32,7	36,4	45,1	48,8	61,3
	15	20,4	27,0	32,0	38,7	43,7	48,7	60,3	65,3	81,9
	20	24,6	32,6	38,6	46,5	52,5	58,6	72,5	78,5	98,5
	30	31,0	41,0	48,5	58,5	66,1	73,7	91,3	98,8	124,0
Horas	1	42,1	55,7	66,0	79,7	90,0	100,3	124,2	134,5	168,7
	2	52,2	69,1	81,9	98,8	111,6	124,4	154,0	166,8	209,2
	4	60,6	80,2	95,1	114,7	129,5	144,4	178,8	193,6	242,9
	6	64,8	85,8	101,7	122,6	138,5	154,4	191,2	207,1	259,7
	8	67,6	89,4	106,0	127,8	144,4	160,9	199,3	215,8	270,7
	10	69,6	92,1	109,1	131,6	148,7	165,7	205,2	222,3	278,8
	12	71,2	94,2	111,6	134,7	152,1	169,5	209,9	227,3	285,2
	14	72,5	96,0	113,7	137,1	154,9	172,6	213,8	231,5	290,5
	18	74,6	98,7	117,0	141,1	159,4	177,6	220,0	238,2	298,9
	24	76,9	101,8	120,7	145,5	164,4	183,2	226,9	245,7	308,2
	48	97,1	123,8	144,1	170,8	191,1	211,3	258,3	278,5	345,8
	72	118,7	151,7	176,7	209,7	234,7	259,7	317,7	342,7	425,7

De posse dos valores apresentados na Tabela 8-8, foi elaborada a Figura 8-33 com a relação intensidade, duração e frequência (IDF) para as chuvas com diversos períodos de retorno.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>75/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

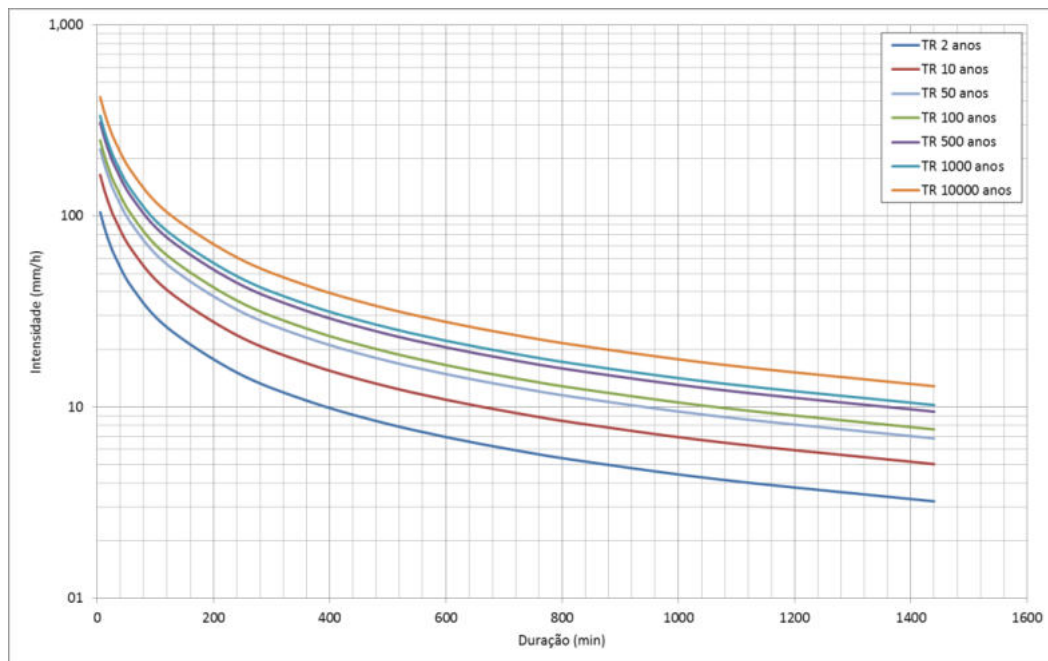


Figura 8-33 – Curvas IDF para diversos períodos de retorno.

### 8.2.3 PARÂMETROS FÍSICOS E HIDROLÓGICOS DA BACIA DE CONTRIBUIÇÃO

Conforme apresentado no documento (VG17-092-1-EG-RTE-0057) de revisão periódica de barragem, para os estudos de vazões máximas, utilizados na verificação das estruturas do CMA, adotou-se o Modelo CN do SCS (*Soil Conservation Service*) como o módulo de produção da chuva efetiva.

O modelo CN utiliza um parâmetro de referência, o *Curve Number*, para atribuir, a diferentes tipos de solo e cobertura vegetal, diferentes pesos na infiltração e perdas totais do escoamento. Para a definição individual do parâmetro CN foram considerados valores de referência para solos tipo B e condição de umidade antecedente II.

Para determinação do CN ponderado das bacias de contribuição foi feita a delimitação de bacias a partir do modelo digital de elevação (MDE) obtido pelo projeto *Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)* com resolução de 30 metros, disponibilizados pela *National Aeronautics and Space Administration – NASA*.

Para tanto, foi realizada a seguinte rotina de etapas no software ArcGIS 10.0, que envolve ferramentas do “*Spatial Analyst tools*”:

- *Fill*: preenche a superfície do *raster* removendo pequenas imperfeições;
- *Flow Direction*: gera um mapa de direção de fluxo do *raster*, pixel a pixel;
- *Flow Accumulation*: calcula o fluxo acumulado;
- *Watershed*: delimita a bacia hidrográfica com base em um ponto de referência;
- *Raster to Features*: transforma o *raster* gerado em polígono.



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>76/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>


O uso do software para este fim elimina, a princípio, a subjetividade inerente ao traçado manual da bacia a partir das curvas de nível da base topográfica. O resultado extraído do software passa, posteriormente, por ajuste fino, realizado manualmente.

A definição de uso do solo também foi realizada de maneira automática, por meio da classificação supervisionada com a ferramenta *Image Classification* do ArcGIS 10.0 e o método *Maximum Likelihood Classification*. Posteriormente a essa classificação foi realizada a validação manual do uso do solo gerado.

Para análise da Barragem B1/B4, a área de contribuição foi classificada e subdividida em 6 tipologias distintas, que assumiram os valores para o parâmetro CN apresentados na Tabela 8-9 e na Figura 8-34.

Tabela 8-9 – Valores de CN para cada tipo de solo na bacia de contribuição da Barragem B1/B4 (Referência: VG17-092-1-EG-RTE-0057).

Classes de uso	CN	Área (km <sup>2</sup> )
Vegetação arbórea	55	0,42
Vegetação rasteira	61	1,14
Pilha de estéril	79	0,25
Água	100	0,12
Praia de rejeitos	82	2,59
Industrial	88	0,70

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>77/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

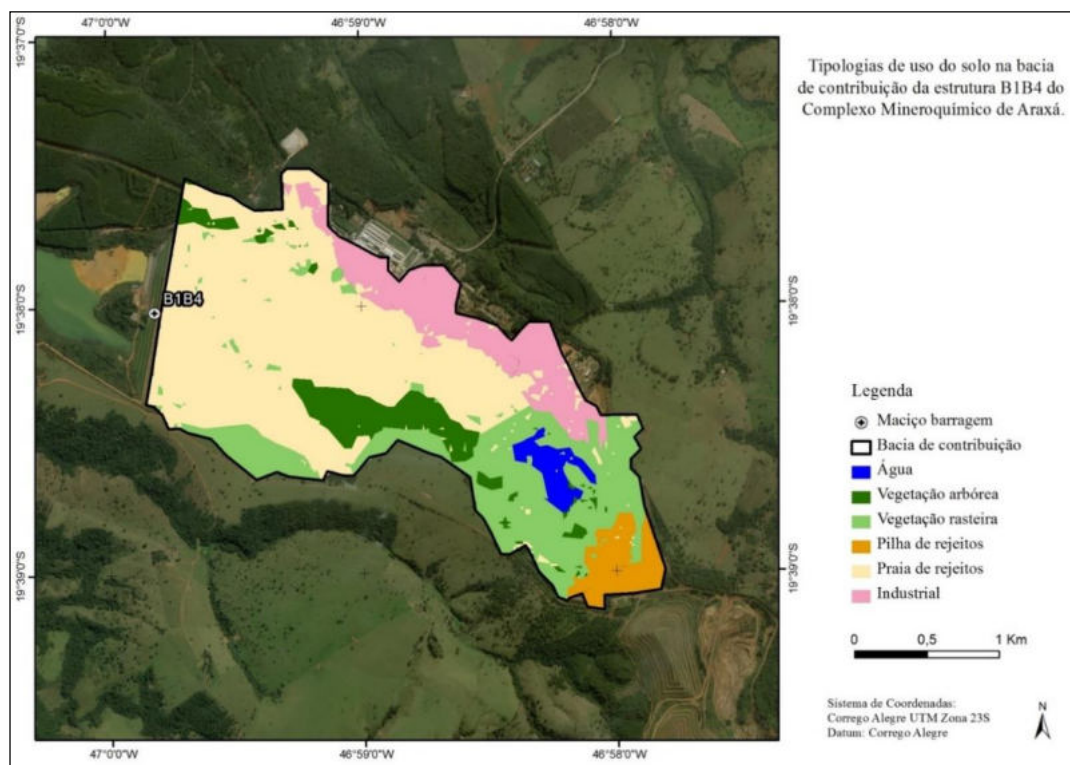




Figura 8-34 – Mapa de tipologias de uso do solo na bacia de contribuição da Barragem B1/B4 (Referência: VG17-092-1-EG-RTE-0057).

Para análise da Barragem B5, a área de contribuição foi classificada e subdividida em 4 tipologias distintas, que assumiram os valores para o parâmetro CN apresentados na Tabela 8-10 e na Figura 8-35.

Tabela 8-10 – Valores de CN para cada tipo de solo na bacia de contribuição da Barragem B5. (Referência: VG17-092-1-EG-RTE-0058).

Classes de uso	CN	Área (km <sup>2</sup> )
Vegetação arbórea	55	0,96
Vegetação rasteira	61	0,54
Água	100	0,43
Praia de rejeitos	79	2,04



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>78/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

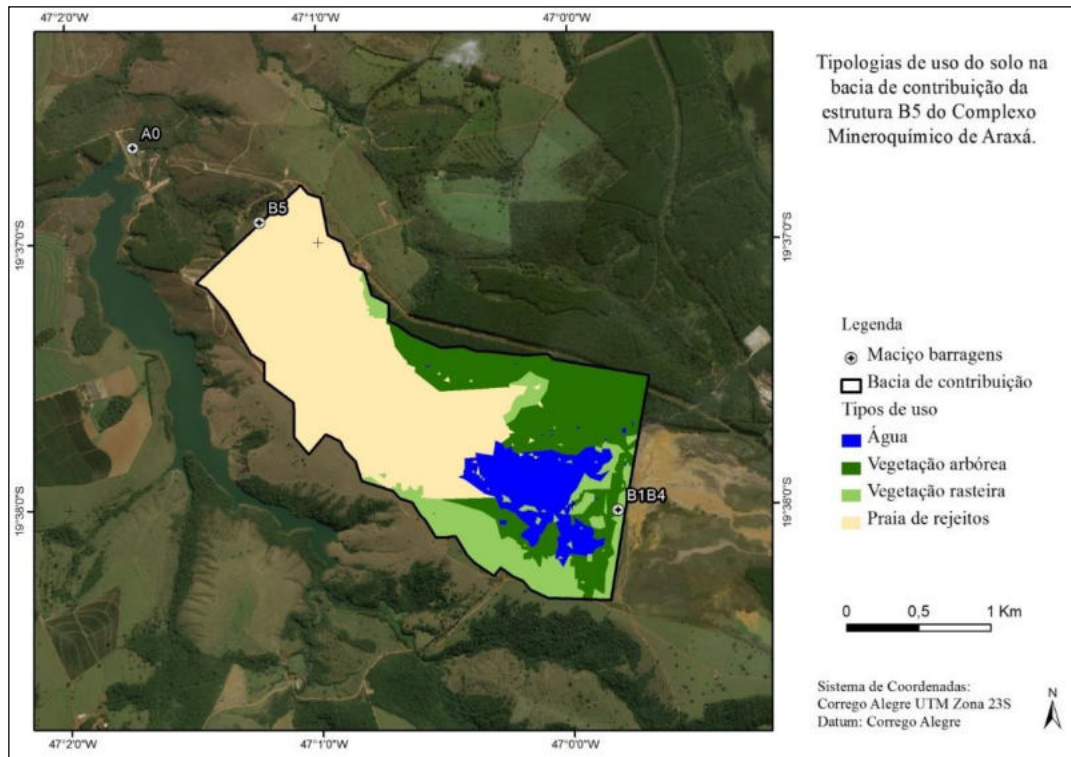


Figura 8-35 – Mapa de tipologias de uso do solo na bacia de contribuição da Barragem B5 (Referência: VG17-092-1-EG-RTE-0058).

A caracterização da bacia hidrográfica também inclui a definição das abstrações iniciais ( $I_a$ ), que correspondem à parcela da precipitação que antecede o escoamento superficial e equivale a 20% da capacidade máxima de infiltração na bacia, segundo modelos experimentais do NRCS. A fórmula para cálculo da  $I_a$  é apresentada na Equação 8.17.


$$I_a = 0,2 \cdot \left( \frac{25400}{CN} \right) - 254 \quad \text{Equação 8.17}$$

O tempo de concentração ( $t_c$ ) foi calculado utilizando as formulações propostas pelo método cinemático (Equação 8.18) para o talvegue principal da bacia. Para determinação das vazões de projeto pelo método do NRCS foi utilizado o parâmetro *lag time*, que é obtido a partir da aplicação do fator de 0,6 ao resultado do tempo de concentração.

$$t_c = \sum \frac{L_i}{v_i} \quad \text{Equação 8.18}$$

Em que:

- $t_c$  é o tempo de concentração, em min;
- $L$  é o comprimento de cada trecho, em m;
- $v$  é a velocidade média em cada trecho, em m/s.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>79/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>



Para definição das velocidades foram adotados os seguintes critérios:

- Para áreas de terreno natural, com declividades de até 12%, foram usados os limites superiores da estimativa de velocidades de escoamento pelas superfícies, apresentada por PINHEIRO (2011) (Tabela 8-11);
- Para áreas de terreno natural, com declividades superiores a 12%, foi utilizado o ábaco proposto por PINHEIRO (2011), com a ressalva de considerar a velocidade mínima de 2,10 m/s (Figura 8-36);
- Para definição da velocidade de escoamento para cada trecho das estruturas de drenagem, foram atribuídas, inicialmente, velocidades de 1 m/s para as bermas e 5 m/s para canais e descidas de água. Posteriormente, essas velocidades foram verificadas por métodos iterativos, garantindo a aplicação das velocidades reais de projeto na definição do tempo de concentração.

Tabela 8-11 – Faixas de velocidade média para aplicação do método cinemático (m/s).

TIPO DE ESCOAMENTO	FAIXA DE DECLIVIDADE (%)			
	$0 \leq S \leq 3$	$4 \leq S \leq 7$	$8 \leq S \leq 11$	$S \geq 12$
<b>ESCOAMENTO DIFUSO</b>				
Florestas	0,0 – 0,50	0,50 – 0,80	0,80 – 1,00	> 1,00
Pastagens	0,0 – 0,80	0,80 – 1,10	1,10 – 1,30	> 1,30
Áreas Cultivadas	0,0 – 0,90	0,90 – 1,40	1,40 – 1,70	> 1,70
Pavimentos	0,0 – 2,60	2,60 – 4,00	4,00 – 5,20	> 5,20
<b>ESCOAMENTO EM CANAIS</b>				
Canais Naturais	0,0 – 0,60	0,60 – 1,20	1,20 – 2,10	-
Canais Prismáticos	<i>Manning</i>	<i>Manning</i>	<i>Manning</i>	<i>Manning</i>



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>80/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

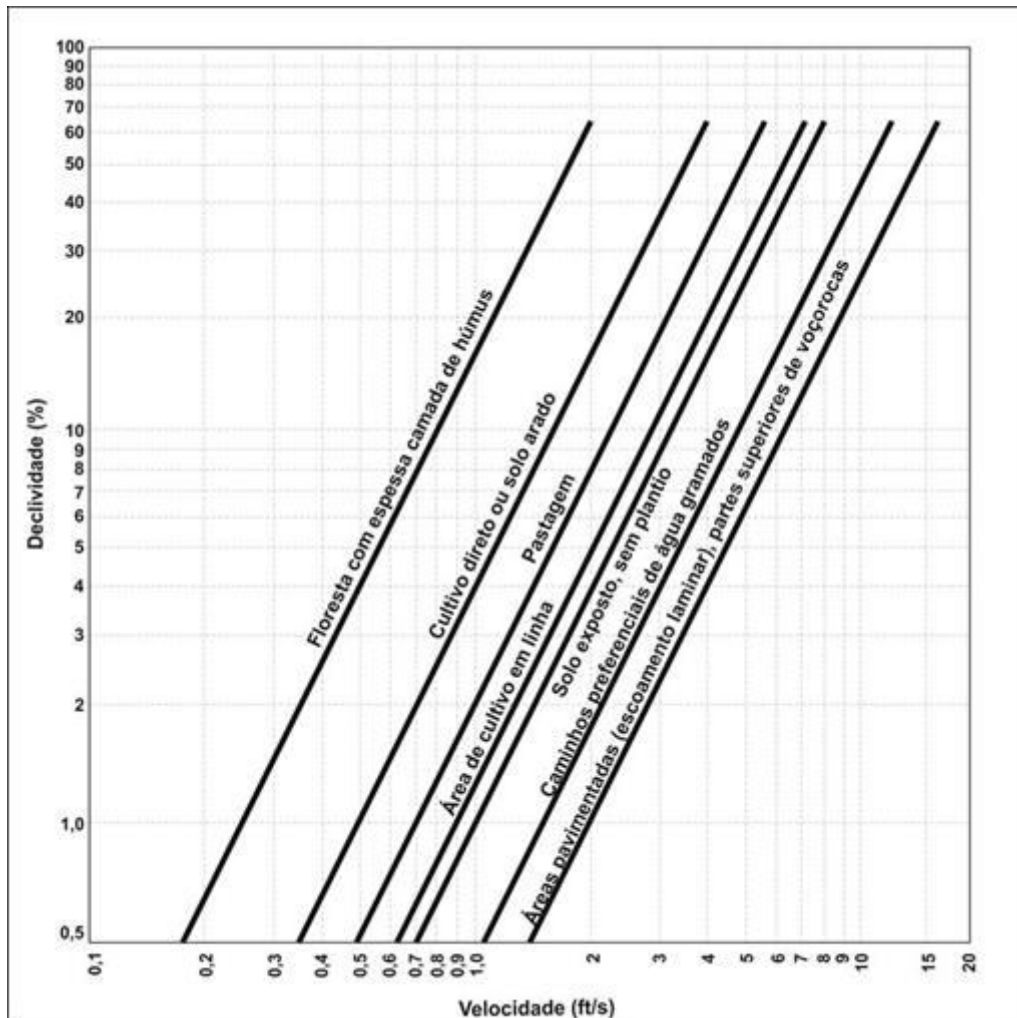


Figura 8-36 - Ábaco para estimativa de velocidades de escoamento difuso em superfícies.

O resumo dos resultados obtidos para caracterização da bacia hidrográfica das Barragens B1/B4 e B5 são apresentados Tabela 8-12.

Tabela 8-12 – Resultados da caracterização física das bacias de contribuição (Referência: VG17-092-1-EG-RTE-0057 e VG17-092-1-EG-RTE-0058).

Estrutura	Área de drenagem (km <sup>2</sup> )	Declividade equivalente (%)	Talvegue Principal (km)	Tc (min)	Tc (h)	Lag Time (min)	CN Ponderado	Abstrações Iniciais (m/m)
B1/B4	5,22	0,05	3,74	104,02	1,73	62,41	76,33	15,76
B5	3,97	0,04	3,38	93,81	1,56	56,29	73,02	18,77

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>81/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

## 8.2.4 TRÂNSITO DE CHEIAS

### 8.2.4.1 Cenário Físico Simulado

A simulação do sistema hidrológico foi realizada com os parâmetros e métodos apresentados para diversas durações de chuvas e tempos de retorno considerados. Com isso, procurou-se identificar a chuva crítica do sistema, ou seja, a duração do evento pluviométrico responsável pela ocorrência da maior sobrelevação do nível d'água no reservatório.

Para tanto, a separação da chuva efetiva foi realizada pela metodologia proposta pelo *Natural Resources Conservation Service* (NRCS), a partir do parâmetro *Curve Number* (CN) ponderado para cada sub-bacia de contribuição, de acordo com o uso e ocupação do solo definido por meio de imagens de satélite da região.

A simulação do trânsito de cheia pelo reservatório da barragem foi realizada com o emprego do Método de Puls Modificado. Esse método é baseado na discretização em diferenças finitas da equação do balanço hídrico, utilizando como elementos de cálculo as relações cota-descarga do vertedouro e cota-volume do reservatório, além do hidrograma de vazões afluentes de projeto.

Para realização das simulações utilizou-se o modelo computacional HEC-HMS, versão 4.2.1, desenvolvido pelo *Hydrologic Engineering Center* do *U.S. Army Corps of Engineers*. A Figura 8-37 apresenta o modelo inserido no HEC-HMS.

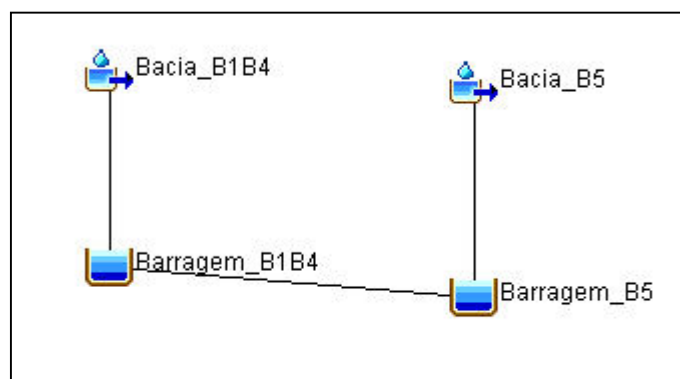




Figura 8-37 – Representação do diagrama utilizado na modelagem do HEC-HMS.

### 8.2.4.2 Geração dos Hietogramas de Precipitação Total

Para a geração dos hietogramas da chuva total, os quantis pontuais da Tabela 8-8 foram distribuídos no tempo segundo a metodologia apresentada na publicação "*Time Distribution of Rainfall in Heavy Storms*" (HUFF, 1967).



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>82/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

#### 8.2.4.3 Geração dos Hietogramas de Precipitação Efetiva

Os hietogramas totais foram transformados em efetivos por meio da metodologia proposta pelo *Natural Resources Conservation Service* (NRCS). Nesse sentido, as condições de uso e ocupação do solo nos terrenos a montante do reservatório foram mapeadas para a determinação dos parâmetros do modelo SCS.

Esta metodologia encontra-se incorporada ao software HEC-HMS. Portanto, esse aplicativo foi utilizado para a geração dos hietogramas efetivos.

#### 8.2.4.4 Transformação de Chuva Vazão

Os hidrogramas de escoamento superficial foram determinados por meio da convolução dos hietogramas efetivos, utilizando-se a metodologia do Hidrograma Unitário Triangular Sintético (HUTS), proposto pelo SCS. O HUTS é construído a partir das características geomorfológicas das bacias de contribuição, como, por exemplo, a área de drenagem. Destaca-se que a metodologia de construção do HUTS do SCS também se encontra incorporada ao HEC-HMS.

#### 8.2.4.5 Curva de Descarga

A determinação da curva de descarga do extravasor da Barragem B1/B4 e B5 foi efetuada a partir das equações a seguir, que definem a relação cota-descarga para os controles de soleira livre (Equação 8.19), orifício (Equação 8.20) e conduto forçado (Equação 8.21):



$$Q = C_d \cdot L \cdot H^{3/2} \quad \text{Equação 8.19}$$

$$Q = C_d \cdot A \cdot (2gH)^{1/2} \quad \text{Equação 8.20}$$

$$Q = A \cdot \sqrt{\frac{2g\Delta H}{K_e + K_s + \frac{2gn^2 L_c}{R_h^{4/3}}}} \quad \text{Equação 8.21}$$

Em que:

- Q denota vazão, em m<sup>3</sup>/s;
- C<sub>d</sub> denota coeficiente de descarga, adotado igual a 1,77 para o controle hidráulico do tipo soleira livre e 0,63 para o controle hidráulico do tipo orifício;
- L denota largura da soleira vertente, em m;
- H denota elevação do NA acima da elevação de referência definida para cada seção de controle, em m;
- A denota área da seção de controle, em m<sup>2</sup>;
- G denota aceleração da gravidade, igual a 9,81 m<sup>2</sup>/s;
- ΔH denota elevação entre o nível de água do reservatório e a cota da geratriz superior ao final da galeria;
- ΣK denota somatório das perdas de carga localizadas e ao longo da tubulação;

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>83/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

- N denota coeficiente de rugosidade de *Manning* (0,015 para concreto);
- $L_c$  denota comprimento do conduto, em m;
- $R_h$  denota raio hidráulico da seção de escoamento.

Para a determinação da curva de descarga do extravasor da Barragem B1/B4 tipo poço de queda foram consideradas três situações distintas de nível de água:

- I - NA a partir da cota da soleira (991,93 m) até o topo da entrada frontal (995,17 m): controle em soleira livre da entrada frontal com 1 emboque (Equação 8.19);
- II - NA do topo da soleira da entrada frontal (995,17 m) até a crista da barragem (998,0m): controle em orifício da entrada frontal (Equação 8.20);
- III - NA da soleira do poço (995,17 m) até a crista da barragem (998,0 m): poço funcionando como tulipa, com 4 emboques funcionando como soleira livre (Equação 8.19) e orifício (Equação 8.20).

Também foi determinada a curva de descarga da tubulação em concreto, a partir das condições de emboque em orifício (Equação 8.20) e conduto forçado (Equação 8.21).

Para a determinação da curva de descarga do sistema extravasor da Barragem B5 tipo poço de queda foram considerados diversos tipos de controle hidráulico para cada uma das torres e canais:

- I - Stop-Logs das torres foram tratados como soleira livre e orifícios, adotando-se como vazão de entrada do stop-log o menor dos dois valores;
- II - Entradas superiores das torres foram tratadas como emboques e orifícios, adotando-se como vazão de entrada do topo da torre o menor dos dois valores;
- III - Saídas inferiores das torres foram tratadas como orifícios, limitando a soma da vazão do stop log e da entrada superior a esse valor;
- IV - Galeria de encosta de seção retangular, calculada à jusante de cada uma das torres como conduto forçado e orifício, limita a vazão de todas as torres a montante à vazão do canal;
- V - Galeria de fundo retangular, calculada como conduto forçado e orifício, limita a vazão de todo o sistema.

Nota-se que as situações II e III ocorrem simultaneamente e, portanto, as vazões foram somadas para um mesmo NA.

As curvas de descarga finais de ambos os sistemas foram determinadas a partir da relação mais restritiva, considerando como limitante o menor valor de vazão defluente. A Tabela 8-13 e a Tabela 8-14 apresentam a relação cota-descarga do extravasores, e as Figuras Figura 8-38 e Figura 8-39 ilustram a relação por meio da curva de descarga da estrutura.






		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>84/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

Tabela 8-13 – Relação cota-descarga do extravasor da Barragem B1/B4.

Elevação (m)	Q (m³/s)	Elevação (m)	Q (m³/s)
991,93	0,00	995,86	8,46
992,33	0,35	996,06	8,64
992,78	1,07	996,46	8,99
993,08	1,69	996,66	9,16
993,38	2,39	996,86	9,33
993,78	3,44	997,06	9,49
993,98	4,02	997,36	9,74
994,28	4,93	997,56	9,89
994,68	6,24	997,76	10,05
995,08	7,65	997,91	10,17
995,48	8,10	998,00	10,23

Tabela 8-14 – Relação cota-descarga do extravasor da Barragem B5.

Elevação (m)	Q (m³/s)	Elevação (m)	Q (m³/s)
961.93	0.00	965.13	6.75
962.13	0.15	965.33	7.44
962.33	0.41	965.53	8.00
962.53	0.76	965.73	8.22
962.73	1.17	965.93	8.43
962.93	1.63	966.13	8.64
963.13	2.14	966.33	8.84
963.33	2.70	966.53	9.04
963.53	3.30	966.73	9.24
963.73	3.59	966.93	9.43
963.93	3.79	967.13	9.61
964.13	4.05	967.33	9.80
964.33	4.46	967.53	9.98
964.53	4.95	967.73	10.15
964.73	5.50	967.93	10.33
964.93	6.10	968.00	10.37

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>85/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

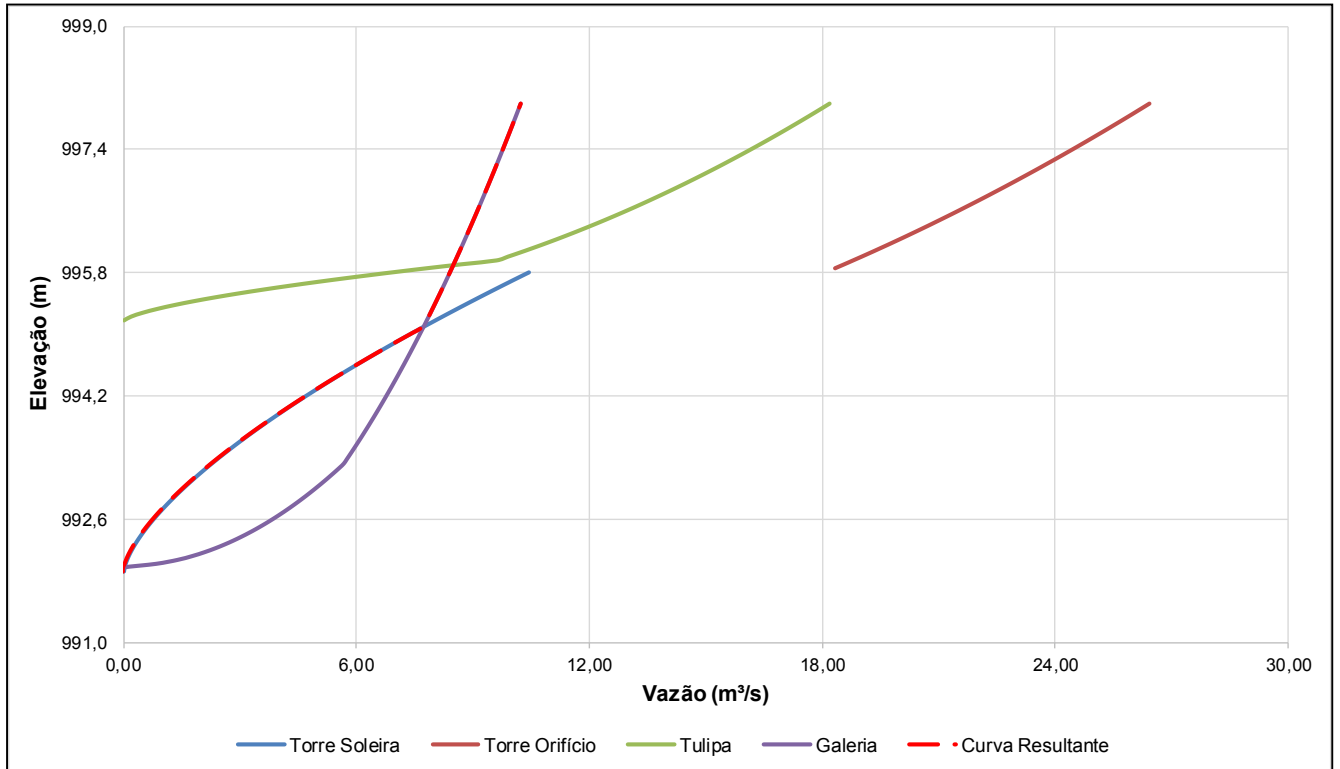


Figura 8-38 – Curva de descarga do extravasor da Barragem B1/B4.

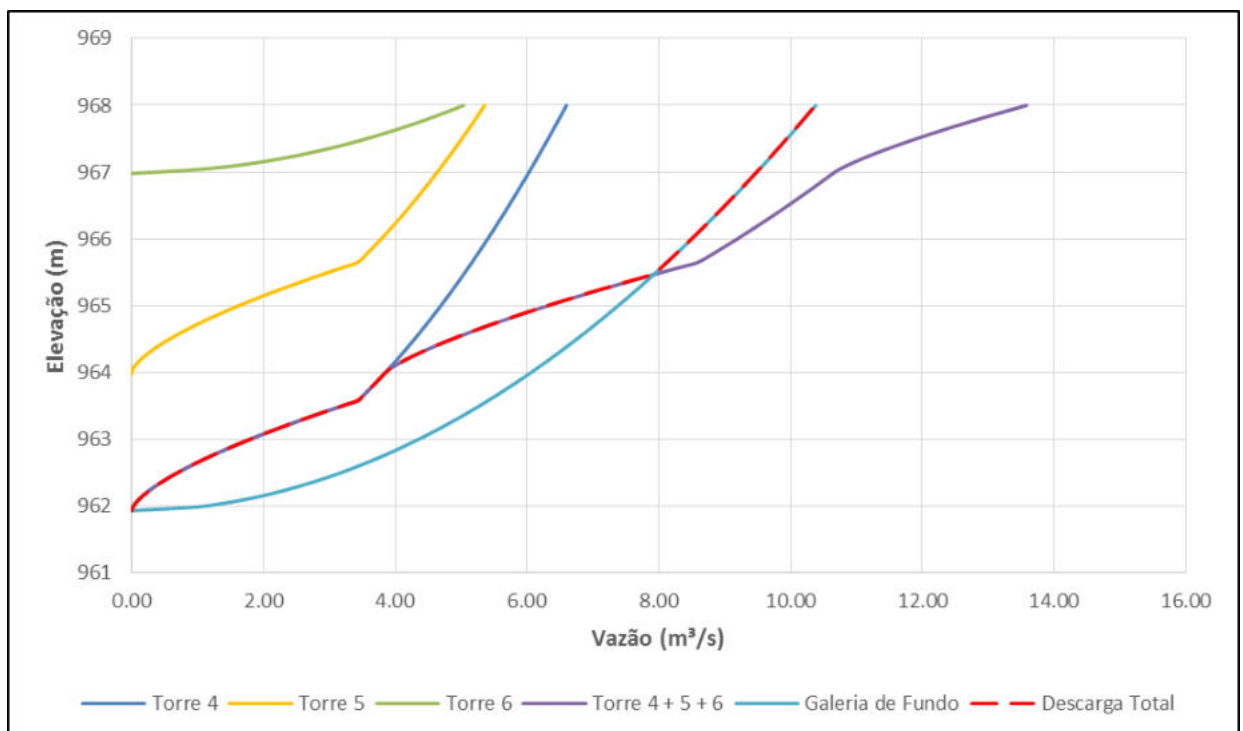



Figura 8-39 – Curva de descarga do extravasor da Barragem B5.



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>86/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

#### 8.2.4.6 Curva Cota-Volume do Reservatório

A seguir, na Tabela 8-15 apresenta a curva cota-volume realizada pela VOG em junho de 2018, através do documento VG17-092-1-EG-RTE-0057. Para a construção da curva foi utilizado dados disponibilizados pela MOSAIC em 2017.

Tabela 8-15 – Curva cota-volume – Barragem B1/B4 (Referência: VG17-092-1-EG-RTE-0057).

Elevação (m)	Volume (1.000 m³)
991,3	0,00
992,0	0,00
993,0	0,07
994,0	0,090
995,0	10,88
995,6	107,40
996,0	227,37
997,0	767,15
998,0	1.826,74

A seguir a Figura 8-40, apresenta a curva cota-volume entre a soleira do sistema extravasor e a crista da barragem, adotada para o trânsito de cheias.

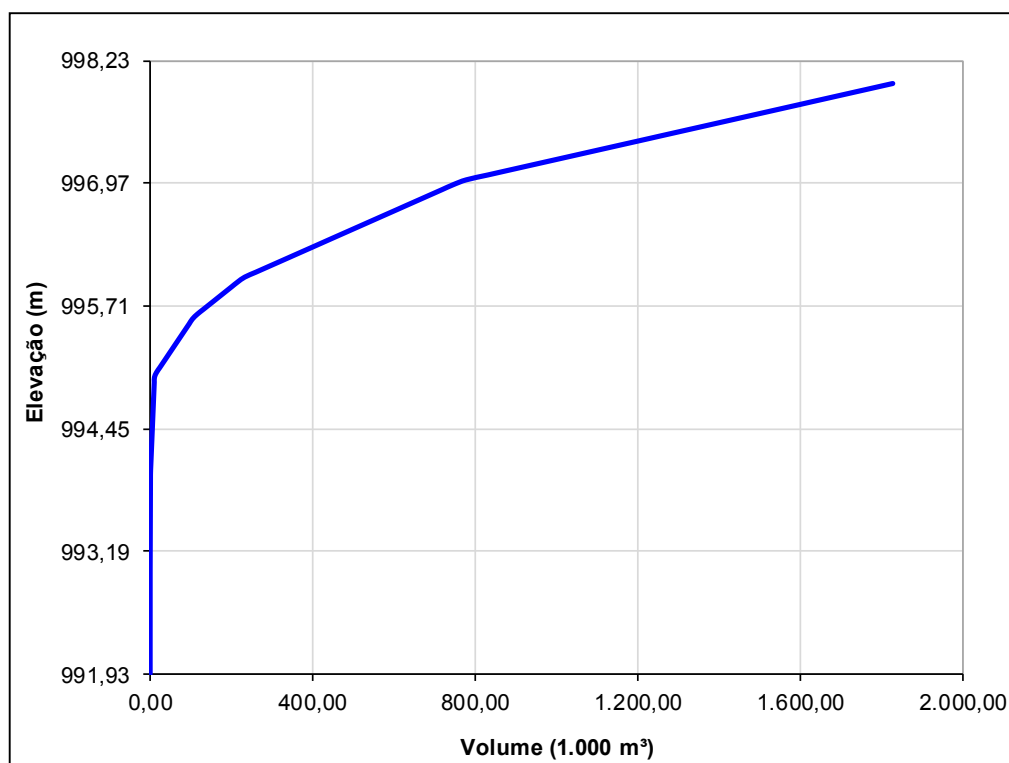


Figura 8-40 – Curva cota-volume disponível para amortecimento da Barragem B1/B4.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>87/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

A seguir a Figura 8-40, apresenta a curva cota-volume entre a soleira do sistema extravasor e a crista da barragem, adotada para o trânsito de cheias.

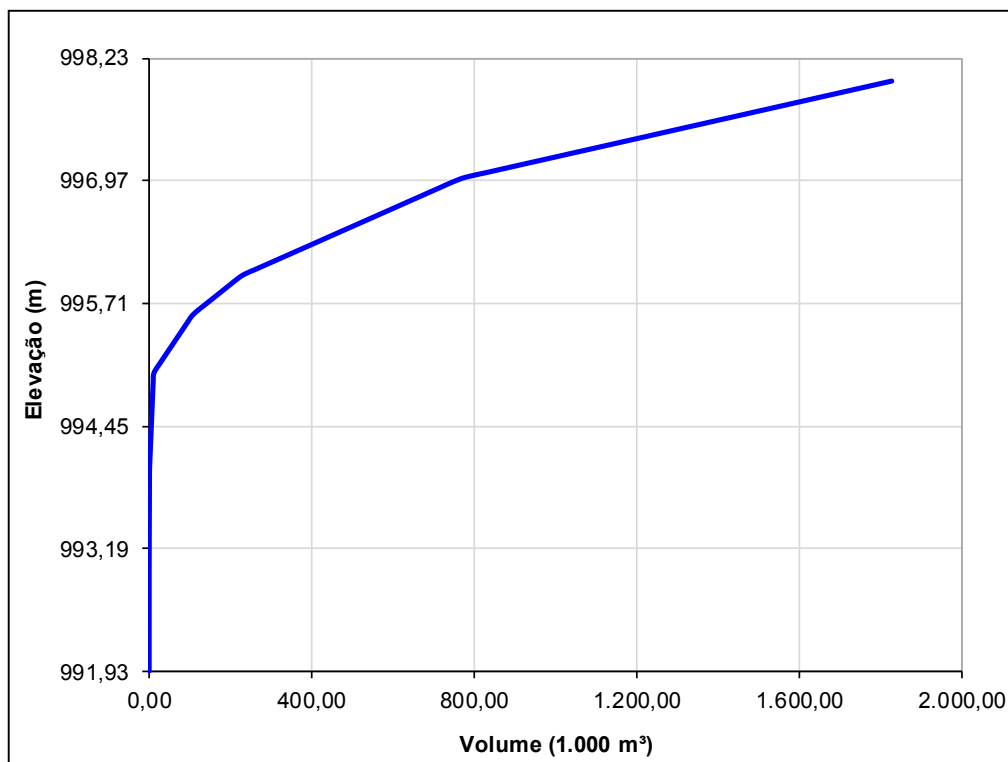


Figura 8-41 – Curva cota-volume disponível para amortecimento da Barragem B1/B4.



A seguir, a Tabela 8-16 apresenta a curva cota-volume da Barragem B5, conforme apresentado no documento VG17-092-1-EG-RTE-0058.

Tabela 8-16 – Curva cota-volume – Barragem B5 (Fonte: VG17-092-1-EG-RTE-0058).

Elevação (m)	Volume (1.000 m³)
962,00	0,00
963,00	1.155,26
964,00	2.886,46
965,00	5.049,11
966,00	7.463,69
967,00	10.000,26
968,00	12.630,31

A seguir a Figura 8-40, apresenta a curva cota-volume entre a soleira do sistema extravasor e a crista da barragem, adotada para o trânsito de cheias.



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>88/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

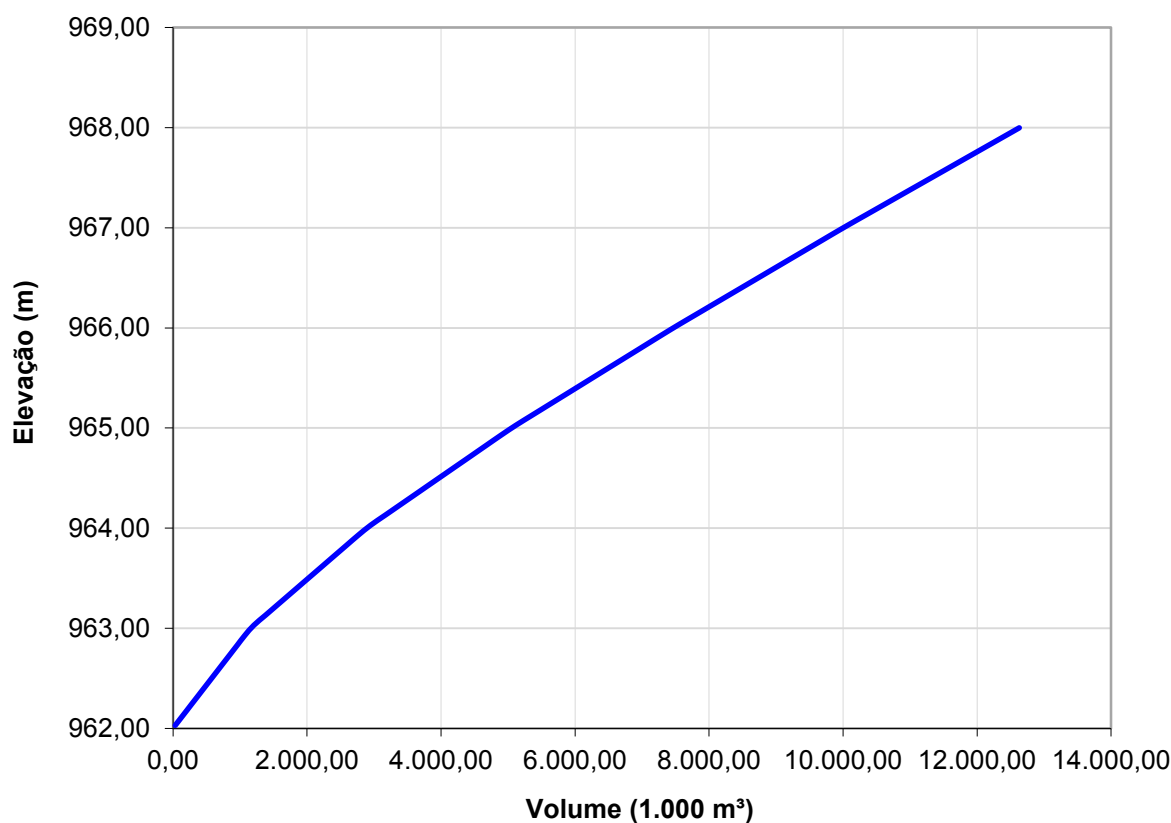


Figura 8-42 – Curva cota-volume disponível para amortecimento da Barragem B5.



#### 8.2.4.7 Trânsito de Cheia pelo Reservatório

A simulação do trânsito de cheia pelo reservatório das barragens foi realizada por meio do método de Puls Modificado, que simula o escoamento em reservatório por meio da discretização em diferenças finitas da equação do balanço hídrico, além de utilizar a relação entre armazenamento e vazão efluente, empregando as características da curva de descarga do vertedouro e da curva cota-volume do reservatório.

O método de Puls Modificado encontra-se incorporado ao modelo HEC-HMS.

#### 8.2.4.8 Determinação da Chuva, Cheia e Vazão de Projeto

Para determinar a chuva de projeto foram considerados os eventos de precipitação com 10.000 anos de tempo de retorno para o período operacional. A chuva de projeto adotada é aquela cuja duração gera o maior volume de armazenamento no reservatório ou a maior sobrelevação do nível de água no interior dos reservatórios, quando da passagem da cheia derivada dessa chuva. A duração desse evento de precipitação é denominada “duração crítica”.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>89/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

Entende-se por cheia de projeto aquela efluente ao reservatório, gerada pelo trânsito da cheia afluente derivada da chuva de projeto. A vazão de projeto do vertedouro será, portanto, a vazão de pico de sua cheia de projeto.

#### 8.2.4.9 Apresentação de Resultados

Para realização das simulações das Barragens B1/B4 e B5, adotou-se como nível de água inicial do reservatório a cota correspondente a soleira vertente (elevação 991,93 m e 961,93m, respectivamente).

Obedecendo ao estabelecido na ABNT NBR 13.028/2017, serão apresentados, neste estudo, os hidrogramas afluentes e efluentes associados ao período de retorno (TR) de 10.000 anos, tendo em vista que as Barragens B1/B4 e B5 apresentam um dano potencial associado alto (Relatório de Revisão Periódica de segurança de Barragens, VOG Geotecnia, Geologia e Recursos Hídricos, 2018; documentos: VG17-092-1-EG-RTE-0057 e VG17-092-1-EG-RTE-0058).



O potencial de amortecimento do reservatório das referidas estruturas foi considerado nesta verificação para avaliação do trânsito de cheia, conforme indicam os resultados apresentados na Tabela 8-17 e na Tabela 8-18, com destaque para a duração crítica.

Tabela 8-17 - Resultado das Simulações – Barragem B1/B4.

Tempo de Retorno 10.000 anos			
Duração	Vazão Afluente (m³/s)	Vazão Defluente (m³/s)	Elevação (m)
30 min	64,39	8,60	996,019
1h	100,17	8,90	996,361
2h	120,53	9,18	996,684
4h	111,56	9,39	996,930
6h	94,33	9,44	997,004
8h	81,05	9,45	997,019
10h	<b>70,61</b>	<b>9,46</b>	<b>997,018</b>
12h	62,31	9,45	997,012
14h	55,64	9,44	996,995
18h	45,69	9,40	996,948
24h	36,06	9,32	996,852
10 dias	9,96	8,58	995,987
15 dias	7,50	7,44	995,025
20 dias	6,18	6,18	994,661
30 dias	4,67	4,67	994,193

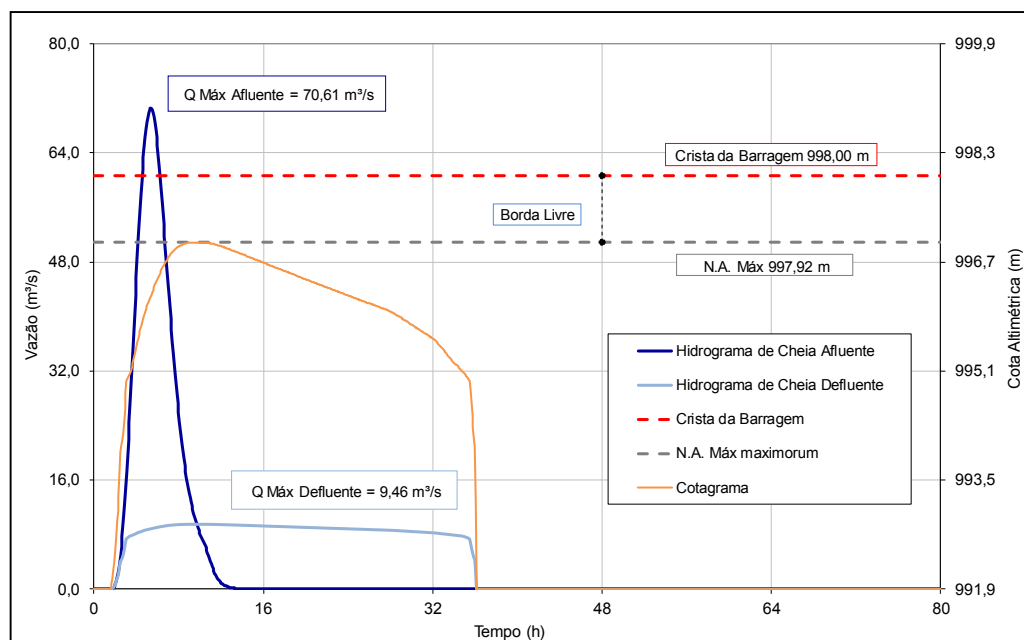
Tabela 8-18 - Resultado das Simulações – Barragem B5.



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
		PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO	Nº MOSAIC - Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>

Tempo de Retorno 10.000 anos			
Duração	Vazão Afluente (m³/s)	Vazão Defluente (m³/s)	Elevação (m)
30 min	56,18	0,63	962,460
1h	87,43	1,17	962,732
2h	103,29	1,73	962,970
4h	92,371	1,91	963,053
6h	78,88	2,29	963,184
8h	68,80	2,41	963,228
10h	60,92	2,50	963,260
12h	54,70	2,57	963,286
14h	49,72	2,63	963,307
18h	42,36	2,73	963,341
24h	35,25	2,84	963,379
<b>10 dias</b>	<b>15,81</b>	<b>5,03</b>	<b>964,562</b>
15 dias	13,08	5,01	964,553
20 dias	10,86	4,94	964,529
30 dias	8,19	4,66	964,417

Os hidrogramas de vazão de projeto afluente e defluente e o nível de água para o evento correspondente à duração crítica para tempo de recorrência de 10.000 anos foram apresentados na Figura 8-43 e na Figura 8-44. Vale destacar que, para a chuva de 10 dias no sistema, foi necessário reduzir o tempo de iteração no *software* HEC-HMS de 4 horas para 30 minutos, de forma a evitar as flutuações numéricas que estavam ocorrendo.



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>91/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

Figura 8-43 – Trânsito de cheia para TR 10.000 anos – 10h – Barragem B1/B4.

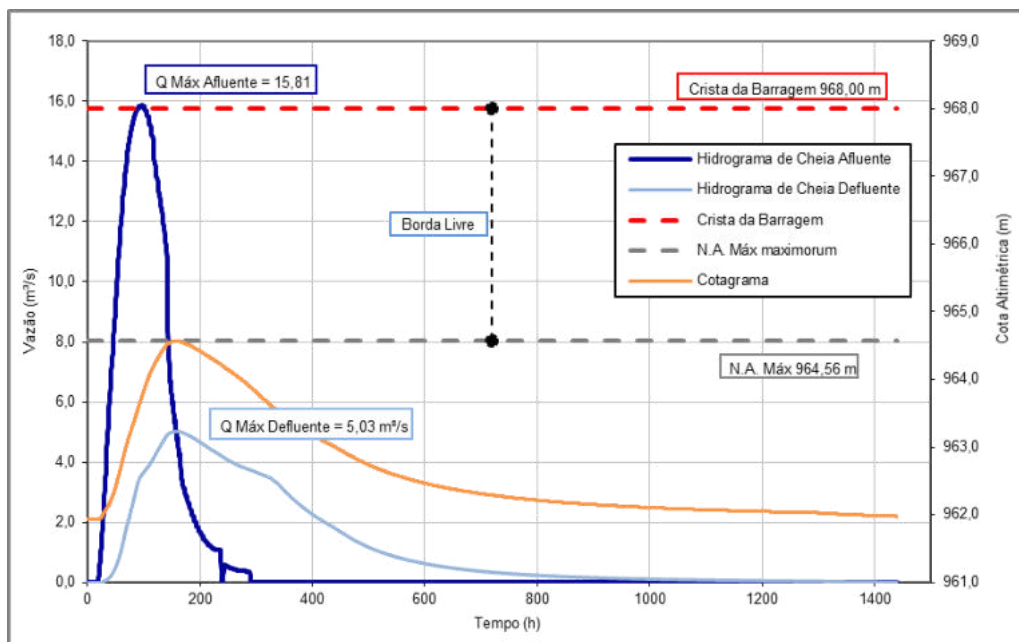


Figura 8-44 – Trânsito de cheia para TR 10.000 anos – 20 dias – Barragem B5.

A Tabela 8-19 e a Tabela 8-20 apresentam uma síntese dos resultados encontrados nos cálculos do trânsito de cheia nos reservatórios das Barragens B1/B4 e B5, para a duração crítica.





		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>92/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

Tabela 8-19 – Resultados do trânsito de cheia – Barragem B1/B4.

Variável	TR 10.000 anos
Duração crítica (horas)	10
Altura da chuva crítica (mm)	279
Vazão Máxima Afluente (m³/s)	70,61
Vazão Máxima Defluente (m³/s)	9,46
Elevação da Soleira (m)	991,93
Elevação da Crista (m)	998,00
Elevação NA <i>Máx Maximorum</i> (m)	997,02
Borda Livre disponível (m)	0,98
Volume de amortecimento (m³)	1.826.740,00

Tabela 8-20 – Resultados do trânsito de cheia – Barragem B5.



Variável	TR 10.000 anos
Duração crítica (dias)	10
Altura da chuva crítica (mm)	753,8
Vazão Máxima Afluente (m³/s)	15,87
Vazão Máxima Defluente (m³/s)	5,03
Elevação da Soleira (m)	961,93
Elevação da Crista (m)	968,00
Elevação NA <i>Máx Maximorum</i> (m)	964,56
Borda Livre disponível (m)	3,44
Volume de amortecimento (m³)	12.630.309,00

Como observado nos resultados apresentados, os reservatórios das barragens apresentam capacidade suficiente para amortecer cheias associadas ao tempo de retorno de 10.000 anos, sendo, portanto, capazes de garantir a segurança hidráulica das estruturas em questão.

### 8.3 INSTRUMENTAÇÃO

De acordo com a planilha que contém o histórico das leituras de instrumentação, fornecida pela MOSAIC (VF04\_-R4\_-Planilha\_MONITORA\_B5), atualmente, a instrumentação em operação na Barragem B5 é composta por:

- 16 Indicadores de Nível d'água (INA's) instalados no Maciço Central;
- 10 Indicadores de Nível d'água (INA's) instalados na Ombreira Esquerda;

		DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	
		Nº MOSAIC	PÁGINA
<b>PROJETO DETALHADO</b> <b>BARRAGENS</b> <b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b> <b>RELATÓRIO TÉCNICO</b>	-	<b>93/187</b>	
	Nº DF+	REV.	
	<b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	<b>3</b>	

- 06 Piezômetros do tipo Casagrande (PZ's) instalados no Maciço Central;
- 08 Piezômetros do tipo Casagrande (PZ's) instalados na Ombreira Esquerda;
- 18 Marcos Superficiais (MS's);
- 5 Medidores de Vazão (MV's)

Não foram identificadas na planta de instrumentação (CMA-17-B5-DE-01), as locações dos medidores de vazão MV-03, MV-04 e MV-05. A Figura 8-45, apresenta a locação dos instrumentos atuais instalados na Barragem B5.

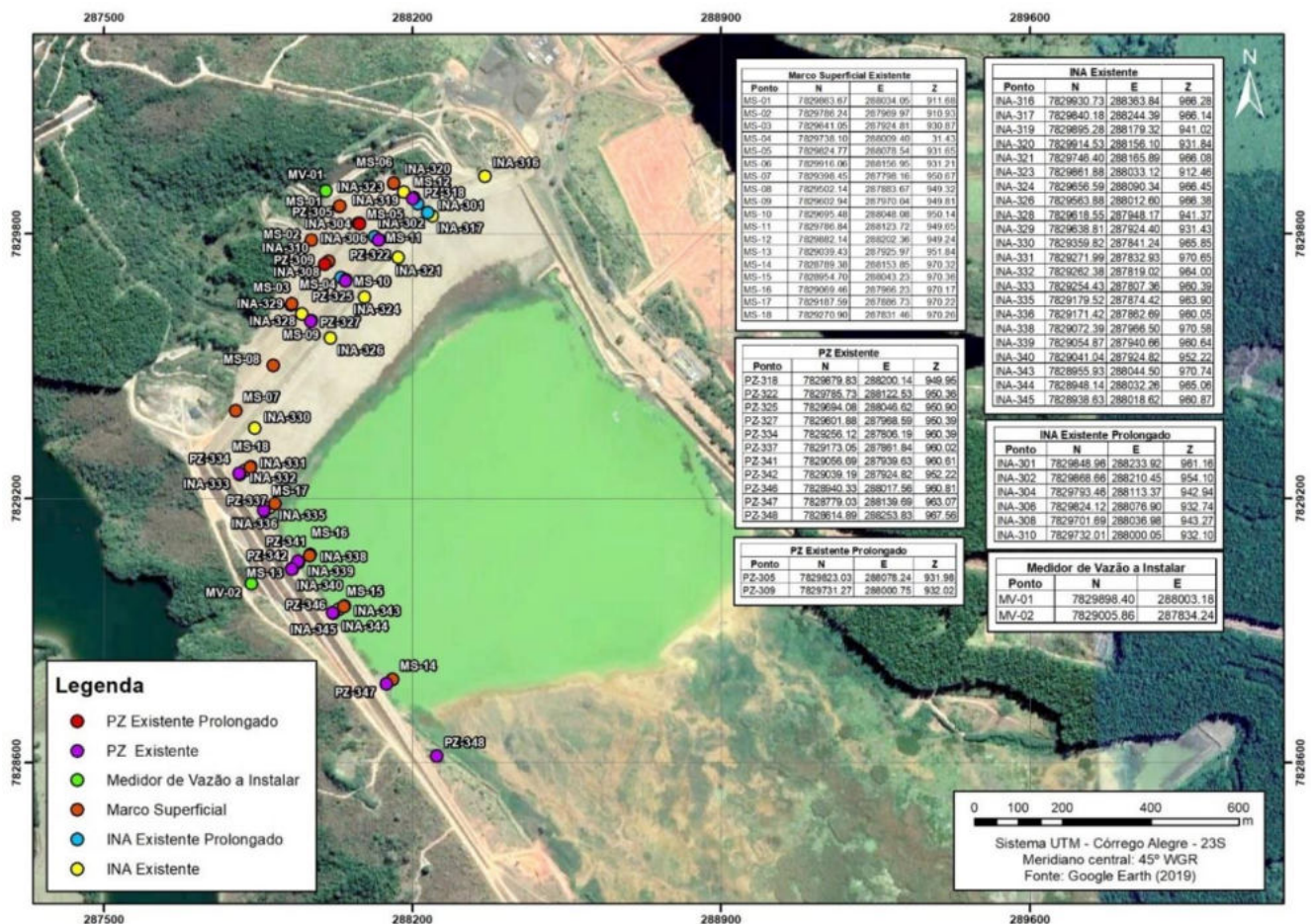


Figura 8-45 – Planta com a locação da instrumentação – Barragem B5

#### 8.4 ANÁLISES DE ESTABILIDADE

A Tabela 8-21 e a Tabela 8-22 apresentam o resumo dos resultados em termos de fatores de segurança obtidos ( $FS_{obt}$ ) para a condição atual da barragem, considerando-se superfícies de ruptura circulares.



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>94/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

Tabela 8-21 – Resultados das análises de estabilidade – ruptura circular – condição atual da barragem.

Cenário	FS <sub>obt</sub>				
	Seção B2	Seção B3A	Seção B3B	Seção B5	Seção F
Drenado (FS <sub>min</sub> = 1,5)	1,97	2,03	2,01	1,97	1,64
Não Drenado (FS <sub>min</sub> = 1,3)	2,02	2,24	1,51	2,13	1,64
Não Drenado com Sismo (FS <sub>min</sub> = 1,1)	1,41	1,36	1,07	1,22	1,21
Não Drenado Liquefeito (FS <sub>min</sub> = 1,1)*	1,54	1,77	0,90	1,19	1,64

\* - sem referência normativa, porém estabelecido a partir das boas práticas de engenharia.

Tabela 8-22 – Resultados das análises de estabilidade – ruptura não circular – condição atual da barragem.

Cenário	FS <sub>obt</sub>				
	Seção B2	Seção B3A	Seção B3B	Seção B5	Seção F
Drenado (FS <sub>min</sub> = 1,5)	1,80	2,03	2,01	1,82	1,62
Não Drenado (FS <sub>min</sub> = 1,3)	2,75	2,03	1,19	1,81	1,62
Não Drenado com Sismo (FS <sub>min</sub> = 1,1)	1,35	1,36	0,90	1,23	1,20
Não Drenado Liquefeito (FS <sub>min</sub> = 1,1)*	1,75	1,77	0,42	1,12	1,62

\* - sem referência normativa, porém estabelecido a partir das boas práticas de engenharia.

De modo geral, a Seção B3B representa a seção mais crítica da estrutura, não cumprindo os fatores de segurança mínimos estabelecidos. Diante disto, nota-se a necessidade de obras de reforço no barramento à jusante para garantir a estabilidade física da estrutura para todos os casos, principalmente tendo em vista os objetivos de descaracterização almejados.

Da Figura 8-46 à Figura 8-65 são apresentados os resultados das análises de estabilidade, considerando-se superfícies de ruptura circulares, para os cenários de condição drenada, não drenada de pico, não drenada com sismo e liquefeita para as Seções B2, B3A, B3B, B5 e F, respectivamente. Ressalta-se que foram considerados os fatores de segurança relacionados a superfícies de ruptura global.

Material Name	Color	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Sat. Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Cohesion (kPa)	Phi (deg)
Rejeito Drenado		18	20	0	36
Rejeito Praia		17.5	19.5	0	35
Solo Res. Jovem		20	22	40	31
Xisto Alterado		26	27	80	28

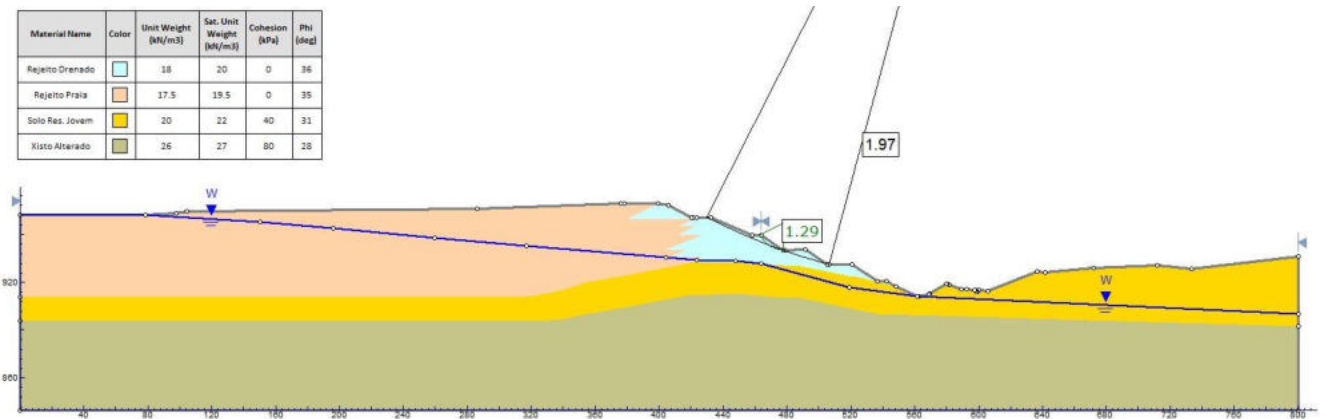


Figura 8-46 – Seção B2 – Condição atual do maciço – Ruptura Circular – Condição Drenada

Material Name	Color	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Sat. Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Cohesion (kPa)	Phi (deg)	Vertical Strength Ratio
Rejeito Drenado		18	20	0	36	
Rejeito Não Drenado Pico		18	20			0.22
Rejeito Praia		17.5	19.5	0	35	
Rejeito Praia Não Drenado Pico		17.5	19.5			0.21
Solo Res. Jovem		20	22	40	31	
Xisto Alterado		26	27	80	28	

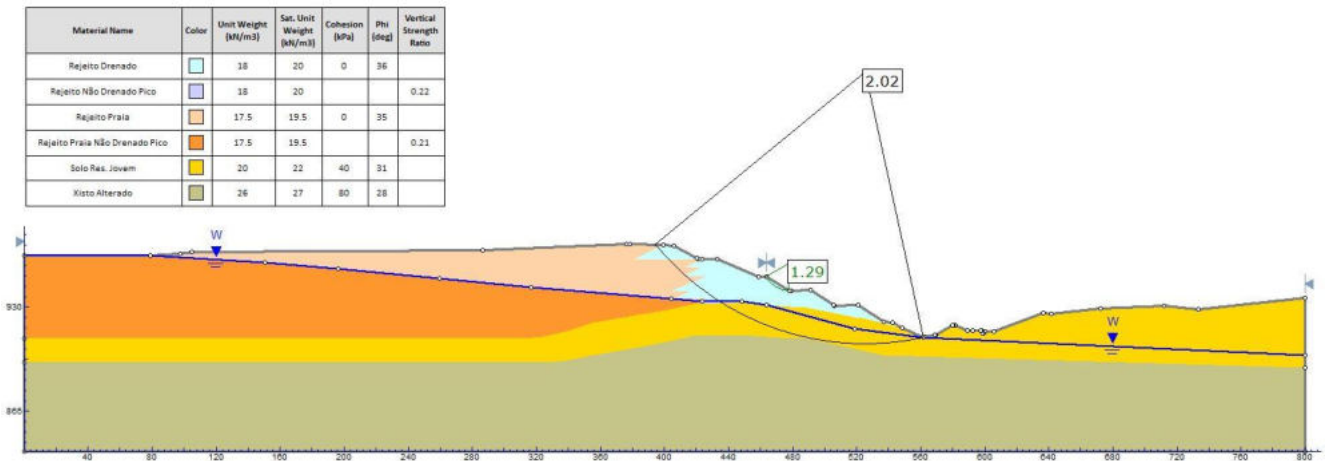


Figura 8-47 – Seção B2 – Condição atual do maciço – Ruptura Circular – Condição Não Drenada

Material Name	Color	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Sat. Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Cohesion (kPa)	Phi (deg)	Vertical Strength Ratio
Rejeito Drenado		18	20	0	36	
Rejeito Não Drenado Pico		18	20			0.22
Rejeito Praia		17.5	19.5	0	35	
Rejeito Praia Não Drenado Pico		17.5	19.5			0.21
Solo Res. Jovem		20	22	40	31	
Xisto Alterado		26	27	80	28	

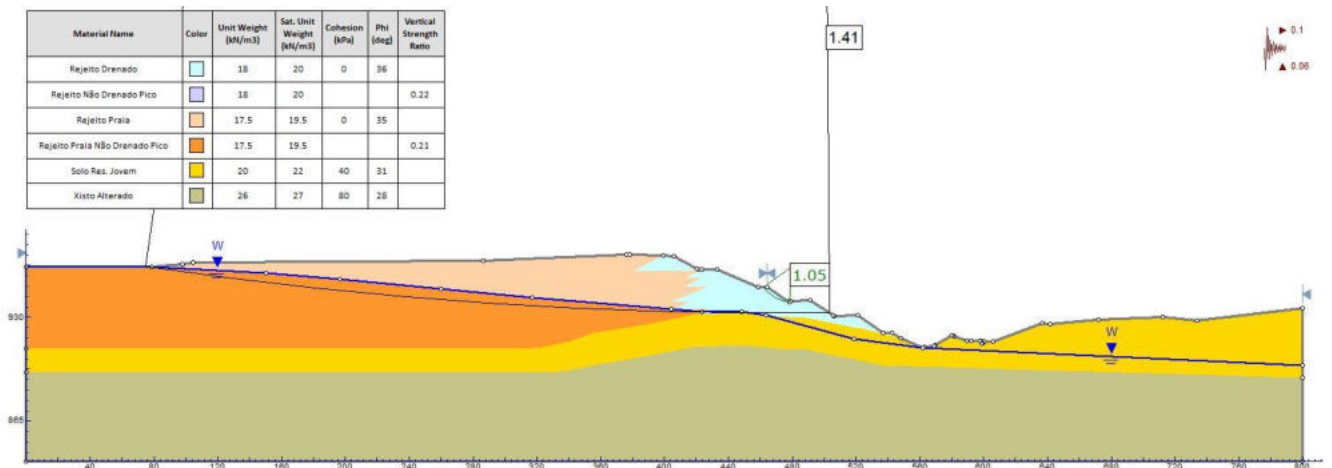


Figura 8-48 – Seção B2 – Condição atual do maciço – Ruptura Circular – Condição Não Drenada com Sismo



**PROJETO DETALHADO  
BARRAGENS  
DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5  
RELATÓRIO TÉCNICO**

Nº MOSAIC

-

PÁGINA

**96/187**

Nº DF+

**DF19-214-1-EG-RTE-0009**

REV.

**3**

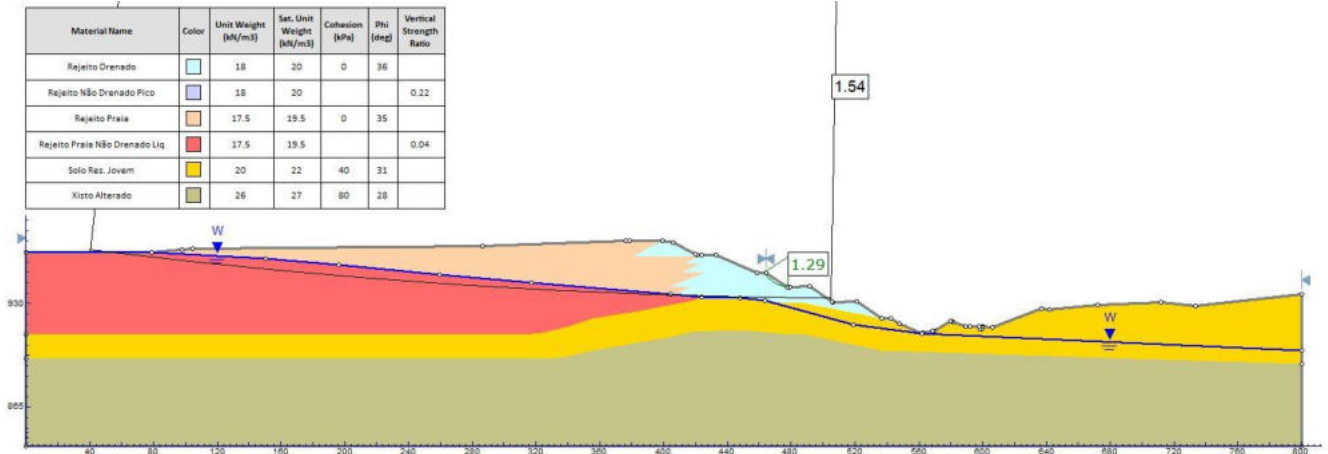


Figura 8-49 – Seção B2 – Condição atual do maciço – Ruptura Circular – Condição Liquefeita

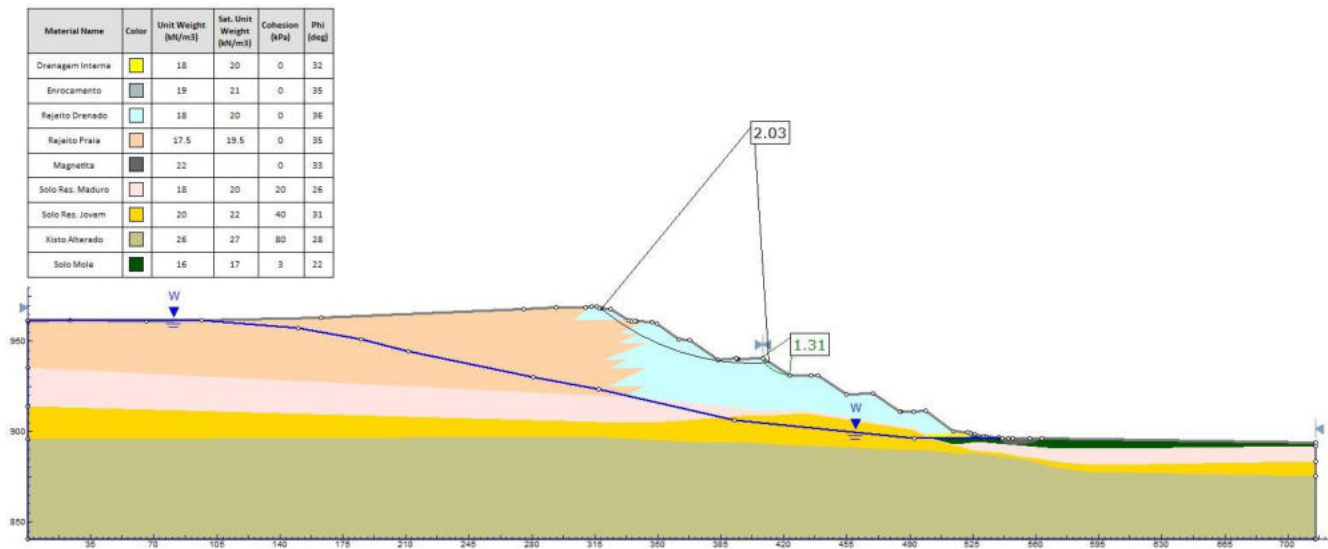


Figura 8-50 – Seção B3A – Condição atual do maciço – Ruptura Circular – Condição Drenada

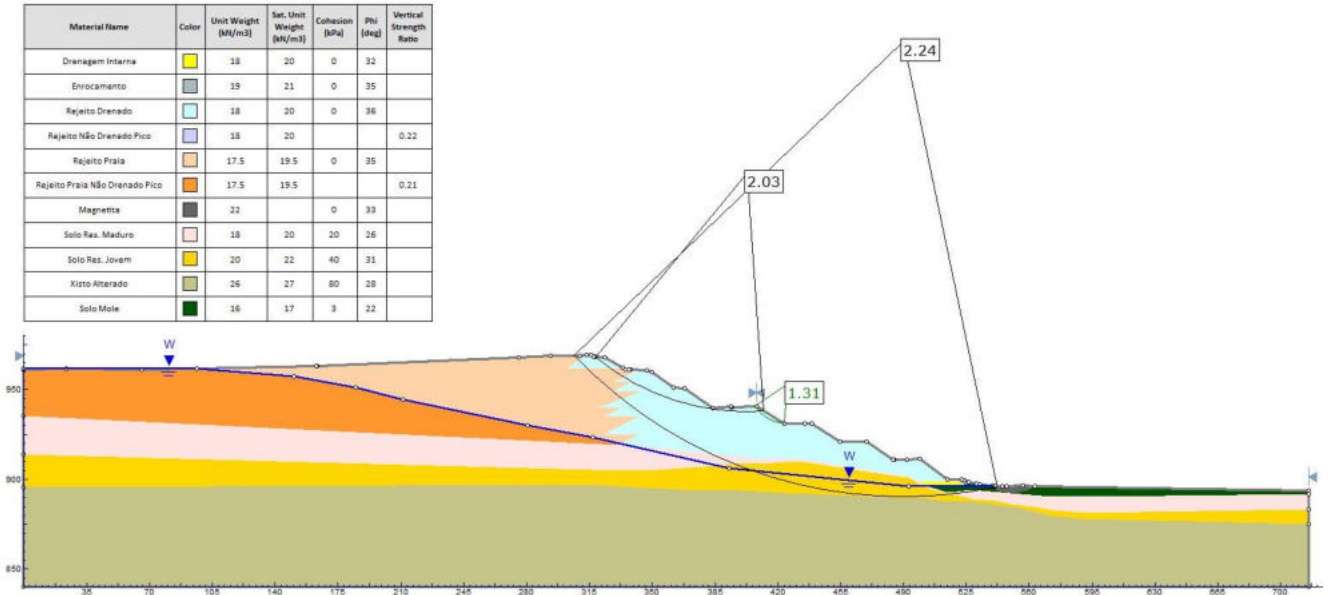


Figura 8-51 – Seção B3A – Condição atual do maciço – Ruptura Circular – Condição Não Drenada

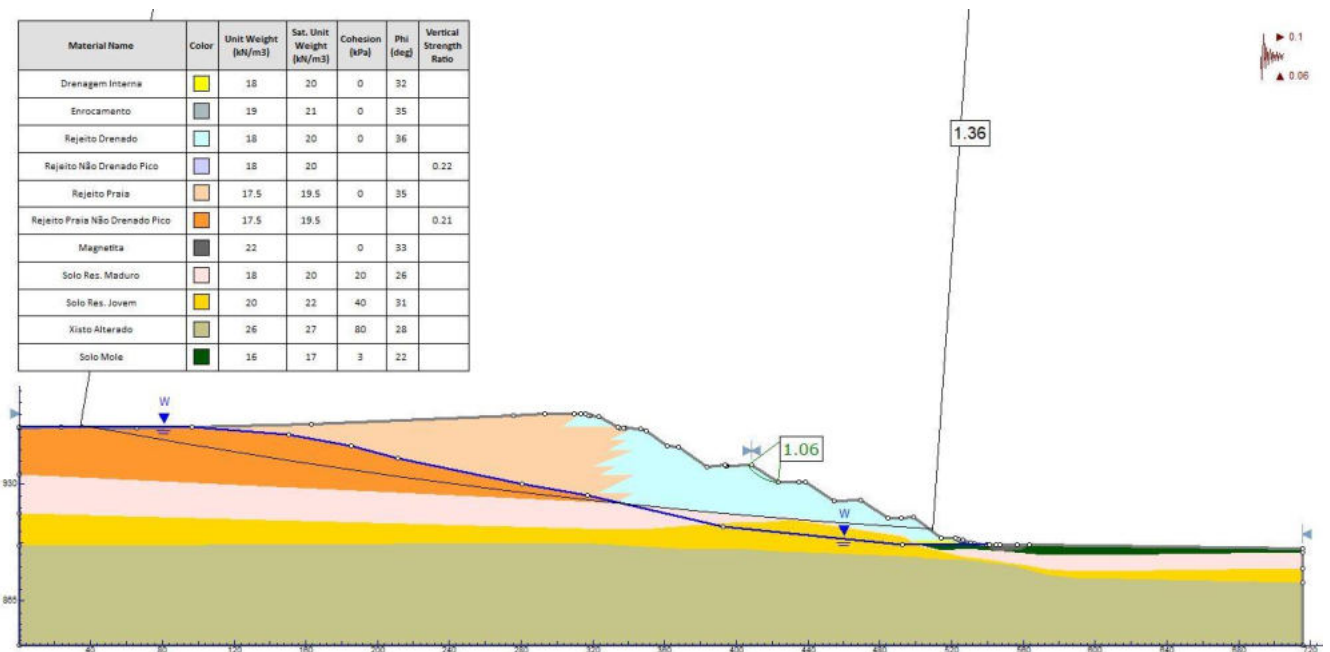


Figura 8-52 – Seção B3A – Condição atual do maciço – Ruptura Circular – Condição Não Drenada com Sismo



**PROJETO DETALHADO  
BARRAGENS  
DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5  
RELATÓRIO TÉCNICO**

Nº MOSAIC

-

PÁGINA

**98/187**

Nº DF+

**DF19-214-1-EG-RTE-0009**

REV.

**3**

Material Name	Color	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Sat. Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Cohesion (kPa)	Phi (deg)	Vertical Strength Ratio
Drenagem Interna	Yellow	18	20	0	32	
Enrocamento	Grey	19	21	0	35	
Rejeito Drenado	Cyan	18	20	0	36	
Rejeito Não Drenado Liq	Pink	18	20			0.05
Rejeito Praia	Orange	17.5	19.5	0	35	
Rejeito Praia Não Drenado Liq	Red	17.5	19.5			0.04
Magnetita	Dark Grey	22		0	33	
Solo Res. Maduro	Light Pink	18	20	20	26	
Solo Res. Jovem	Yellow	20	22	40	31	
Xisto Alterado	Olive Green	26	27	80	28	
Solo Mole	Dark Green	16	17	3	22	

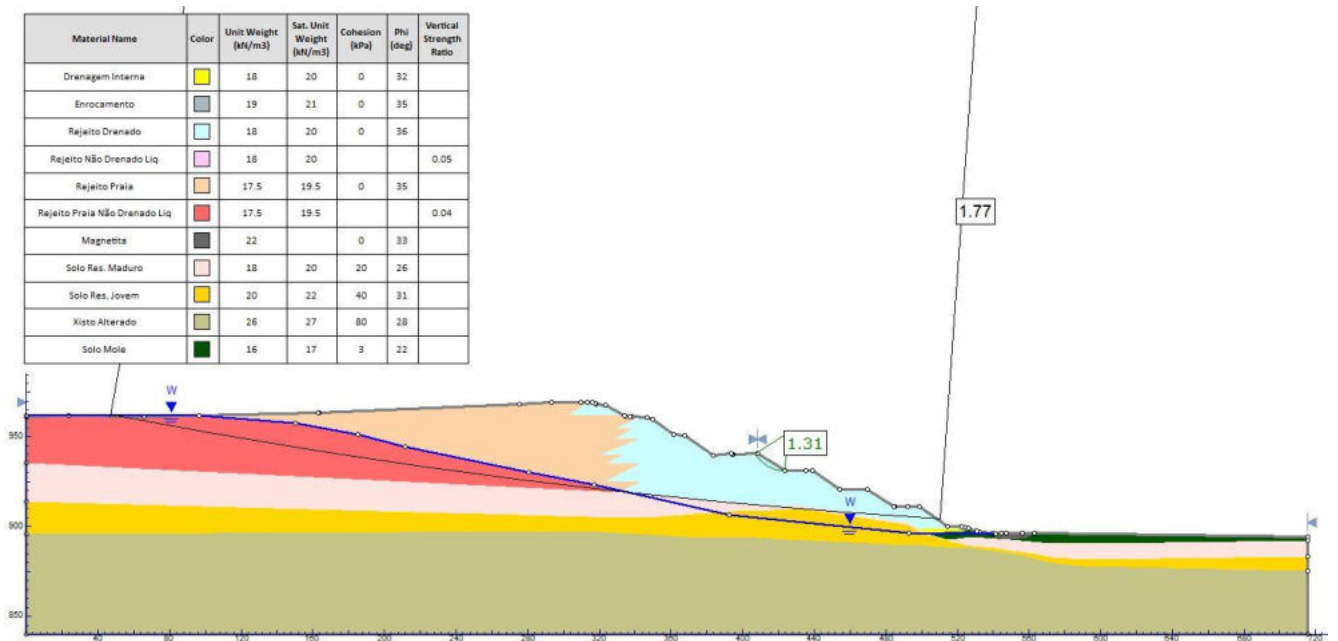


Figura 8-53 – Seção B3A – Condição atual do maciço – Ruptura Circular – Condição Liquefeita

Material Name	Color	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Sat. Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Cohesion (kPa)	Phi (deg)
Fundação	Light Green	18.5	20.5	17	27
Dique de Solo	Brown	18.5	20.5	10	32
Drenagem Interna	Yellow	18	20	0	32
Enrocamento	Grey	19	21	0	35
Rejeito Drenado	Cyan	18	20	0	36
Rejeito Praia	Orange	17.5	19.5	0	35
Solo Res. Jovem	Yellow	20	22	40	31
Xisto Alterado	Olive Green	26	27	80	28
Solo Mole	Dark Green	16	17	3	22

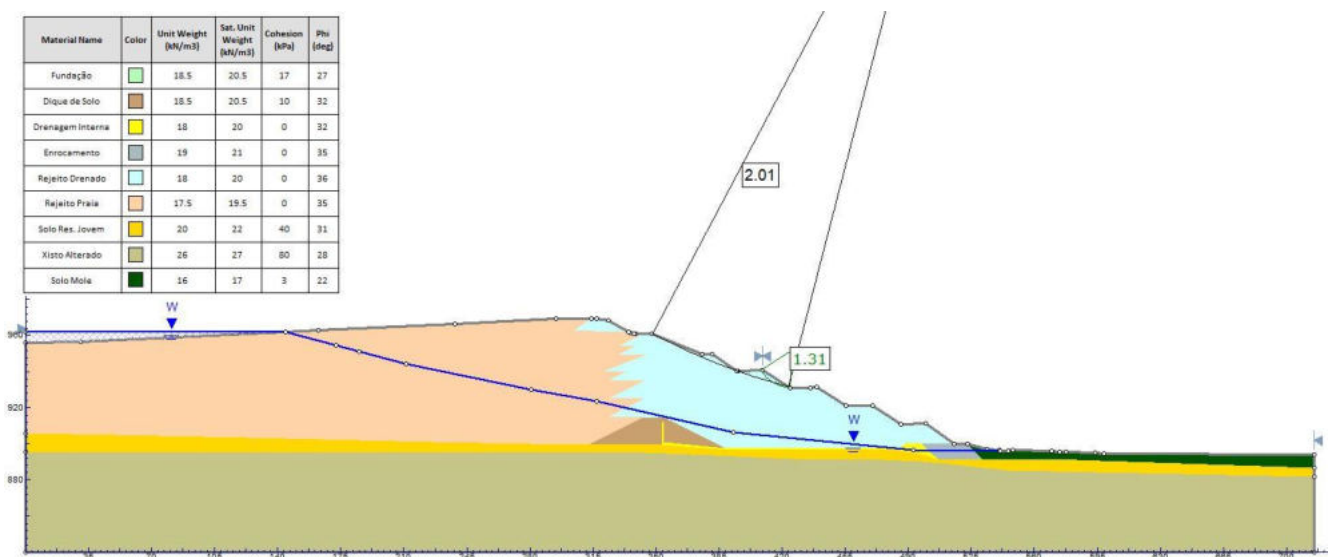


Figura 8-54 – Seção B3B – Condição atual do maciço – Ruptura Circular – Condição Drenada

**PROJETO DETALHADO  
BARRAGENS  
DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5  
RELATÓRIO TÉCNICO**

Nº MOSAIC

-

PÁGINA

**99/187**

Nº DF+

**DF19-214-1-EG-RTE-0009**

REV.

**3**

Material Name	Color	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Sat. Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Cohesion (kPa)	Phi (deg)	Vertical Strength Ratio
Fundação		18.5	20.5	17	27	
Dique de Solo		18.5	20.5	10	32	
Drenagem Interna		18	20	0	32	
Enrocamento		19	21	0	35	
Rajeto Drenado		18	20	0	36	
Rajeto Não Drenado Pico		18	20			0.22
Rajeto Praia		17.5	19.5	0	35	
Rajeto Praia Não Drenado Pico		17.5	19.5			0.21
Solo Res. Jovem		20	22	40	31	
Xisto Alterado		26	27	80	28	
Solo Mole		16	17	3	22	

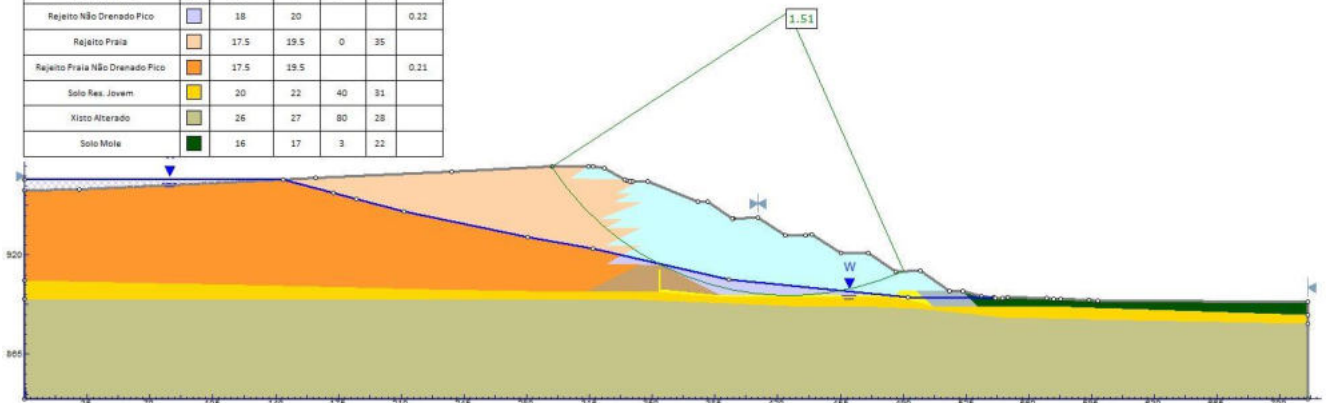


Figura 8-55 – Seção B3B – Condição atual do maciço – Ruptura Circular – Condição Não Drenada

Material Name	Color	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Sat. Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Cohesion (kPa)	Phi (deg)	Vertical Strength Ratio
Fundação		18.5	20.5	17	27	
Dique de Solo		18.5	20.5	10	32	
Drenagem Interna		18	20	0	32	
Enrocamento		19	21	0	35	
Rajeto Drenado		18	20	0	36	
Rajeto Não Drenado Pico		18	20			0.22
Rajeto Praia		17.5	19.5	0	35	
Rajeto Praia Não Drenado Pico		17.5	19.5			0.21
Solo Res. Jovem		20	22	40	31	
Xisto Alterado		26	27	80	28	
Solo Mole		16	17	3	22	

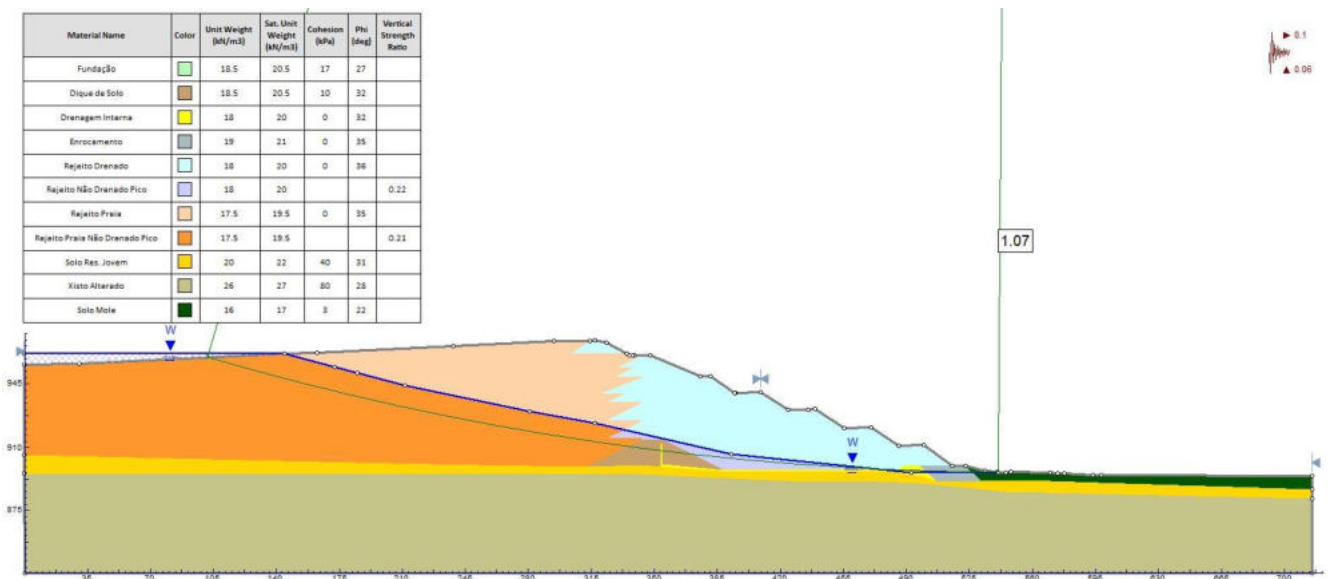


Figura 8-56 – Seção B3B – Condição atual do maciço – Ruptura Circular – Condição Não Drenada com Sismo



**PROJETO DETALHADO BARRAGENS  
DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5  
RELATÓRIO TÉCNICO**

Nº MOSAIC

-

PÁGINA

**100/187**

Nº DF+

**DF19-214-1-EG-RTE-0009**

REV.

**3**

Material Name	Color	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Sat. Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Cohesion (kPa)	Phi (deg)	Vertical Strength Ratio
Fundação	Green	18.5	20.5	17	27	
Dique de Solo	Brown	18.5	20.5	10	32	
Drenagem Interna	Yellow	18	20	0	32	
Enrocamento	Grey	19	21	0	35	
Rejeito Drenado	Light Blue	18	20	0	36	
Rejeito Não Drenado Liq.	Pink	18	20			0.05
Rejeito Praia	Orange	17.5	19.5	0	35	
Rejeito Praia Não Drenado Liq.	Red	17.5	19.5			0.04
Solo Res. Jovem	Yellow-Orange	20	22	40	31	
Xisto Alterado	Olive Green	26	27	80	28	
Solo Mole	Dark Green	16	17	3	22	

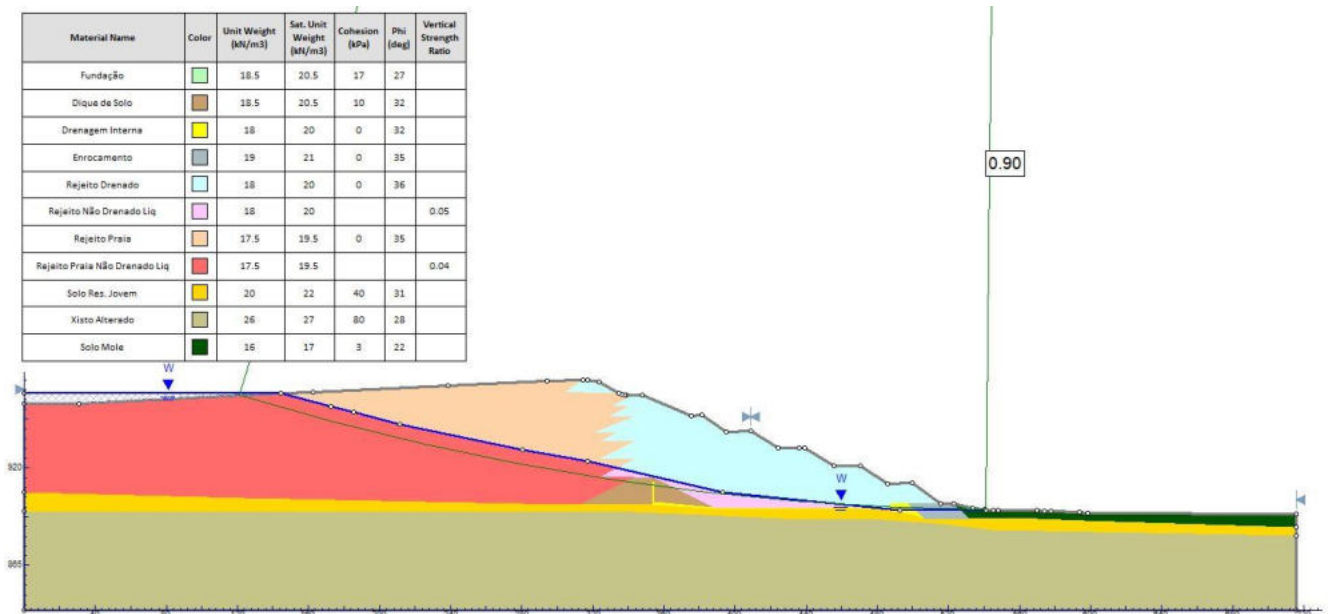


Figura 8-57 – Seção B3B – Condição atual do maciço – Ruptura Circular – Condição Liquefeita

Material Name	Color	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Sat. Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Cohesion (kPa)	Phi (deg)
Rejeito Drenado	Light Blue	18	20	0	36
Rejeito Praia	Orange	17.5	19.5	0	35
Solo Res. Maduro	Pink	18	20	20	26
Solo Res. Jovem	Yellow	20	22	40	31

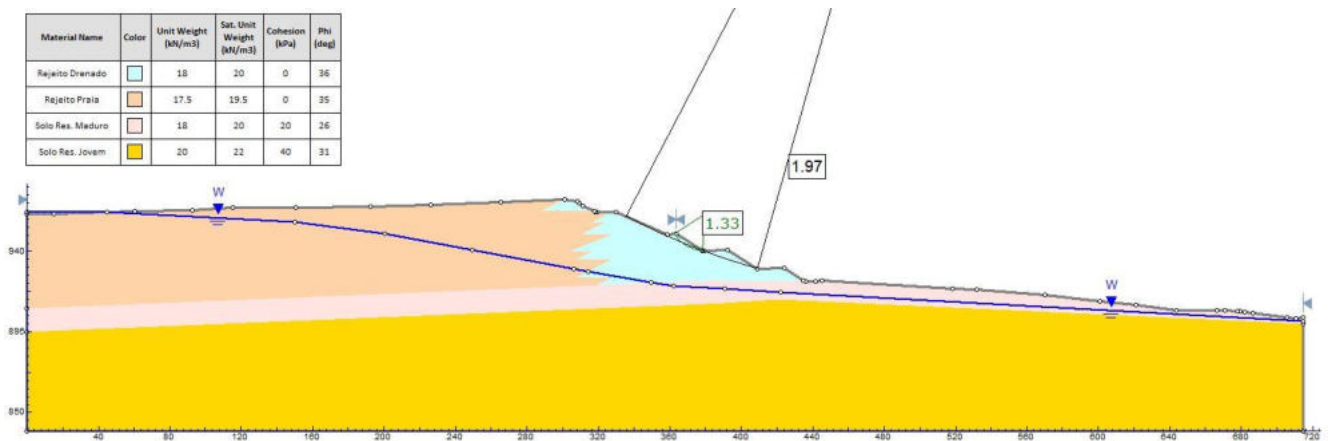


Figura 8-58 – Seção B5 – Condição atual do maciço – Ruptura Circular – Condição Drenada

**PROJETO DETALHADO  
BARRAGENS  
DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5  
RELATÓRIO TÉCNICO**

Nº MOSAIC

-

PÁGINA

**101/187**

Nº DF+

**DF19-214-1-EG-RTE-0009**

REV.

**3**

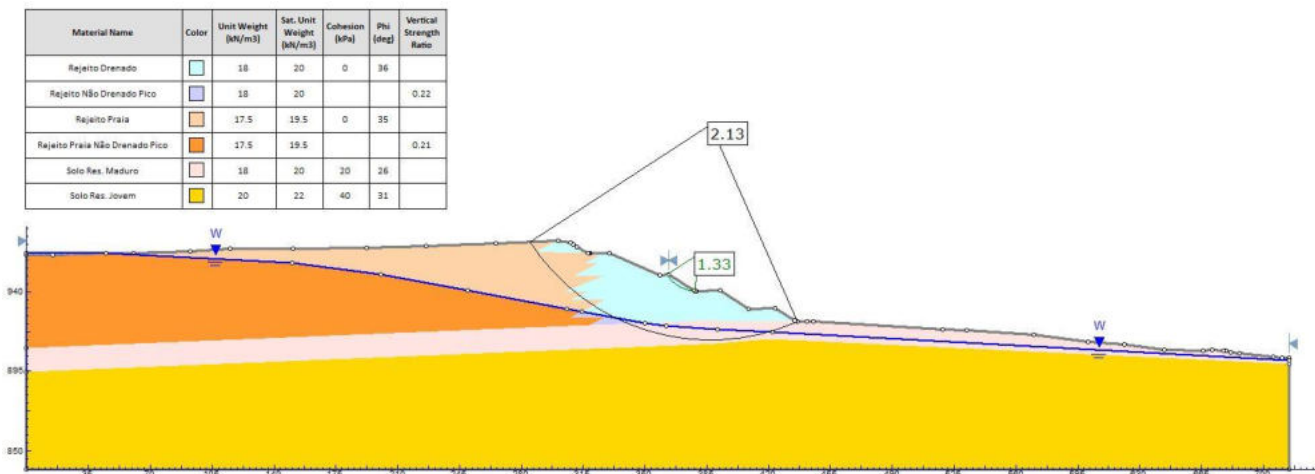


Figura 8-59 – Seção B5 – Condição atual do maciço – Ruptura Circular – Condição Não Drenada

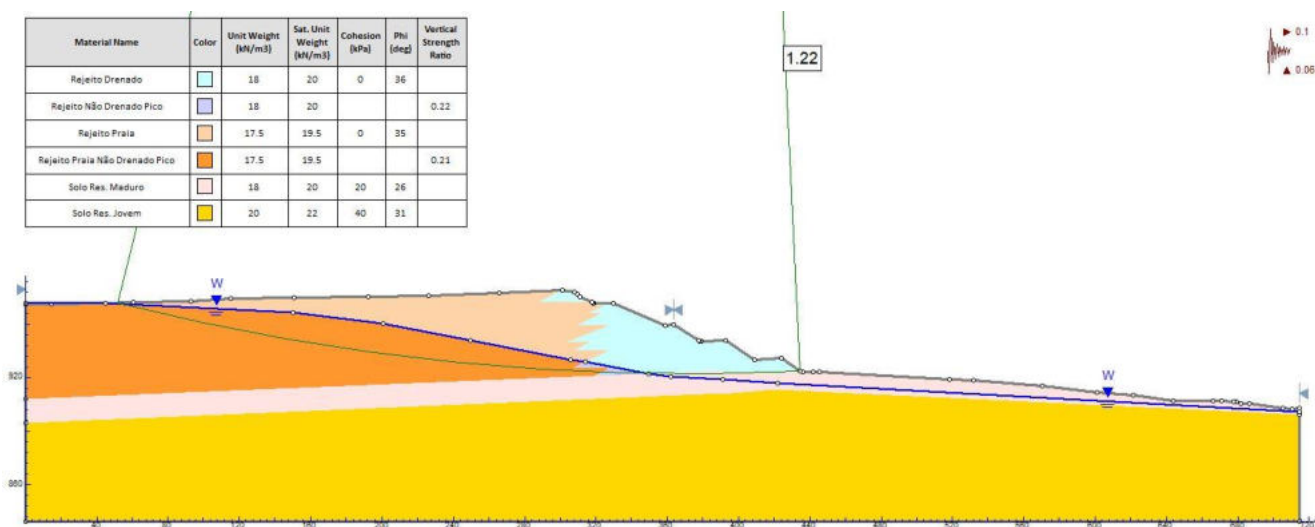


Figura 8-60 – Seção B5 – Condição atual do maciço – Ruptura Circular – Condição Não Drenada com Sismo



**PROJETO DETALHADO  
BARRAGENS  
DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5  
RELATÓRIO TÉCNICO**

Nº MOSAIC

-

PÁGINA

**102/187**

Nº DF+

**DF19-214-1-EG-RTE-0009**

REV.

**3**

Material Name	Color	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Sat. Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Cohesion (kPa)	Phi (deg)	Vertical Strength Ratio
Rajeto Drenado		18	20	0	36	
Rajeto Não Drenado Liq		18	20			0.05
Rajeto Fraia		17.5	19.5	0	35	
Rajeto Fraia Não Drenado Liq		17.5	19.5			0.04
Solo Ras. Maduro		18	20	20	26	
Solo Ras. Jovem		20	22	40	31	

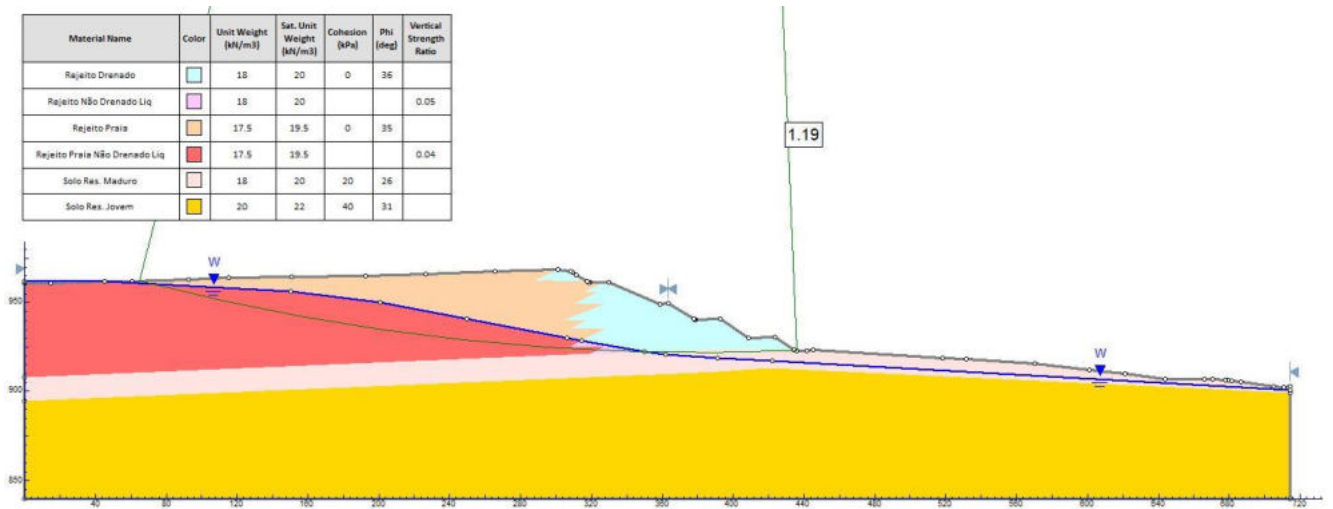


Figura 8-61 – Seção B5 – Condição atual do maciço – Ruptura Circular – Condição Liquefeita

Material Name	Color	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Sat. Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Cohesion (kPa)	Phi (deg)
Fundação		18.5	20.5	17	27
Drenagem Interna		18	20	0	32
Rajeto Fraia		17.5	19.5	0	35
Dique de Solo Omb.		18.5	19.5	10	32

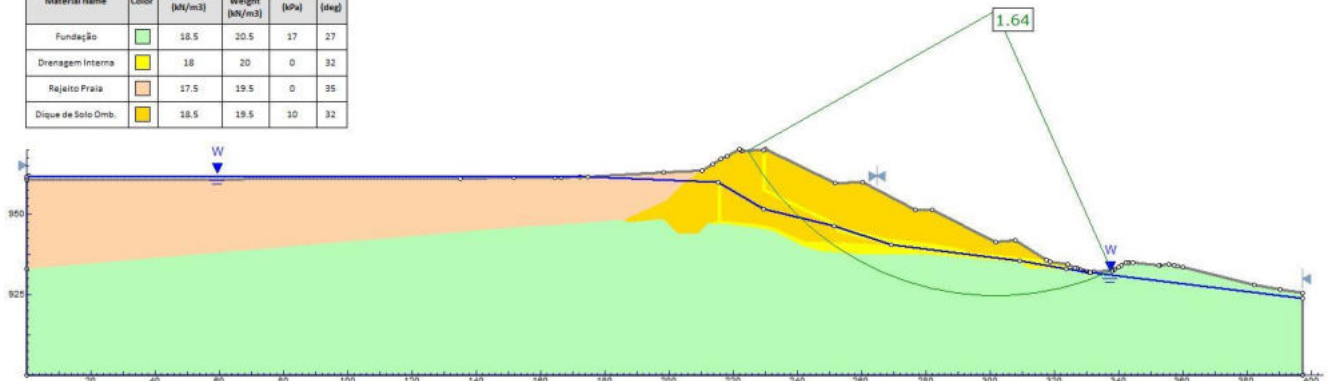


Figura 8-62 – Seção F – Condição atual do maciço – Ruptura Circular – Condição Drenada

Material Name	Color	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Sat. Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Cohesion (kPa)	Phi (deg)	Vertical Strength Ratio
Fundação		18.5	20.5	17	27	
Drenagem Interna		18	20	0	32	
Rajeto Fraia		17.5	19.5	0	35	
Rajeto Fraia Não Drenado Pico		17.5	19.5			0.21
Dique de Solo Omb.		18.5	19.5	10	32	

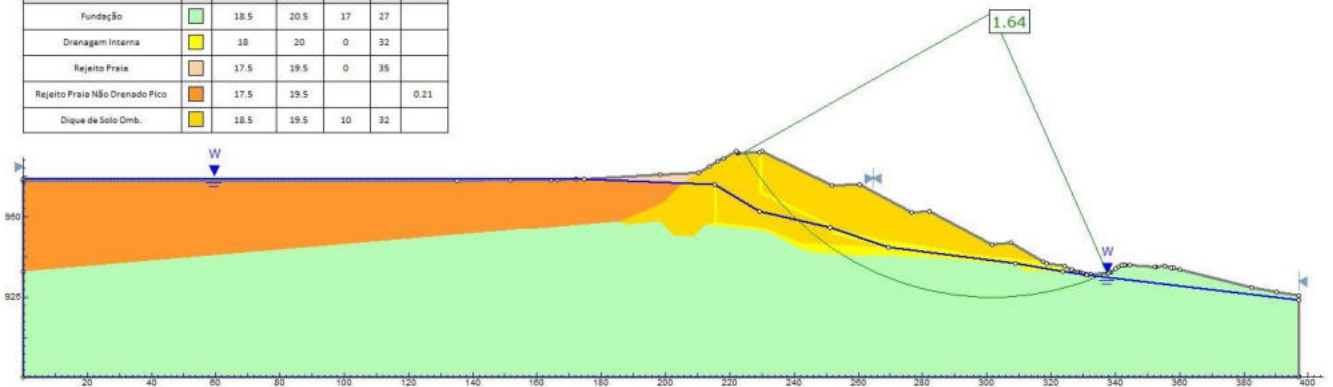




Figura 8-63 – Seção F – Condição atual do maciço – Ruptura Circular – Condição Não Drenada

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>103/187</b>
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

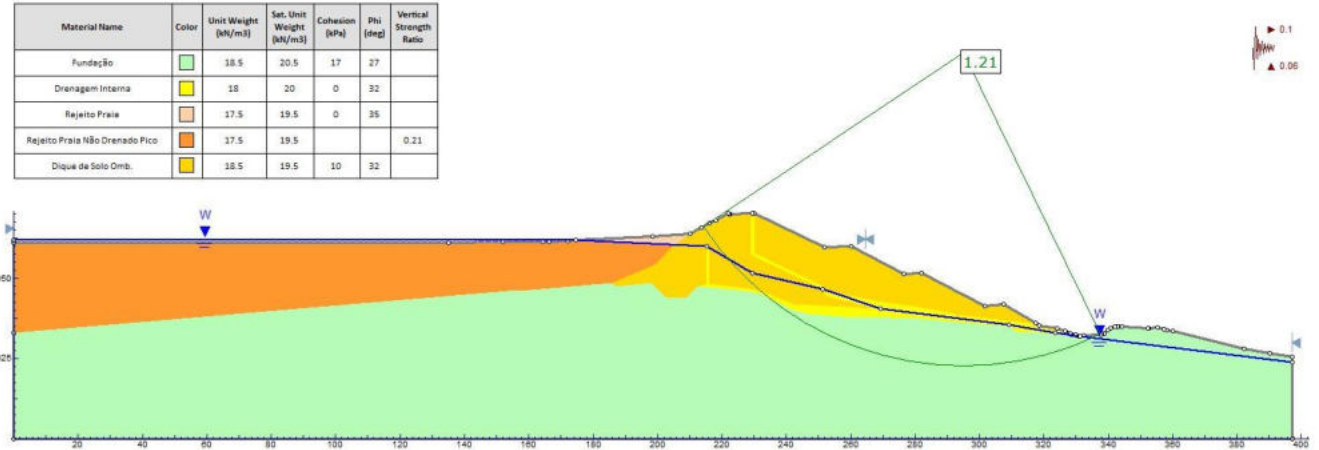


Figura 8-64 – Seção F – Condição atual do maciço – Ruptura Circular – Condição Não Drenada com Sismo

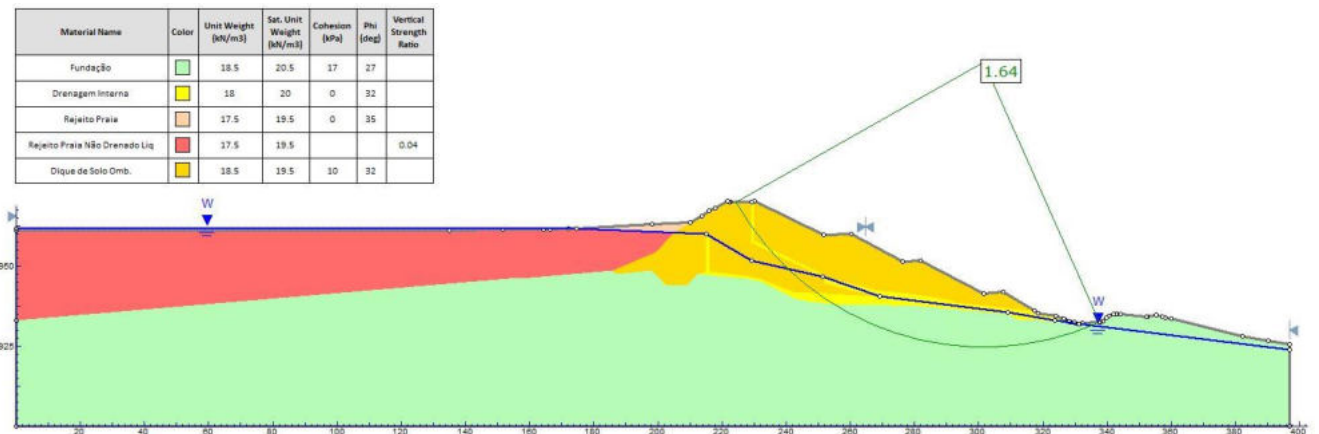




Figura 8-65 – Seção F – Condição atual do maciço – Ruptura Circular – Condição Liquefeita

Já da Figura 8-66 à Figura 8-85 são apresentados os resultados das análises de estabilidade, considerando-se superfícies de ruptura não circulares, para os cenários de condição drenada, não drenada de pico, não drenada com sismo e liquefeita para as Seções B2, B3A, B3B, B5 e F, respectivamente.



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>104/187</b>
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS</b> <b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b> <b>RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

Material Name	Color	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Sat. Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Cohesion (kPa)	Phi (deg)
Rejeito Drenado		18	20	0	36
Rejeito Praia		17.5	19.5	0	35
Solo Res. Jovem		20	22	40	31
Xisto Alterado		26	27	80	28

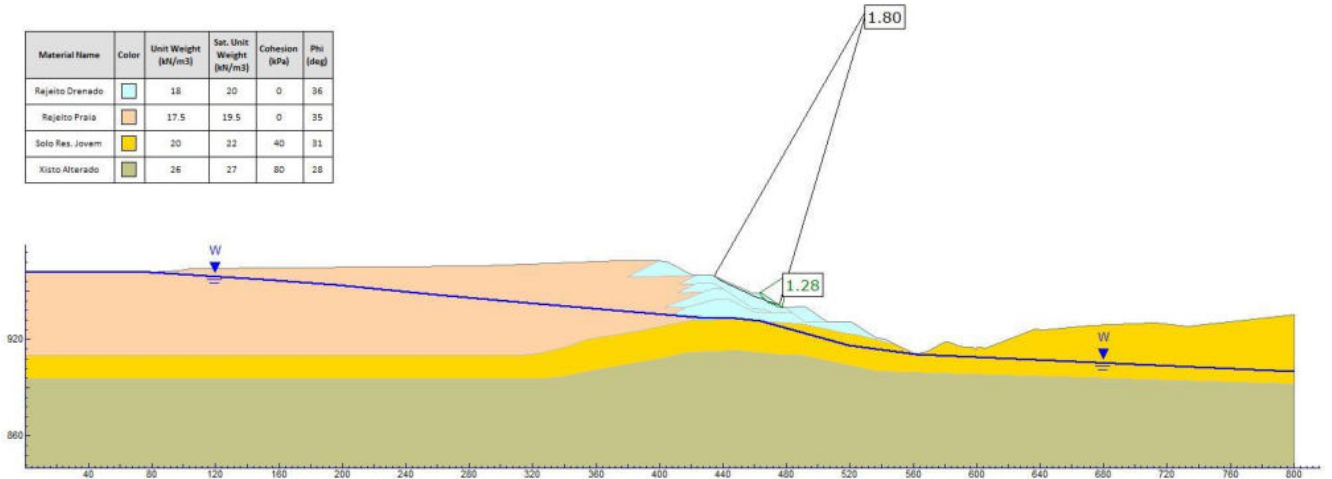


Figura 8-66 – Seção B2 – Condição atual do maciço – Ruptura não Circular – Condição Drenada

Material Name	Color	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Sat. Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Cohesion (kPa)	Phi (deg)	Vertical Strength Ratio
Rejeito Drenado		18	20	0	36	
Rejeito Não Drenado Pico		18	20			0.22
Rejeito Praia		17.5	19.5	0	35	
Rejeito Praia Não Drenado Pico		17.5	19.5			0.21
Solo Res. Jovem		20	22	40	31	
Xisto Alterado		26	27	80	28	

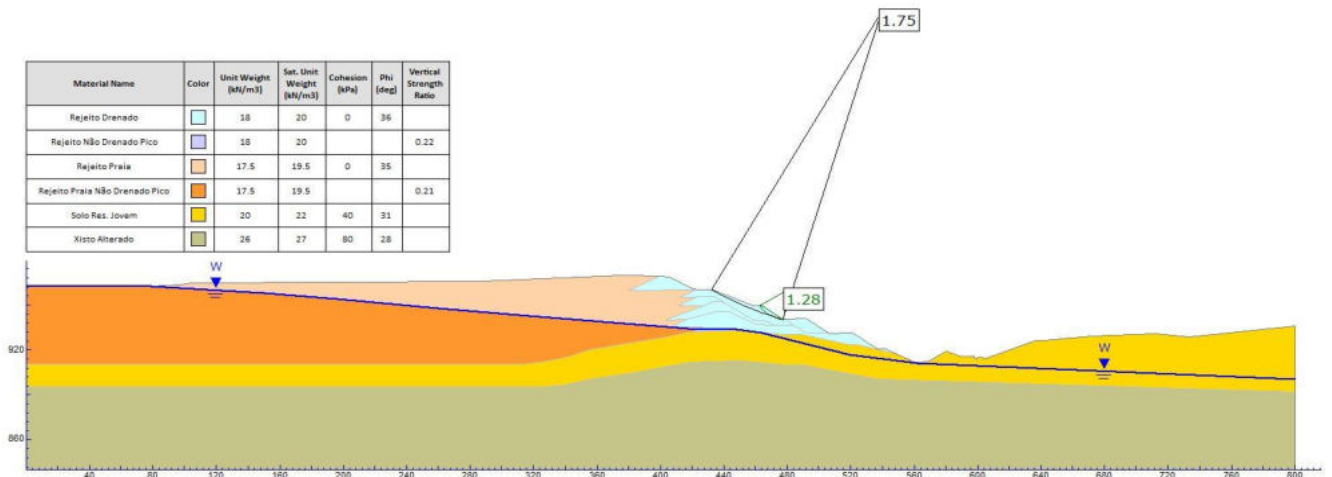


Figura 8-67 – Seção B2 – Condição atual do maciço – Ruptura não Circular – Condição Não Drenada

Material Name	Color	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Sat. Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Cohesion (kPa)	Phi (deg)	Vertical Strength Ratio
Rejeito Drenado		18	20	0	36	
Rejeito Não Drenado Pico		18	20			0.22
Rejeito Praia		17.5	19.5	0	35	
Rejeito Praia Não Drenado Pico		17.5	19.5			0.21
Solo Res. Jovem		20	22	40	31	
Xisto Alterado		26	27	80	28	

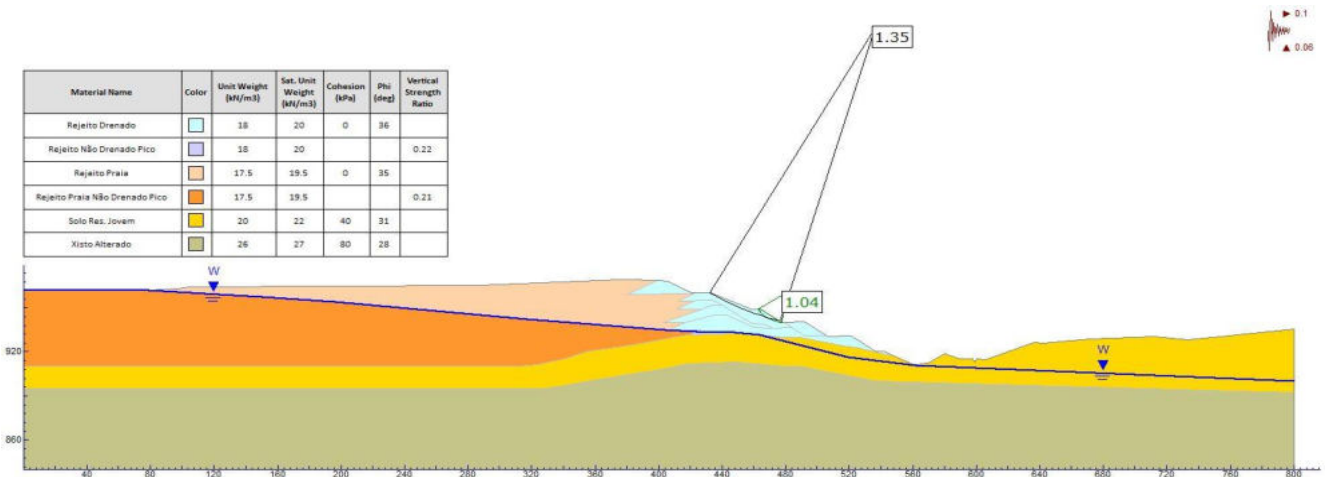


Figura 8-68 – Seção B2 – Condição atual do maciço – Ruptura não Circular – Condição Não Drenada com Sismo

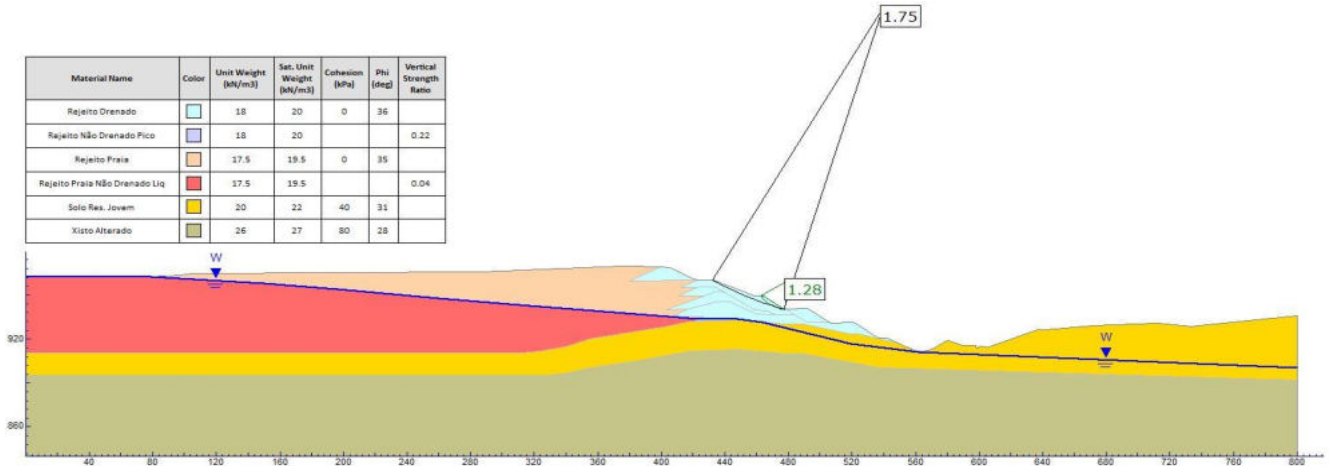


Figura 8-69 – Seção B2 – Condição atual do maciço – Ruptura não Circular – Condição Liquefeita

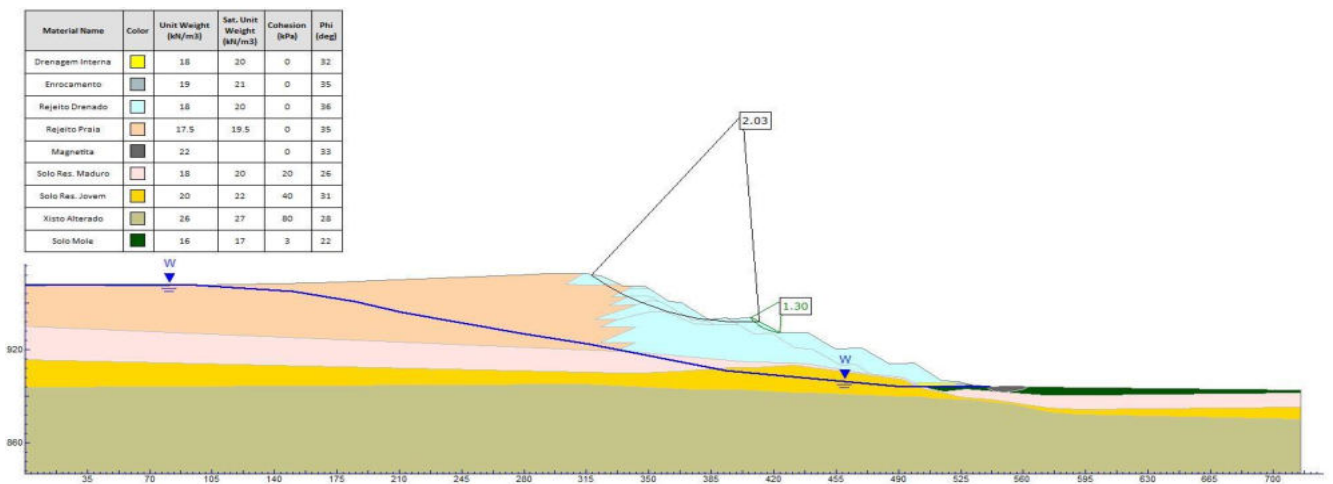


Figura 8-70 – Seção B3A – Condição atual do maciço – Ruptura não Circular – Condição Drenada

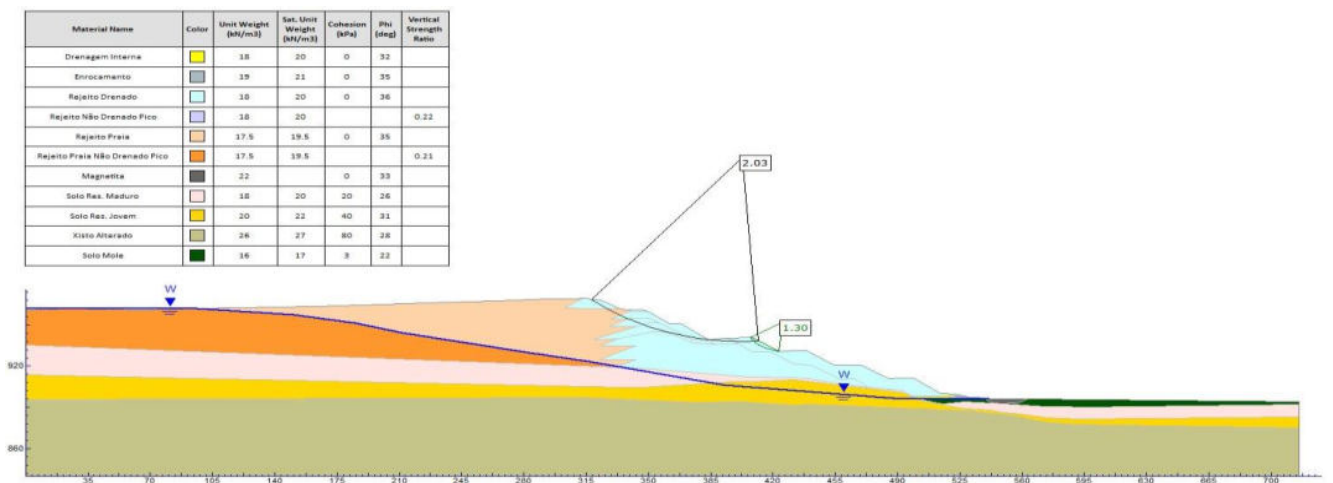


Figura 8-71 – Seção B3A – Condição atual do maciço – Ruptura não Circular – Condição Não Drenada



**PROJETO DETALHADO  
BARRAGENS  
DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5  
RELATÓRIO TÉCNICO**

Nº MOSAIC

-

PÁGINA

**106/187**

Nº DF+

**DF19-214-1-EG-RTE-0009**

REV.

**3**

Material Name	Color	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Sat. Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Cohesion (kPa)	Phi (deg)	Vertical Strength Ratio
Drenagem Interna	Yellow	18	20	0	32	
Enrocamento	Grey	19	21	0	35	
Rejeito Drenado	Light Blue	18	20	0	36	
Rejeito Não Drenado Fico	Light Purple	18	20			0.22
Rejeito Praia	Orange	17.5	19.5	0	35	
Rejeito Praia Não Drenado Fico	Dark Orange	17.5	19.5			0.21
Magnetita	Dark Grey	22		0	33	
Solo Res. Maduro	Light Pink	18	20	20	26	
Solo Res. Jovem	Yellow	20	22	40	31	
Xisto Alterado	Olive Green	26	27	80	28	
Solo Mole	Dark Green	16	17	3	22	

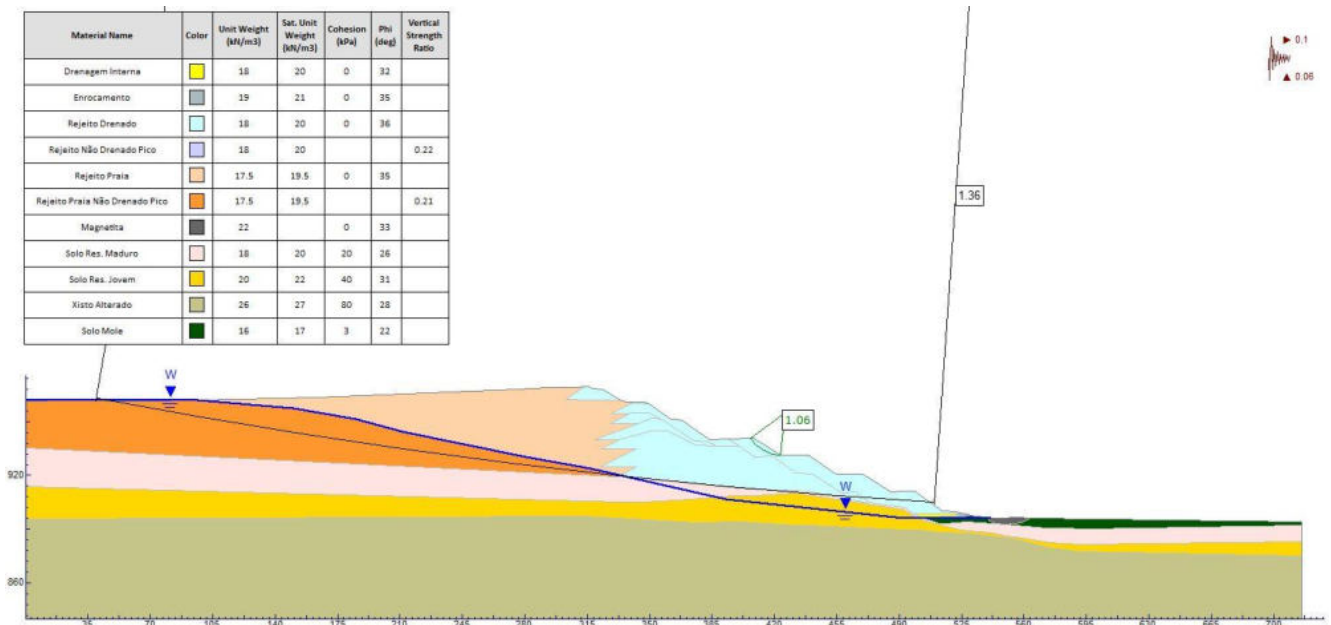


Figura 8-72 – Seção B3A – Condição atual do maciço – Ruptura não Circular – Condição Não Drenada com Sismo

Material Name	Color	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Sat. Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Cohesion (kPa)	Phi (deg)	Vertical Strength Ratio
Drenagem Interna	Yellow	18	20	0	32	
Enrocamento	Grey	19	21	0	35	
Rejeito Drenado	Light Blue	18	20	0	36	
Rejeito Não Drenado Liq	Pink	18	20			0.05
Rejeito Praia	Orange	17.5	19.5	0	35	
Rejeito Praia Não Drenado Liq	Red	17.5	19.5			0.04
Magnetita	Dark Grey	22		0	33	
Solo Res. Maduro	Light Pink	18	20	20	26	
Solo Res. Jovem	Yellow	20	22	40	31	
Xisto Alterado	Olive Green	26	27	80	28	
Solo Mole	Dark Green	16	17	3	22	

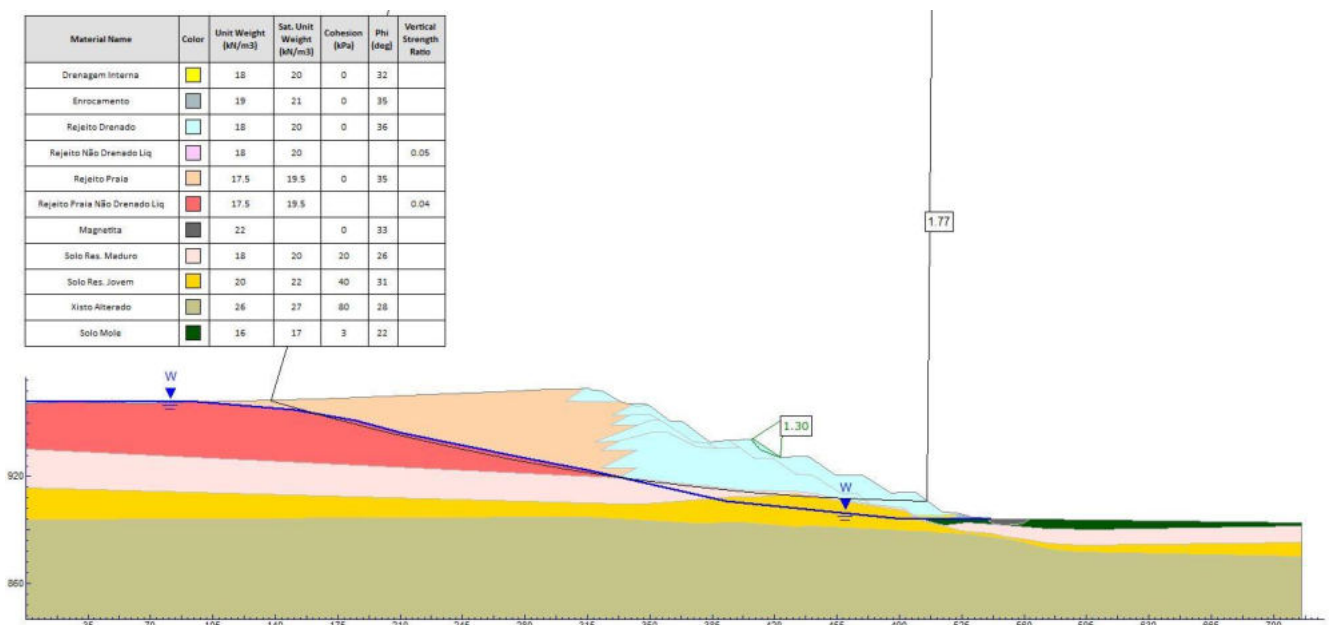


Figura 8-73 – Seção B3A – Condição atual do maciço – Ruptura não Circular – Condição Liquefeita

**PROJETO DETALHADO  
BARRAGENS  
DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5  
RELATÓRIO TÉCNICO**

Nº MOSAIC

-

PÁGINA

**107/187**

Nº DF+

**DF19-214-1-EG-RTE-0009**

REV.

**3**

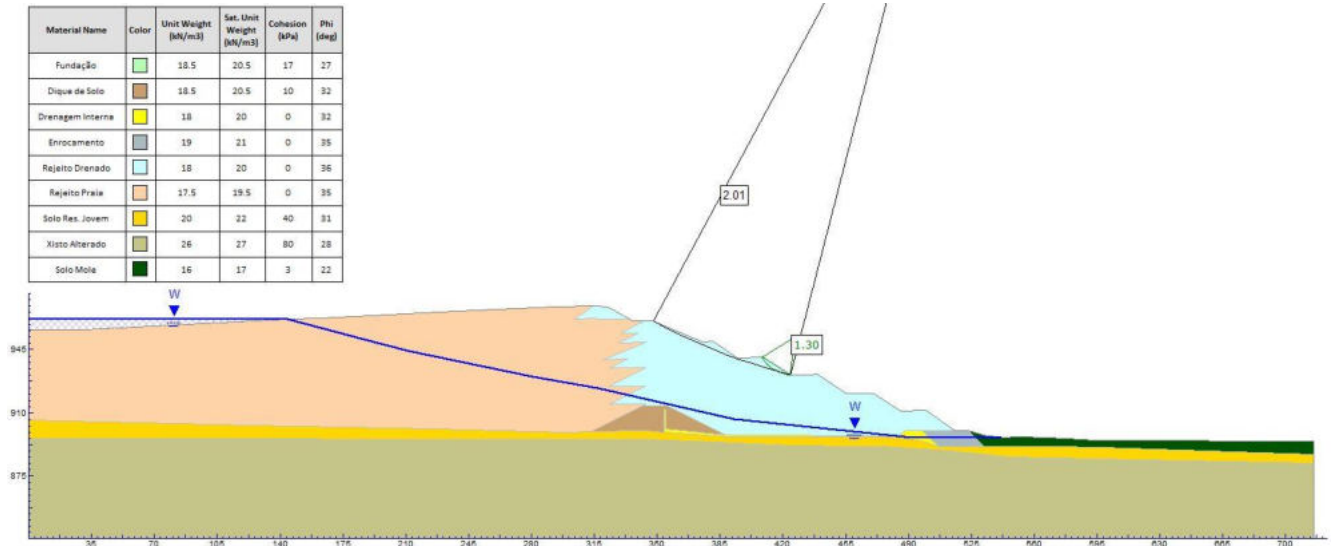


Figura 8-74 – Seção B3B – Condição atual do maciço – Ruptura não Circular – Condição Drenada

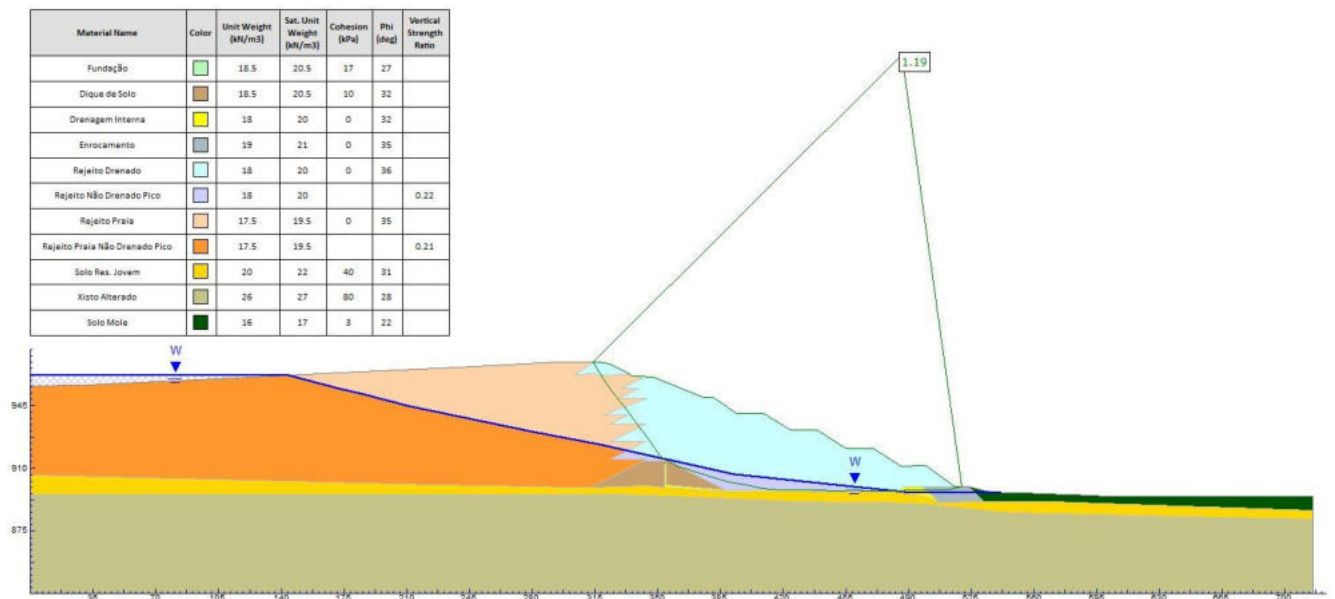




Figura 8-75 – Seção B3B – Condição atual do maciço – Ruptura não Circular – Condição Não Drenada



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>108/187</b>
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS</b> <b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b> <b>RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

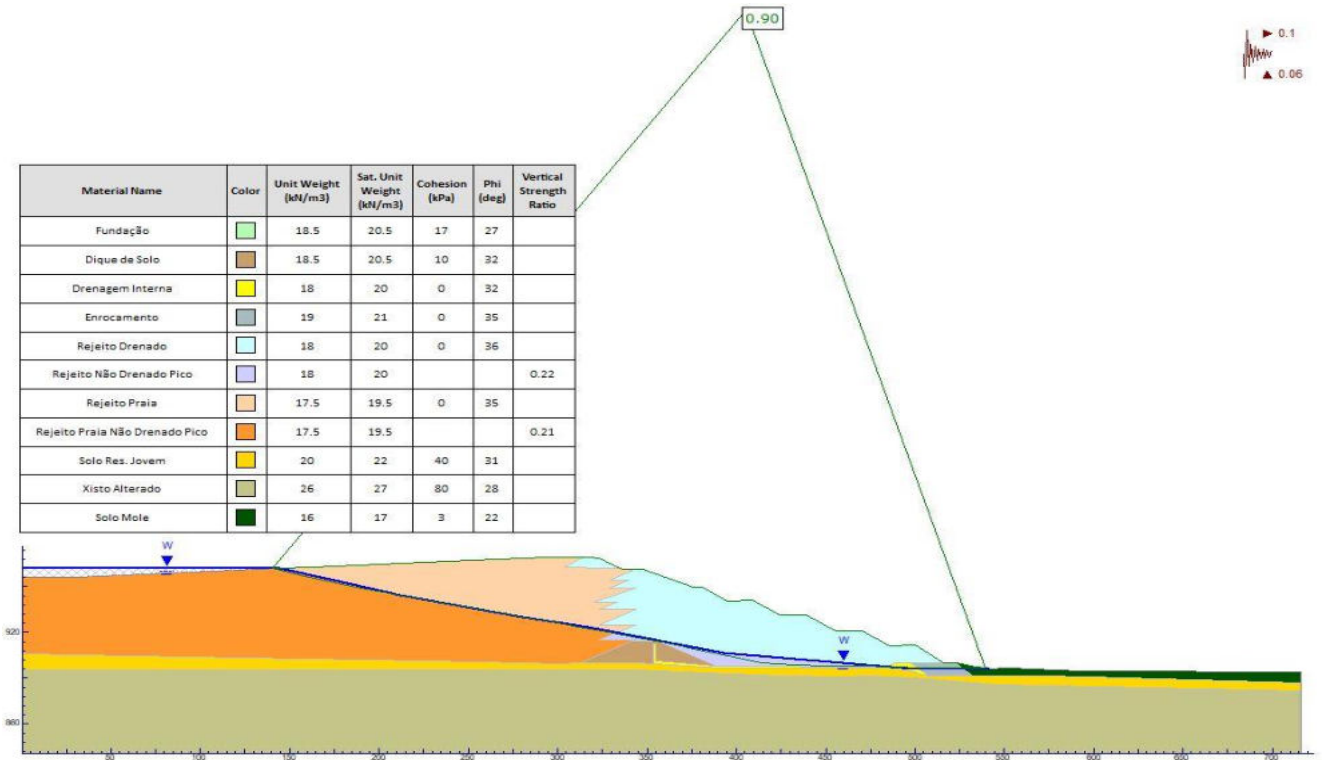


Figura 8-76 – Seção B3B – Condição atual do maciço – Ruptura não Circular – Condição Não Drenada com Sismo

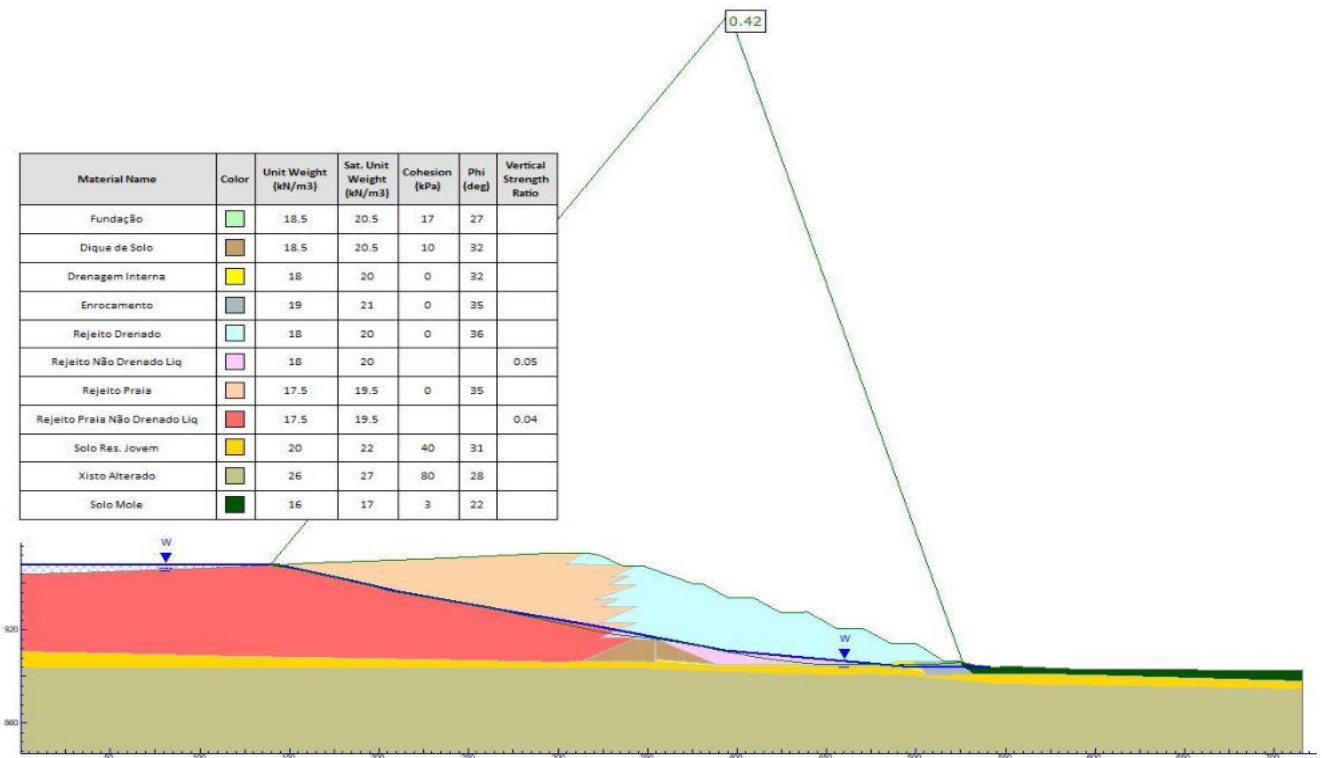




Figura 8-77 – Seção B3B – Condição atual do maciço – Ruptura não Circular – Condição Liquefeita

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
		PROJETO DETALHADO <b>BARRAGENS</b> DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO	Nº MOSAIC -
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

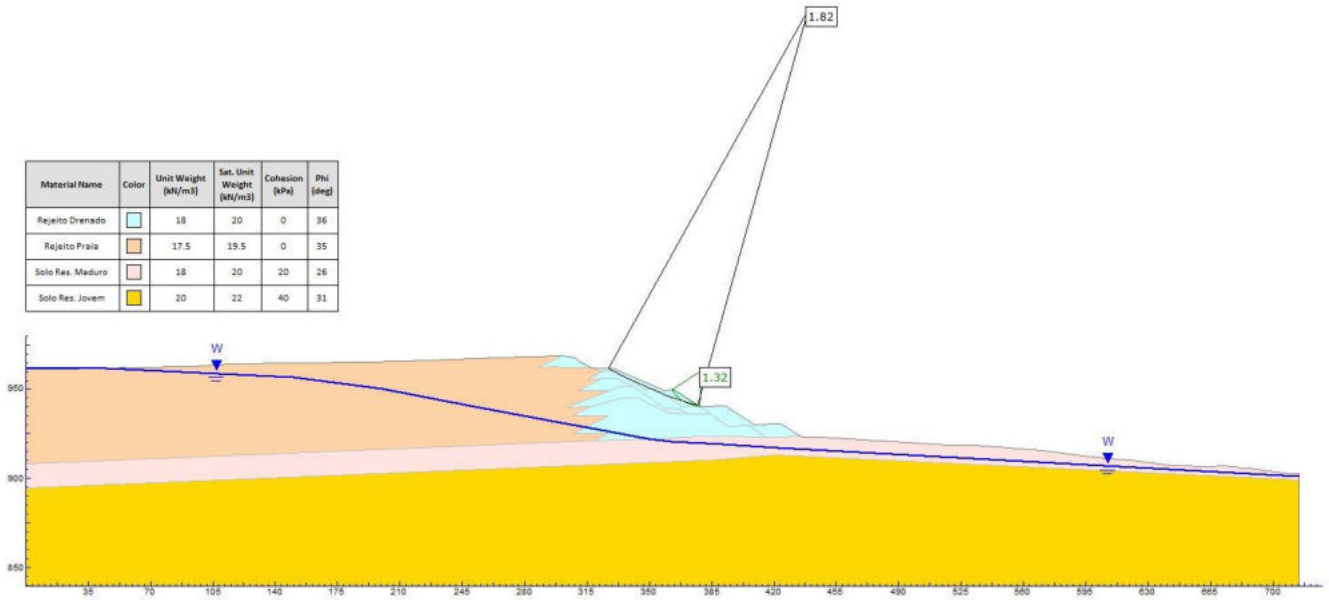


Figura 8-78 – Seção B5 – Condição atual do maciço – Ruptura não Circular – Condição Drenada

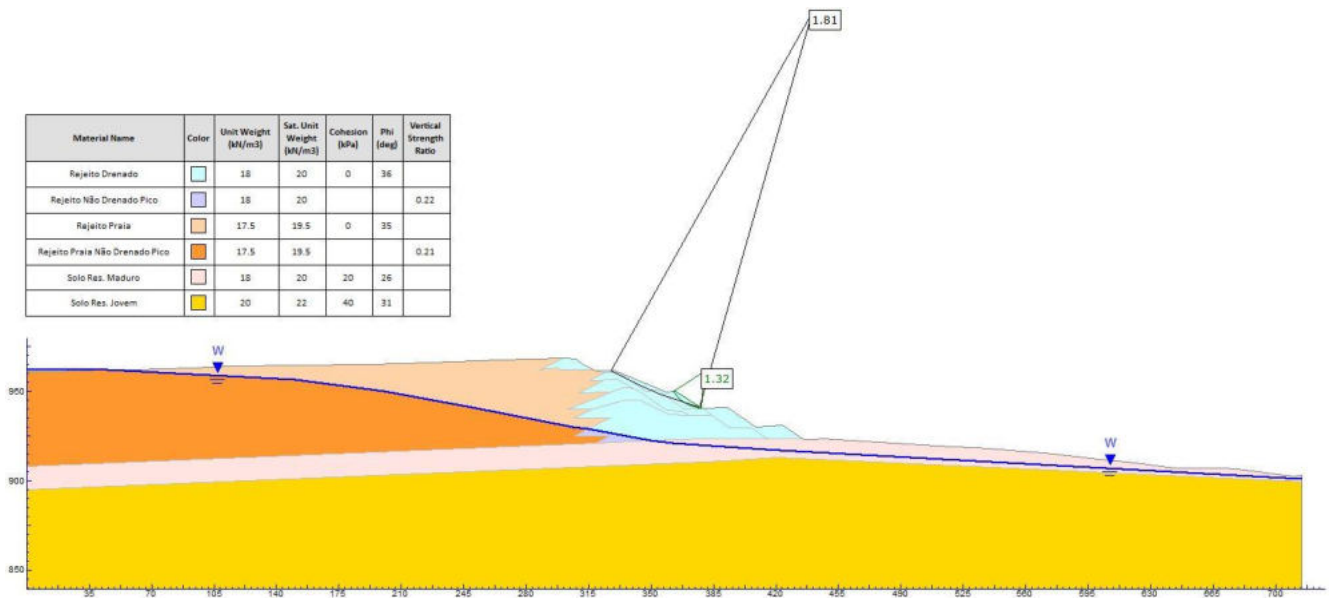


Figura 8-79 – Seção B5 – Condição atual do maciço – Ruptura não Circular – Condição Não Drenada



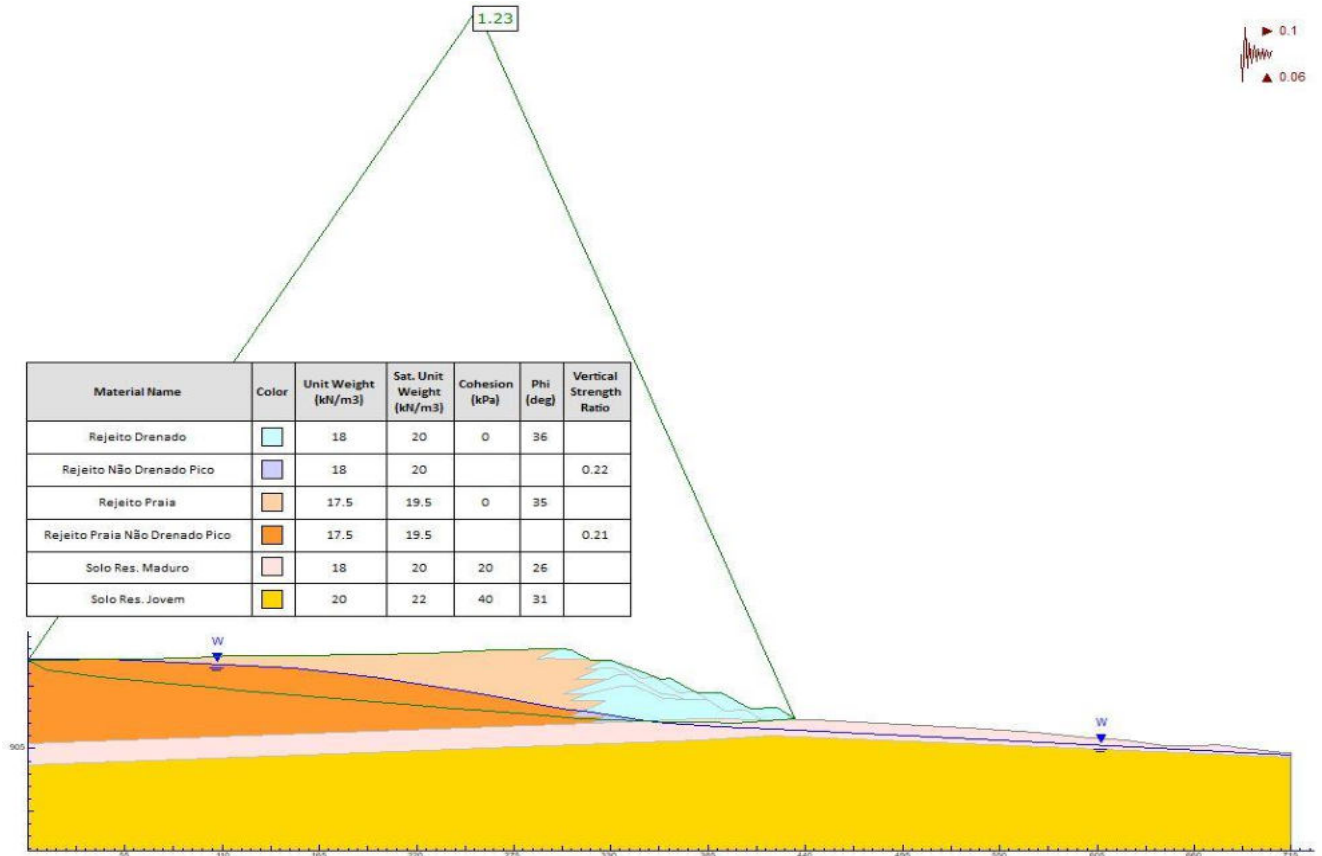


Figura 8-80 – Seção B5 – Condição atual do maciço – Ruptura não Circular – Condição Não Drenada com Sismo

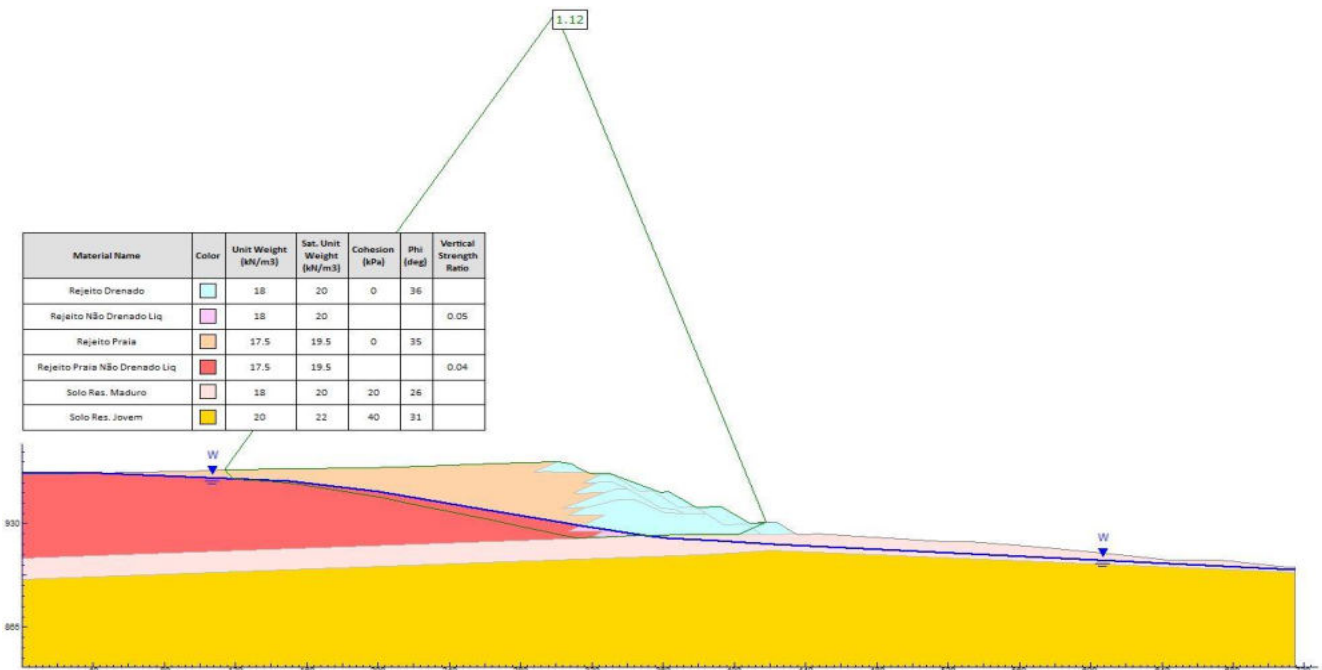




Figura 8-81 – Seção B5 – Condição atual do maciço – Ruptura não Circular – Condição Liquefeita

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>111/187</b>
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

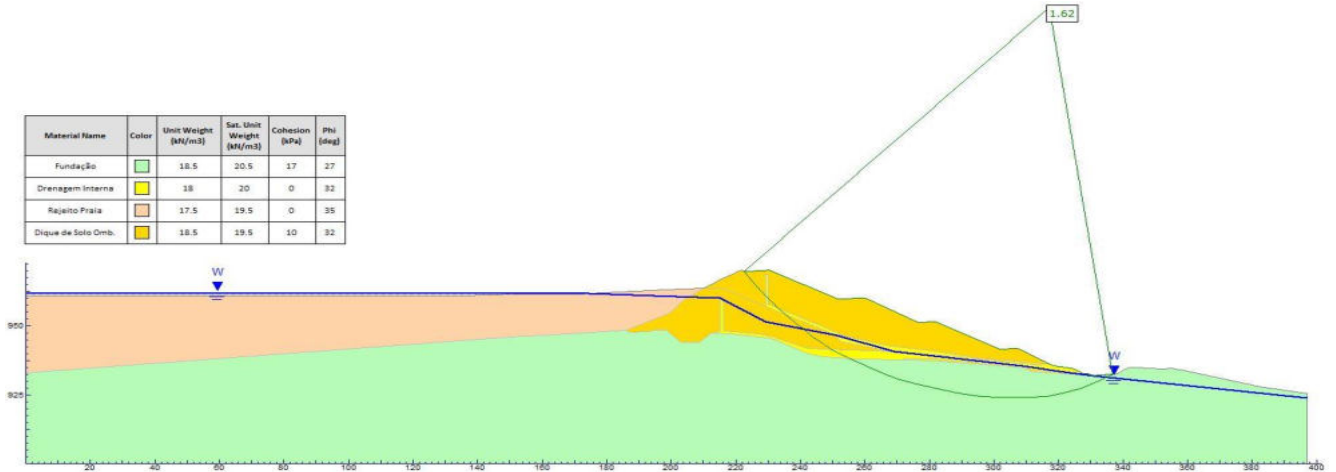


Figura 8-82 – Seção F – Condição atual do maciço – Ruptura não Circular – Condição Drenada

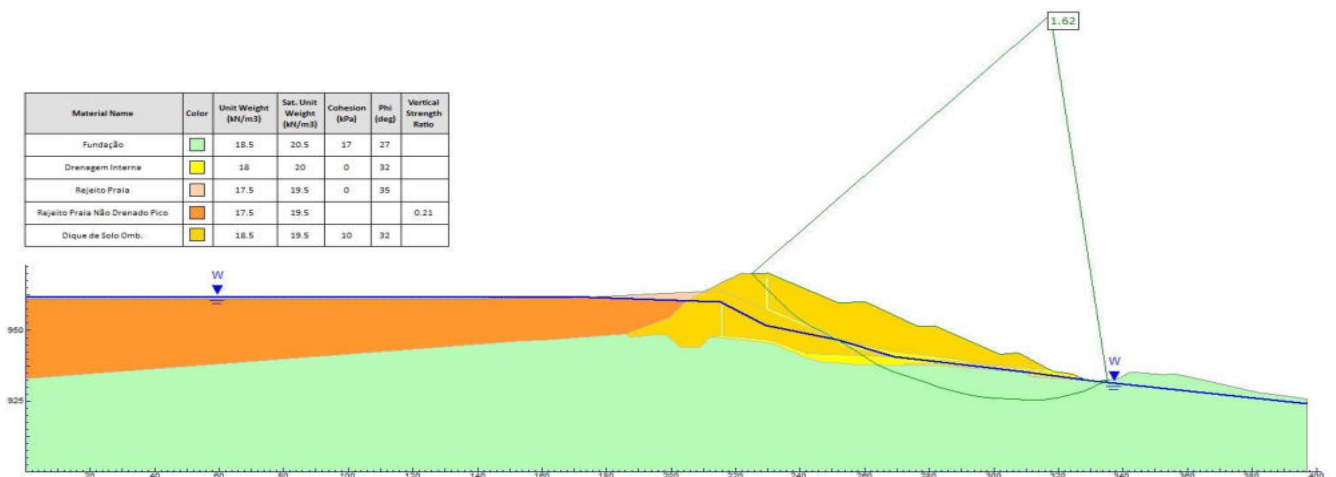


Figura 8-83 – Seção F – Condição atual do maciço – Ruptura não Circular – Condição Não Drenada

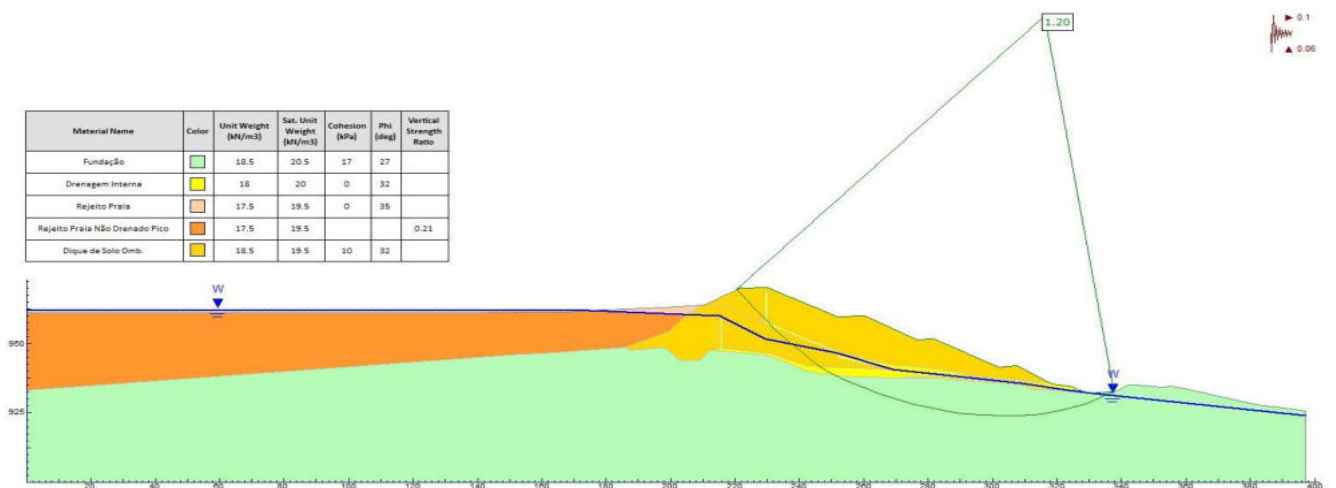




Figura 8-84 – Seção F – Condição atual do maciço – Ruptura não Circular – Condição Não Drenada com Sismo



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>112/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

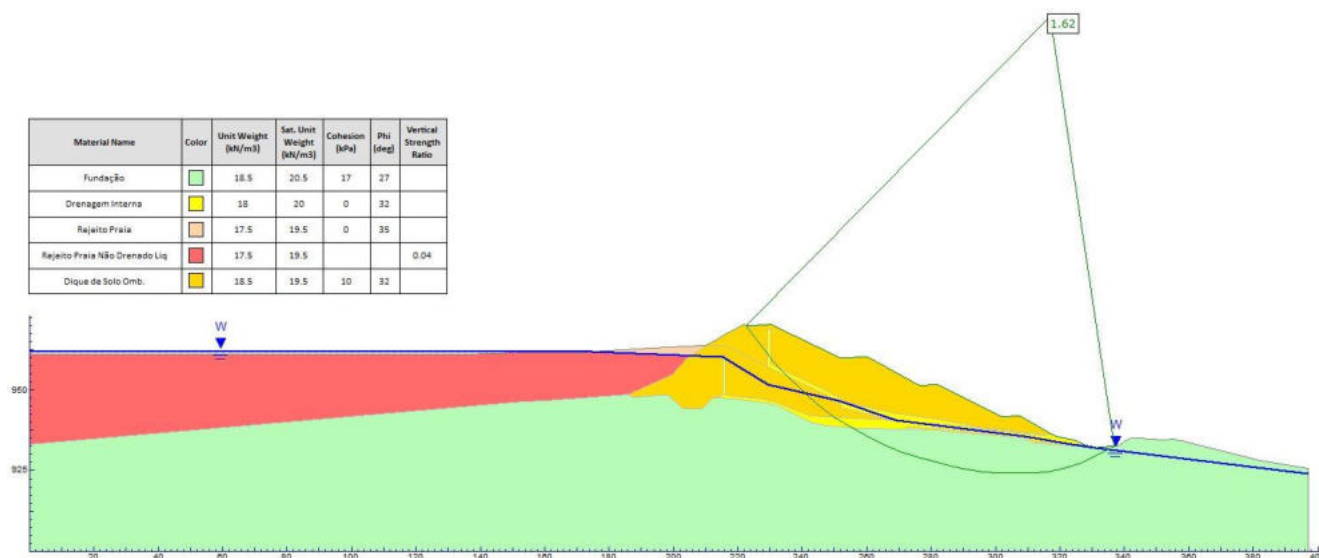


Figura 8-85 – Seção F – Condição atual do maciço – Ruptura não Circular – Condição Liquefeita

A Seção B3B é considerada a mais crítica da estrutura, atingindo um fator de segurança abaixo dos normativos em sua condição não drenada com sismo, justificando a necessidade de um reforço na base da estrutura.

Em algumas das análises, o fator de segurança adotado pela DF+ como crítico não foi o mesmo apresentado pelo programa computacional. Isso se deve ao fato de nessas análises o software apresentar como crítica uma superfície de ruptura local, pouco significativa. Nesses casos a DF+ adotou a superfície de ruptura global com menor fator de segurança.

## 9.0 CONCEPÇÃO DO PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO

### 9.1 CONCEITO

O conceito do projeto buscou atender a definição de descaracterização apresentada na Resolução Nº 13 da ANM. Assim sendo, abaixo estão listadas as intervenções concebidas no projeto que se enquadram aos quatro itens base da descaracterização previstos na referida resolução.

#### I - Descomissionamento

- Estrutura não se encontra em operação.

#### II - Controle hidrológico e hidrogeológico

- Desaguamento de todo o lago existente e eliminação do efeito de amortecimento de cheias;
- Regularização de todo o reservatório, garantindo declividade no sentido de montante para jusante, direcionando o escoamento para as estruturas propostas;

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>113/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

- Adequação da drenagem superficial de todo o reservatório com a execução de um selo argiloso;
- Canais de drenagem e sistema extravasor capazes de transitar cheias de recorrência associada de 10.000 anos;
- Bacia de dissipação a jusante do Sistema Extravasor com a função de direcionar a vazão afluyente advindas das Barragens B5 e B1/B4 para o Córrego Ribeirinhas, a jusante.

### III - Estabilização

- Reforço do maciço da barragem;
- Readequação do eixo do maciço para linha de centro;
- Impermeabilização do reservatório.

### IV - Monitoramento

- Plano de instrumentação complementar.

A Figura 9-1 apresenta o arranjo geral da concepção proposta.



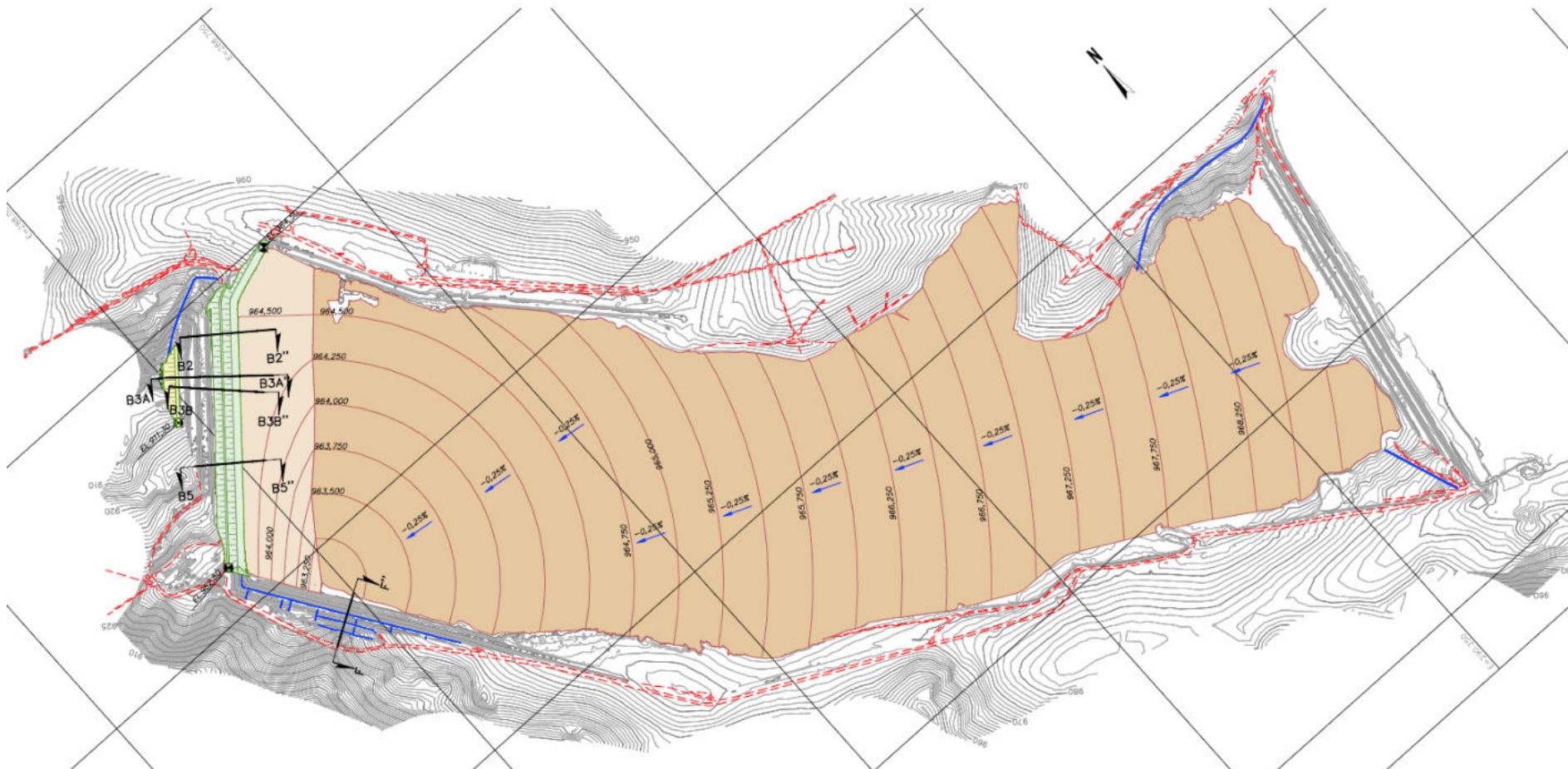



Figura 9-1 – Arranjo Geral do projeto de descaracterização – Barragem B5

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>115/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0011</b>	REV. <b>2</b>

## 9.2 DESAGUAMENTO DE TODO O LAGO EXISTENTE

Foi realizado um estudo hidráulico para desaguamento de todo o lago existente que se encontra apresentado no relatório (ver DF19-214-1-EG-RTE-0010).

Face à existência de animais aquáticos no lago da Barragem B5, torna-se necessário o correto manejo destes animais conforme apresentado na autorização para manejo de fauna de silvestre homologado pela SEMAD de número 057.0038/2019 frente à futura descaracterização da estrutura.

De acordo o referido documento, tem-se as seguintes recomendações:

Os tipos de manejos autorizados são: captura, coleta, transporte ou soltura sendo que os recursos faunísticos identificados foram de ictiofauna.

As espécies nativas e ameaçadas de extinção deverão ser soltas na Barragem A0. Já as espécies exóticas poderão ser sacrificadas e o material biológico destinado ao terro da empresa Soma Ambiental Ltda, localizada no município de Uberaba/MG.

## 9.3 REFORÇO

Frente aos resultados observados nas análises de estabilidade relacionadas à condição atual da estrutura, apresentada no item 8, confirmou-se a necessidade de implantação de um reforço à jusante do maciço, tornando a estrutura capaz de garantir os fatores de segurança mínimos para cada condição de solicitação, de forma a atender às diretrizes normativas e às boas práticas de engenharia.

O reforço proposto é constituído de rejeito de magnetita, que possui características francamente arenosas. Também foi previsto o prolongamento do dreno de pé atualmente existente, para garantir a saída livre do sistema de drenagem interna. A altura máxima do reforço é de aproximadamente 11 metros, com talude apresentando inclinações de 3H:1V. No contato entre o rejeito de magnetita e o dreno de pé foram previstas duas camadas de transição, uma em brita 0 e outra em brita 4, com espessura de 25 cm cada.

Para garantir a praça drenada para execução do reforço, foi previsto o desvio do sistema extravasor atual. Para maiores informações ver desenhos DF19-214-1-EG-DWG-0100 à DF19-214-1-EG-DWG-0104.

A Figura 9-2 apresenta a solução de reforço proposta.



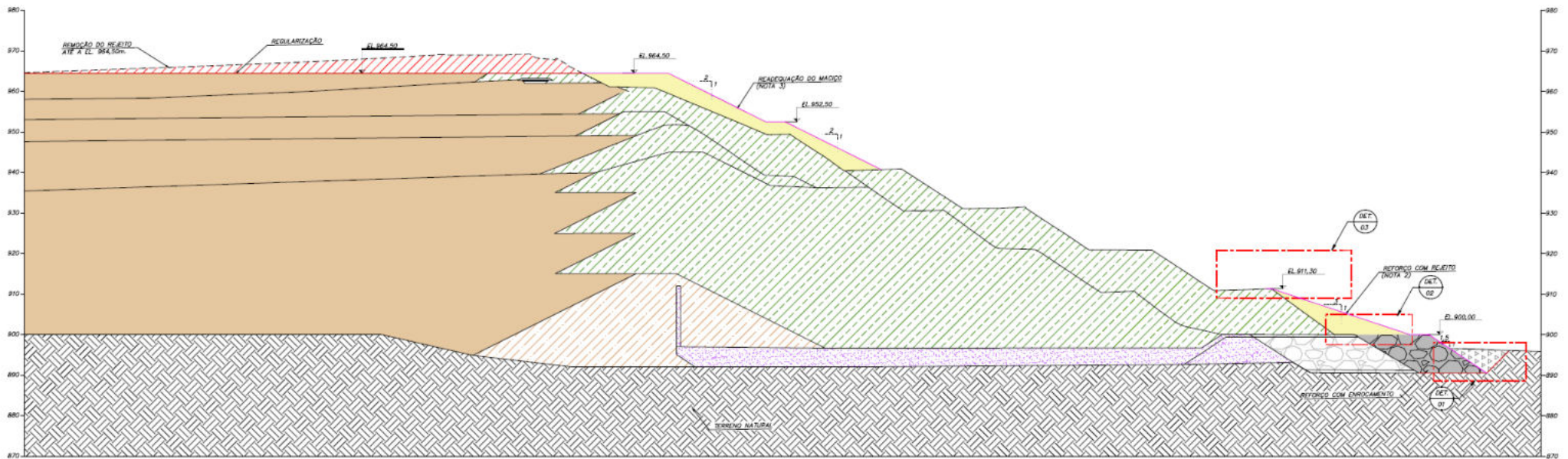




Figura 9-2 – Seção Típica Reforço – Barragem B5

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>117/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0011</b>	REV. <b>3</b>

#### 9.4 REMOÇÃO DO ALTEAMENTO À MONTANTE ATÉ A EL. 964,50 M E READEQUAÇÃO PARA LINHA DE CENTRO

Atualmente a crista da Barragem B5 encontra-se na El. 969,00 m, sendo que o último alteamento realizado, de 8 metros de altura, deslocou o eixo da estrutura para montante. Assim sendo, os alteamentos realizados até a El. 962,00 m, mantiveram o eixo da estrutura no alinhamento do dique de partida.

Com o intuito de tornar a Barragem B5, uma estrutura classificada como alteada por linha de centro novamente, o projeto previu a escavação do maciço até a El. 964,50 e o deslocamento do eixo para jusante com a implantação de uma readequação utilizando como material o próprio rejeito *underflow*. Esta readequação foi prevista para ser iniciada na Berma intermediária de El 940,0 m com 9 metros de largura e talude de 2H:1V até a El. 952,50 m com largura de berma de 5 metros e talude de 2H:1V até a El. 964,50 m. A Figura 9-3 apresenta o conceito proposto.

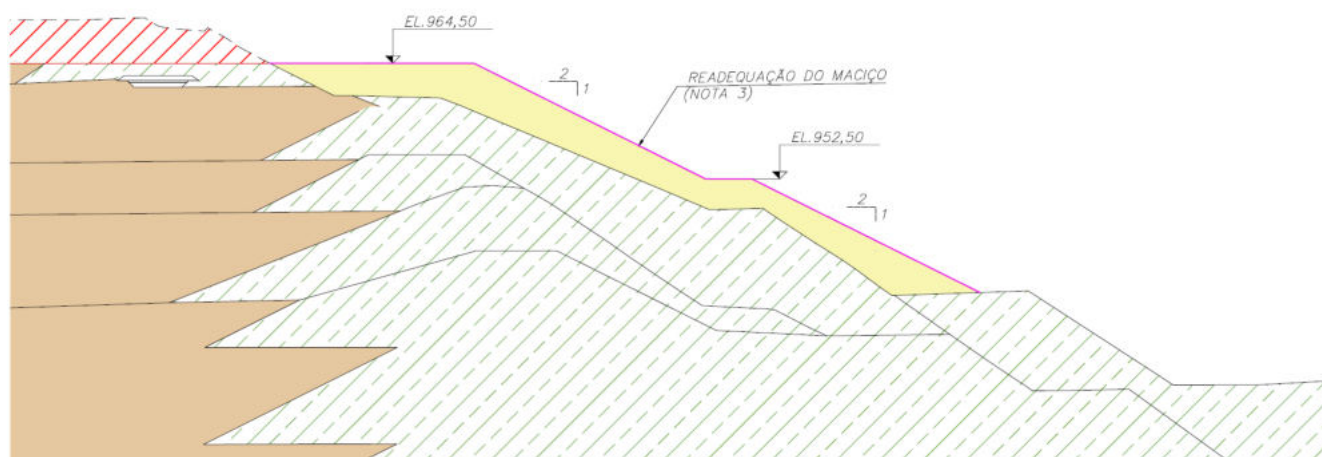


Figura 9-3 – Detalhe da Readequação para Linha de Centro

Para garantir a segurança da remoção do maciço até a El. 964,50 m, foi realizada uma avaliação hidráulica com o intuito de verificar a capacidade extravasora da estrutura durante o período de obras e quais as intervenções necessárias para garantir tal cenário. Para maiores detalhes ver item 11.4 deste relatório.



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>118/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

## 9.5 REGULARIZAÇÃO DO RESERVATÓRIO

A regularização do reservatório foi implantada com o intuito de garantir uma declividade de sua superfície no sentido de montante para jusante, com inclinação média de 0,25% em direção ao Canal do Reservatório B5. A Figura 9-4 apresenta a planta com a regularização.

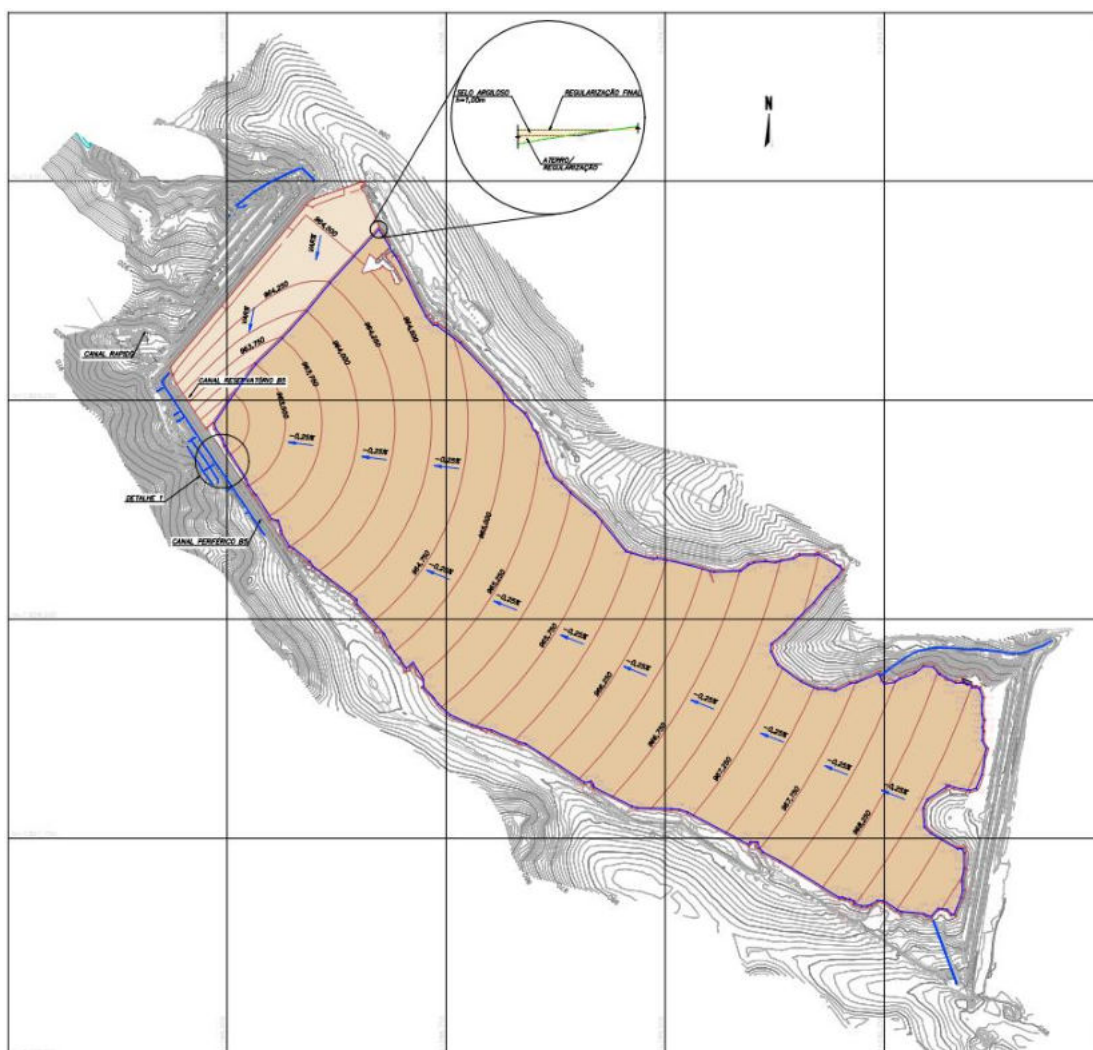




Figura 9-4 – Regularização do reservatório da Barragem B5

O material considerado para a regularização é o rejeito *underflow*, a ser lançado no reservatório em vários pontos através da instalação de hidrociclones nas margens. Após a fase de espigotamento, o material, já em condições drenadas, deve ser espalhado em camadas homogêneas ao longo de todo o reservatório, garantindo declividade mínima de projeto (0,25%) na direção de montante para jusante.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>119/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

A operação de espalhamento e regularização, realizada conforme o método de ponta de aterro, deve ser realizada somente após a confirmação da segurança para tráfego de equipamentos no interior do reservatório.

É importante destacar que o volume e espessura da camada de regularização poderá sofrer alterações durante a evolução do projeto detalhado.

### 9.6 IMPERMEABILIZAÇÃO DO RESERVATÓRIO

Com vistas ao atendimento da etapa de controle hidrológico e hidrogeológico do processo de descaracterização, que consta no inciso VIII do Art. 2º da Portaria nº 70.389, modificado pela Resolução nº 13 da ANM, foi proposta a execução de uma camada de selo argiloso sobre a regularização em rejeito *underflow* (tratada no item anterior).

Embora aqui denominada como impermeabilização do reservatório, a presença desta camada de selo argiloso tem, de fato, o intuito de reduzir e/ou minimizar a infiltração de águas meteóricas, melhorando, conseqüentemente, as condições de drenagem superficial na área do reservatório. Maiores detalhes desta camada de selo argiloso serão tratados posteriormente no item 12.2.

### 9.7 REVESTIMENTO VEGETAL

Foi prevista a implantação de revestimento vegetal sobre toda a área do reservatório e no maciço da estrutura. Trata-se de uma medida favorável à manutenção da estabilidade física da barragem, pois fornece proteção contra a erosão ao reduzir os impactos da chuva e diminuir a velocidade dos ventos na superfície exposta. A Figura 9-5 apresenta o revestimento previsto no reservatório da barragem.

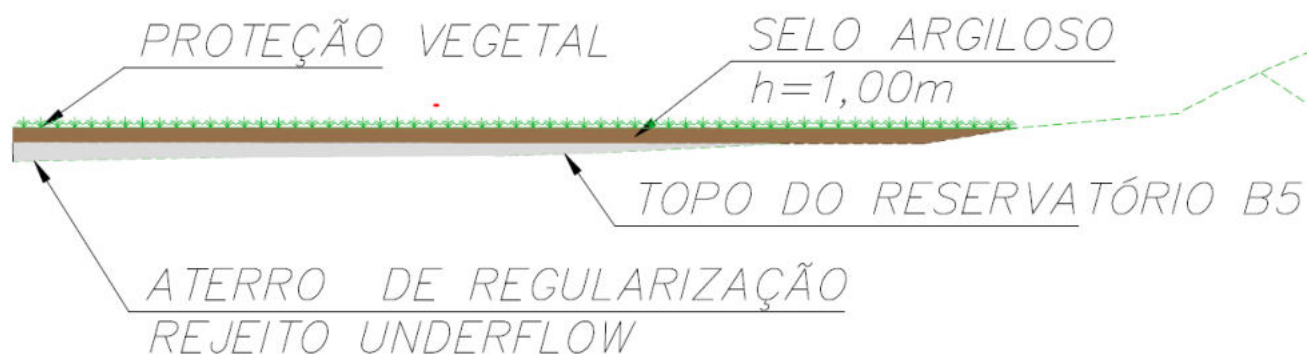




Figura 9-5 – Detalhe das camadas previstas no reservatório da Barragem B5

O selo argiloso a ser implantado no reservatório da barragem, além de conduzir o escoamento superficial para o canal de drenagem, impedirá o contato direto da água de chuva com o rejeito Classe IIA. O plantio das espécies deverá ser realizado sobre a superfície da camada argilosa,



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>120/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

em substrato com disponibilidade de nutrientes e matéria orgânica em níveis favoráveis ao crescimento da vegetação. Correções e adubações porventura necessárias deverão ser avaliadas considerando as características do solo a ser utilizado.

Face aos resultados e recomendações apresentados no relatório (RT-MIN-MS-01-19-RV0A) elaborado pela GEOENVIRON em dezembro de 2019, o rejeito não foi classificado como resíduo perigoso conforme NBR 10.004/2004 todavia o rejeito foi classificado como Classe II-A, resíduo não perigoso não inerte. Desta forma é recomendado no referido documento, de forma conservadora, a implantação de uma pequena camada de impermeabilização. Esta camada ainda serviria como suporte para colocação do substrato para crescimento vegetal.

De posse dos resultados apresentados pela GEOENVIRON, a execução de uma camada de selo argilosa continua sendo necessária. Todavia, a depender das condições observadas quando do início das obras, esta camada poderá ser reduzida sendo que a espessura mínima considerada é de 50 cm. Sendo assim, e tendo em vista o longo prazo previsto para a execução das etapas de regularização e impermeabilização do projeto de descaracterização, a confirmação da espessura efetiva final será definida à posteriori, com o acompanhamento técnico da projetista.

Sobre os taludes do maciço, o plantio das espécies deverá ser realizado diretamente sobre o seu material constituinte (*underflow*). Por outro lado, nas superfícies do reforço em magnetita será necessário o lançamento de uma camada orgânica (*top soil*), para melhorar as condições de desenvolvimento da vegetação. Nessa região, uma alternativa potencialmente viável em relação à técnica manual de plantio consiste na adoção do processo de hidrossemeadura. A Figura 9-6 apresenta a solução de revestimento para os taludes do maciço e para o reforço em magnetita.

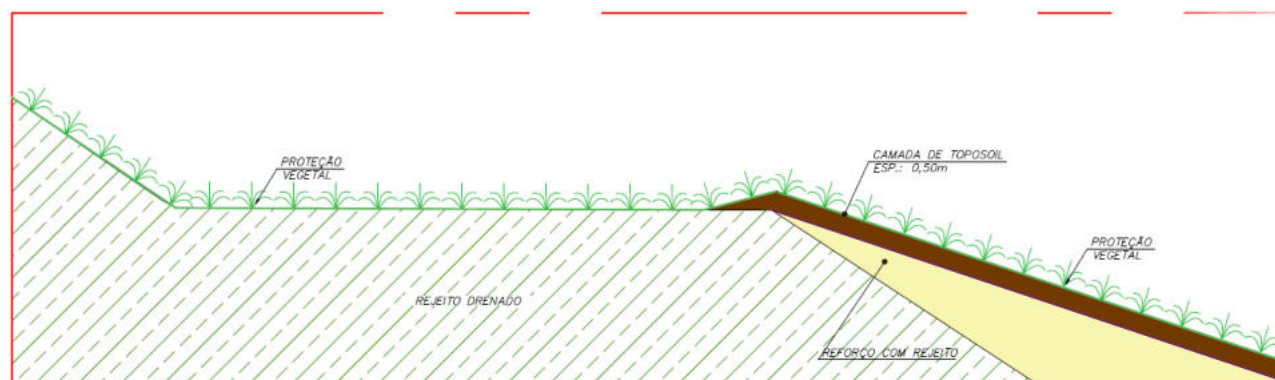



Figura 9-6 – Revestimento vegetal a ser implantado no talude da Barragem B5

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>121/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

## 9.8 DRENAGEM SUPERFICIAL

Em linhas gerais, o arranjo geral do sistema de drenagem superficial concebido neste projeto é composto por: Canal do Reservatório B5, Canal Periférico B5, Canal Rápido e Bacia de Dissipação. A Figura 9-7 apresenta o arranjo das estruturas a serem implantadas.

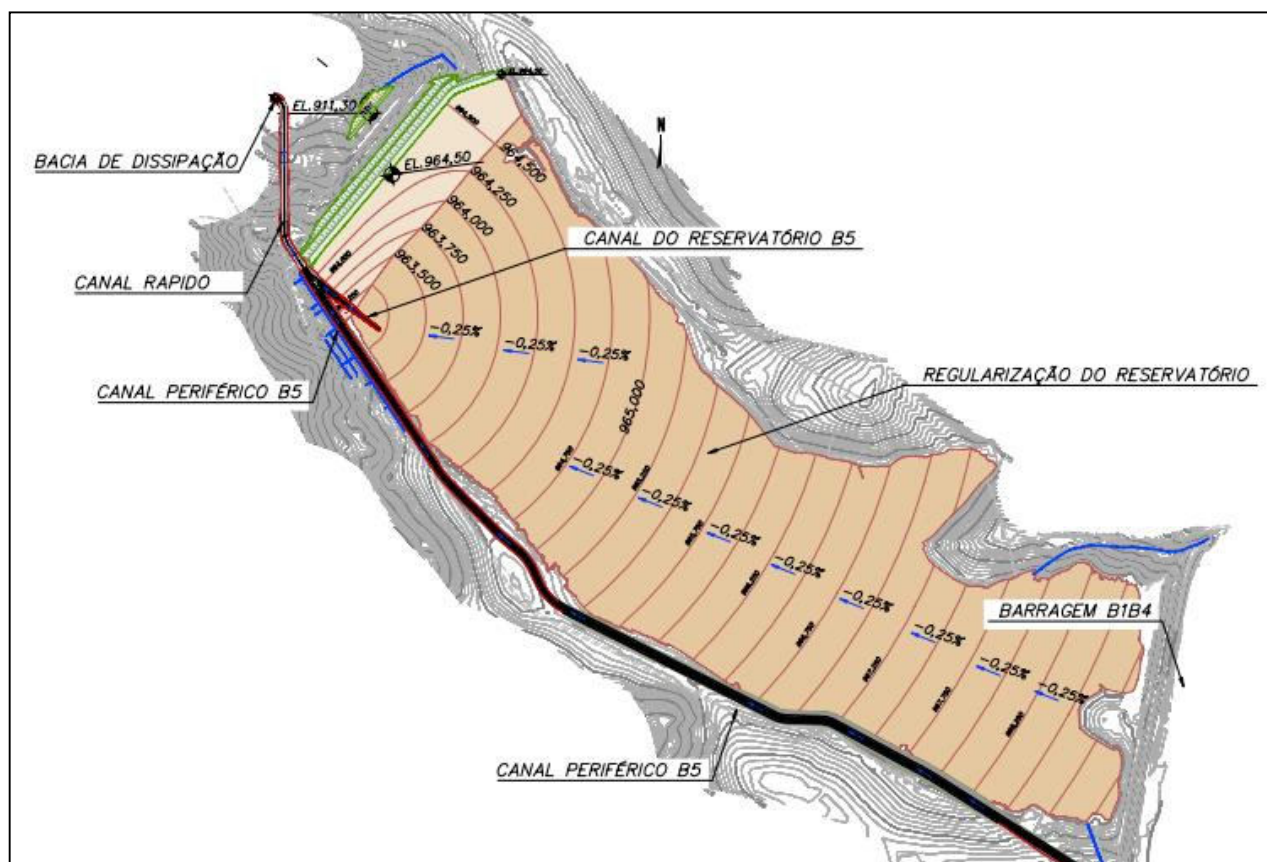



Figura 9-7 - Arranjo geral das estruturas de drenagem superficial propostas para o projeto.

É importante ressaltar, porém, que durante todo o período de obras para a implantação do sistema de drenagem superficial proposto, o sistema extravasor atual da Barragem B5, localizado na margem direita e constituído de estrutura tipo torre-galeria, deverá ser mantido em condições de operação normal, com a remoção de todas as comportas *stop-logs* disponíveis. Além disso, deverá ser mantido um sistema de bombeamento a fim de se garantir a segurança hidráulica de todo o sistema.

### 9.8.1 CANAL DO RESERVATÓRIO E CANAL PERIFÉRICO B5

No intuito de evitar acúmulo de água dentro do reservatório da Barragem B5, foram projetados canais para a captação de toda a vazão afluente ao reservatório. Tais canais têm a função de disciplinar o fluxo coletado até o Canal Rápido em concreto proposto na ombreira esquerda da Barragem B5.



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>122/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

Para coletar toda a vazão afluente do reservatório da Barragem B5 foi proposto o Canal do Reservatório B5. O canal proposto na margem esquerda, denominado de Canal Periférico B5 tem como objetivo coletar e direcionar a vazão afluente do reservatório da Barragem B1/B4, localizada a montante da estrutura da Barragem B5.

A Figura 9-8 apresenta a seção típica dos canais propostos.

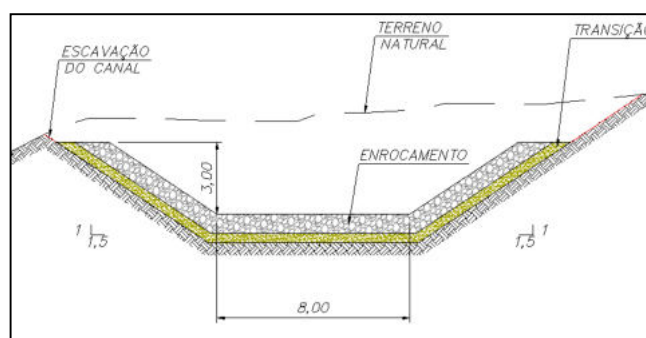


Figura 9-8 – Seção Típica – Canal do Reservatório B5 e Canal Periférico B5

O revestimento dos canais propostos foi concebido em enrocamento, uma vez que esse material não demanda manutenção à longo prazo, constitui uma solução flexível (aceita deformabilidade) e consegue transitar cheias de 10.000 anos de tempo de recorrência. A Tabela 9-1 apresenta um resumo da característica do canal proposto, incluindo o diâmetro médio do material ( $D_{50}$ ) e a espessura.


Tabela 9-1 – Características de  $D_{50}$  e espessura dos Canais em enrocamento

Canal	$D_{50}$ (mm)	Espessura da camada (m)
Canal do Reservatório B5	400	0,80
Canal Periférico B5	400	0,80

É importante ressaltar que, para o trecho do Canal Periférico sobre o dique lateral esquerdo, foi previsto um revestimento com geomembrana no perímetro correspondente à seção hidráulica de escavação, com o intuito de evitar infiltrações no maciço advindas dos fluxos de água esperados no canal. O trecho a ser revestido está compreendido entre as estacas 135 e 170+13,2, sendo esta última referente ao início na estrutura de concreto, onde a geomembrana deverá ser ancorada através do dispositivo denominado “Engelock” (ver desenho DF19-214-1-EG-DWG-0092).

Já no Canal do Reservatório, o revestimento deverá estar compreendido entre as estacas 8 e 11+1, sendo esta última referente ao início na estrutura de concreto, onde a geomembrana deverá ser ancorada de forma semelhante. O revestimento deste trecho tem o objetivo de evitar o surgimento de eventuais subpressões no início do emboque em concreto.

Em ambos os trechos a serem revestidos, salienta-se que a geomembrana deverá ser de PEAD, de espessura igual a 1,5 mm e com face lisa/face corrugada, sendo a face corrugada instalada para cima.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>123/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

### 9.8.2 CANAL RÁPIDO

O sistema extravasor atual da barragem situa-se na margem direita e deverá ser mantido em operação durante todo o período de obras por questões de segurança. Entretanto, como seu dimensionamento e funcionamento estão vinculados à existência do reservatório, ele não se mostra compatível com os conceitos associados ao processo normativo de descaracterização de uma estrutura.

Desta forma, tornou-se necessária a implantação de um novo sistema extravasor na ombreira esquerda da barragem. O sistema extravasor, concebido em concreto armado em função das velocidades de escoamento verificadas, recebe em seu emboque a contribuição das vazões do Canal do Reservatório B5 e do Canal Periférico B5.

A junção de tais canais é realizada num trecho de largura variável, de 35,0 m até 15,0 m de largura, em seção retangular de 3,5 m de altura. A conexão dos canais em enrocamento foi realizada com o intuito de direcionar de forma disciplinada, o fluxo para o Canal Rápido do sistema extravasor. Para atingir tal condição, fez-se necessário a implantação de um trecho transicional. A Figura 9-9 apresenta a conexão entre os canais em planta, enquanto a Figura 9-10 apresenta a sua seção típica.

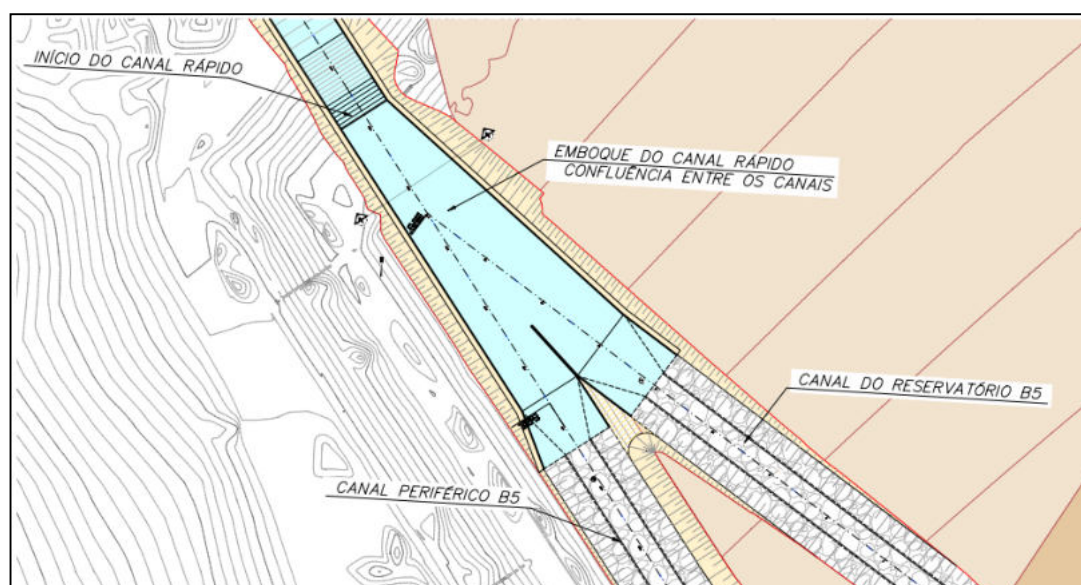




Figura 9-9 – Emboque do Canal Rápido na Confluência dos canais propostos



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>124/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

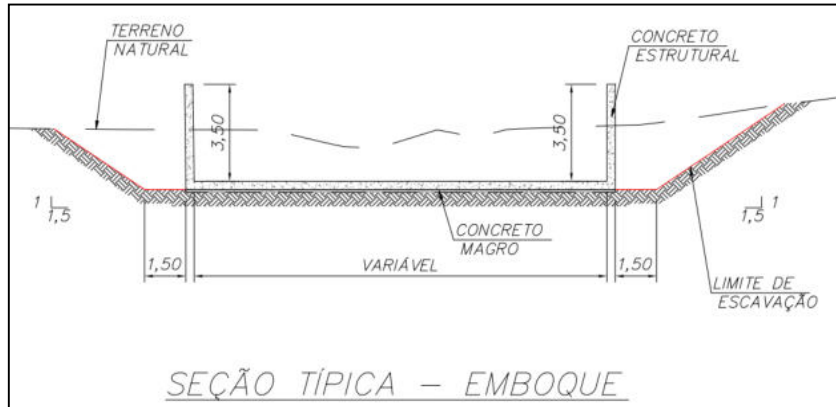


Figura 9-10 – Seção típica do emboque do Canal Rápido

A partir deste ponto e mantendo constante a largura e altura, inicia-se um longo trecho de declividade mais acentuada em degraus (cerca de 550 m), denominado rápido, que se une, por fim, à bacia de dissipação. A Figura 9-11 apresenta a seção típica do canal rápido, enquanto a Figura 9-12 apresenta o perfil típico do trecho em degraus.

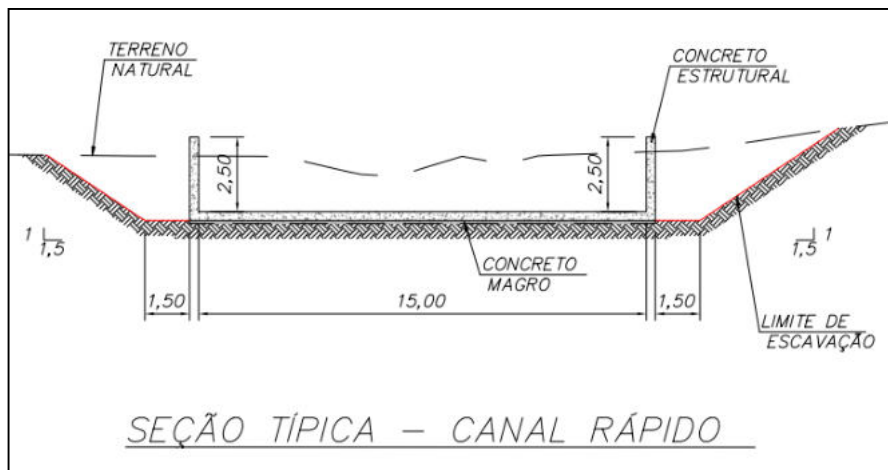




Figura 9-11 – Seção Típica – Canal Rápido

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>125/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

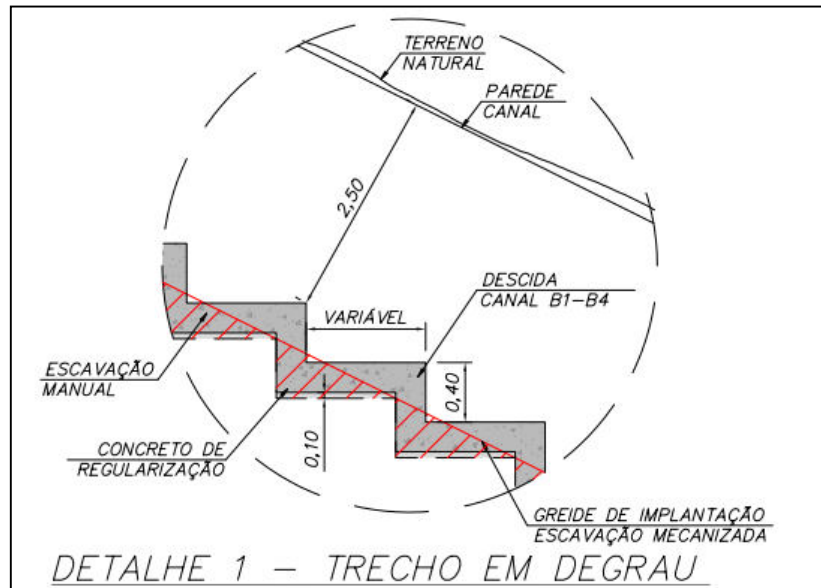


Figura 9-12 – Perfil Típico – Canal Rápido

### 9.8.3 BACIA DE DISSIPACÃO

Para direcionar o fluxo de forma controlada para o Córrego Ribeirinhas, à jusante da Barragem B5, foi prevista a implantação de uma Bacia de Dissipação por Ressalto Hidráulico. Tal bacia possui um trecho de fundo reto em concreto armado e outro em enrocamento com  $d_{50} = 0,40$  m. A bacia possui 5,0 m de altura e 16,00 m de comprimento. A Figura 9-13 e Figura 9-14 apresentam os detalhes.

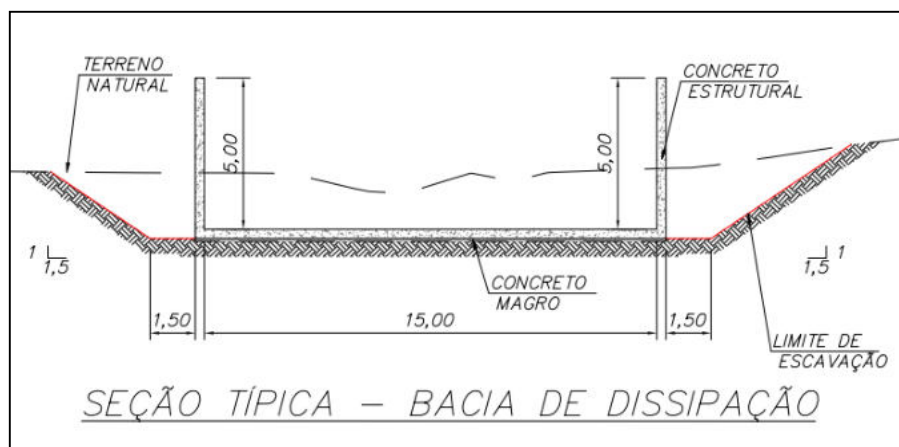




Figura 9-13 – Seção Típica - Bacia de Dissipação por Ressalto Hidráulico



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>126/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

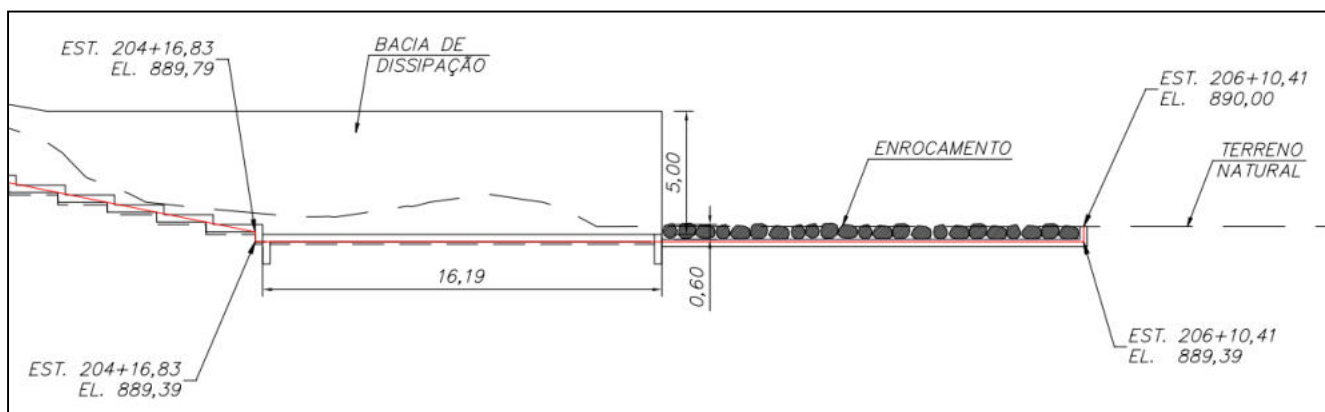


Figura 9-14 – Perfil da Bacia de Dissipação por Ressalto Hidráulico projetada com a proteção em enrocamento na saída

## 9.9 PLANO DE MONITORAMENTO COMPLEMENTAR

Para avaliar as condições da superfície freática após o término da obra de descaracterização, na região do reservatório foi previsto a instalação de 8 indicadores de nível d'água (INA's) a serem instalados no contato do rejeito com a fundação.

No maciço foram previstos a instalação de 2 INA's na berma do reforço a serem instalados no contato do rejeito de magnetita com a fundação.



## 9.10 ESTOCAGEM DE MATERIAIS DURANTE O PERÍODO DE OBRAS

Durante o período de obras foi prevista a utilização de uma área localizada próximo ao maciço da Barragem B5, na ombreira direita, como pátio para estocagem provisória de materiais a serem utilizados na obra (rejeito de magnetita, materiais pétreos) ou materiais removidos durante a limpeza e tratamento de fundação que deverão ser descartados em bota-fora a ser definido pela MOSAIC. Para maiores informações ver desenho DF19-214-1-EG-DWG-0030.

## 10.0 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

### 10.1 AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO DA SUPERFÍCIE FREÁTICA APÓS O DESAGUAMENTO DE TODO LAGO ATUAL

De acordo com a topobatimetria fornecida pela MOSAIC (Barragem B5 – CMA\_B5\_2018\_01), para desaguamento de todo lago é necessário um rebaixamento da ordem de 1,80 m. Mesmo com a retirada de todos os stop-logs existentes, a cota da soleira do extravasor encontra-se cerca de 1 metro acima da cota de fundo do lago. Desta forma, torna-se necessária a implantação de um sistema de bombeamento que, de acordo com o dimensionamento, desaguará todo o lago em 3 dias.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>127/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

De modo a estimar a posição da superfície freática no maciço após o desaguamento de todo o lago existente, avaliando seu possível rebaixamento, foi realizado um estudo de percolação com o auxílio do software Seep 2019 do pacote Geostudio.

Inicialmente, realizou-se uma calibração do modelo para a situação atual da barragem. Considerando como condição de contorno a carga hidráulica relativa ao nível de água do reservatório, foram ajustados os parâmetros de permeabilidade dos materiais da barragem de modo que a posição da superfície freática se aproximasse ao máximo das leituras reais dos instrumentos de monitoramento. Exceção à permeabilidade do rejeito *underflow*, cujo valor foi baseado em ensaios de laboratório fornecidos pela MOSAIC.

Calibrado o modelo de percolação, realizou-se uma simulação para prever a posição da superfície freática após o desaguamento do lago.

Na Figura 10-1 e na Figura 10-2 são apresentados os resultados das análises de percolação para a Seção B3, na condição atual do lago e na condição pós rebaixamento, respectivamente. Verifica-se que o rebaixamento do lago não alterou de forma significativa o nível d'água próximo ao maciço, indicativo de pouca influência dessa ação em relação à estabilidade da estrutura. Provavelmente este resultado se deve à distância do lago em relação ao maciço (aproximadamente 150 metros) e também às condições de contorno (Barragem B1/B4 localizada a montante e contribuições pela fundação).

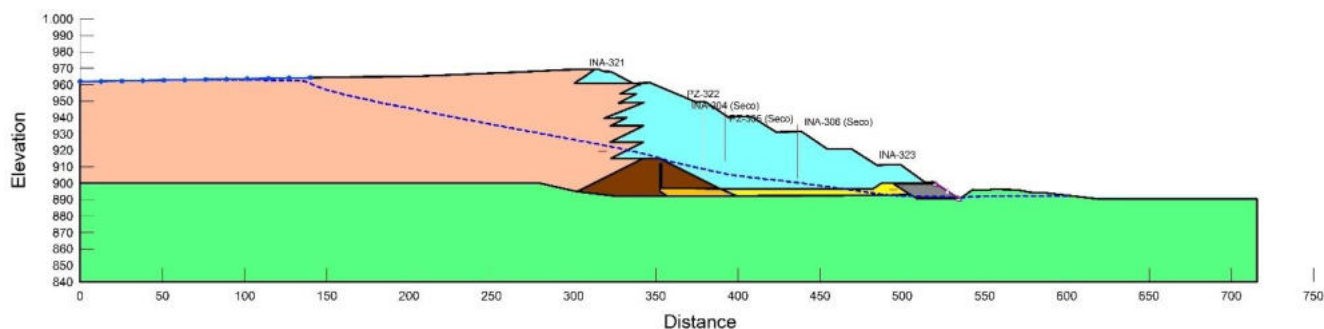


Figura 10-1 – Seção B3 com nível d'água atual do lago.

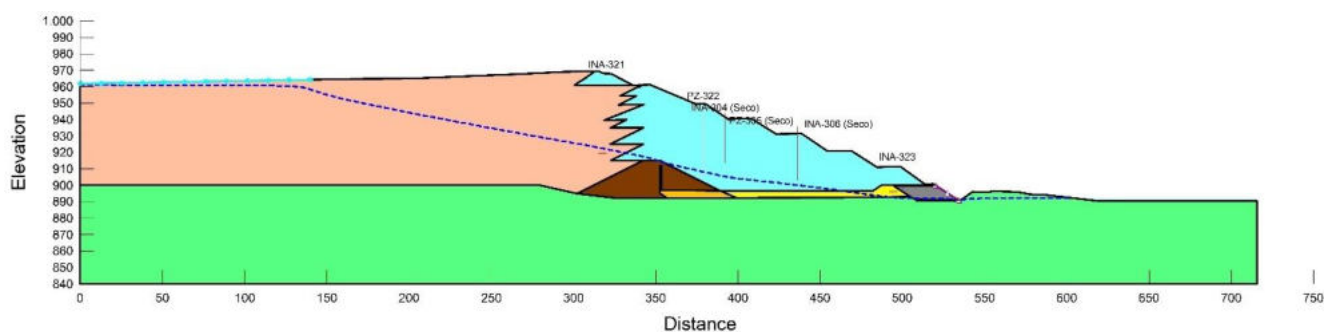



Figura 10-2 – Seção B3 com o nível d'água após o rebaixamento do lago.



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>128/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

## 10.2 REFORÇO

Esta solução se caracteriza pela execução de um reforço utilizando rejeito de magnetita (de características francamente arenosas) até a El. 910 m e o prolongamento do dreno de pé na sua base. A concepção desta técnica se baseia, em linhas gerais, no aumento da massa de aterro na porção resistente de um círculo de ruptura hipotético na estrutura, elevando, conseqüentemente, as forças resistentes no maciço e o fator de segurança resultante.

Ademais, foram previstas duas camadas de transição no contato entre o rejeito *underflow* e o enrocamento do dreno de pé, sendo elas compostas por brita 1 e brita 3.

### 10.2.1 TRATAMENTO DA FUNDAÇÃO

O reforço da Barragem B5, projetado para ser executado em etapa única, requer como tratamento de fundação a remoção total do solo aluvionar de consistência mole a médio, com NSPT < 8. Esta camada foi identificada próxima ao pé da estrutura pela campanha de investigação.

Segundo Rebello (2008), é importante considerar o conhecimento sobre o grau de compactação dos solos arenosos, ou seja, se o solo irá apresentar características compactas ou fofas ou o conhecimento de solos argilosos, ou seja, se o solo irá apresentar características moles ou duras. De acordo com a NBR 6484:2001, os solos podem ser classificados quanto ao estado de compactação ou consistência em fundação do número de N-SPT conforme apresentado na Tabela 10-1.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>129/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

Tabela 10-1 – Estados de compactidade e de consistência dos materiais. Fonte: NBR 6484:2001

Solo	Índice de resistência à penetração	Designação <sup>(1)</sup>
Areia e silte arenoso	0 a 4	Fofa(o)
	5 a 8	Pouco compacta(o)
	9 a 18	Medianamente compacta(o)
	18 a 40	Compacta(o)
	acima de 40	Muito compacta(o)
Argila e silte argiloso	0 a 2	Muito mole
	3 a 5	Mole
	6 a 10	Média(o)
	11 a 19	Rija(o)
	acima de 19	Dura(o)

Chama-se a atenção quanto a utilização de fundações em solo arenoso. Segundo Rebello (2008), somente será possível caso este apresente um grau de compactidade ou consistência mais elevado para se apoiar uma fundação sobre si, ou seja, no mínimo com características medianamente compactadas ou consistências médias, com valores de NSPT entre 9 e 18.

Para garantir tal cenário, o tratamento de fundação proposto (Figura 10-3) consiste em realizar uma limpeza superficial com a remoção de 30 cm de solo (área laranja da figura abaixo) e da escavação com profundidade que varia de 0,3 metros a 3 metros (área marrom da figura abaixo). Todo o material escavado deverá ser disposto em bota-fora a ser definido pela MOSAIC.

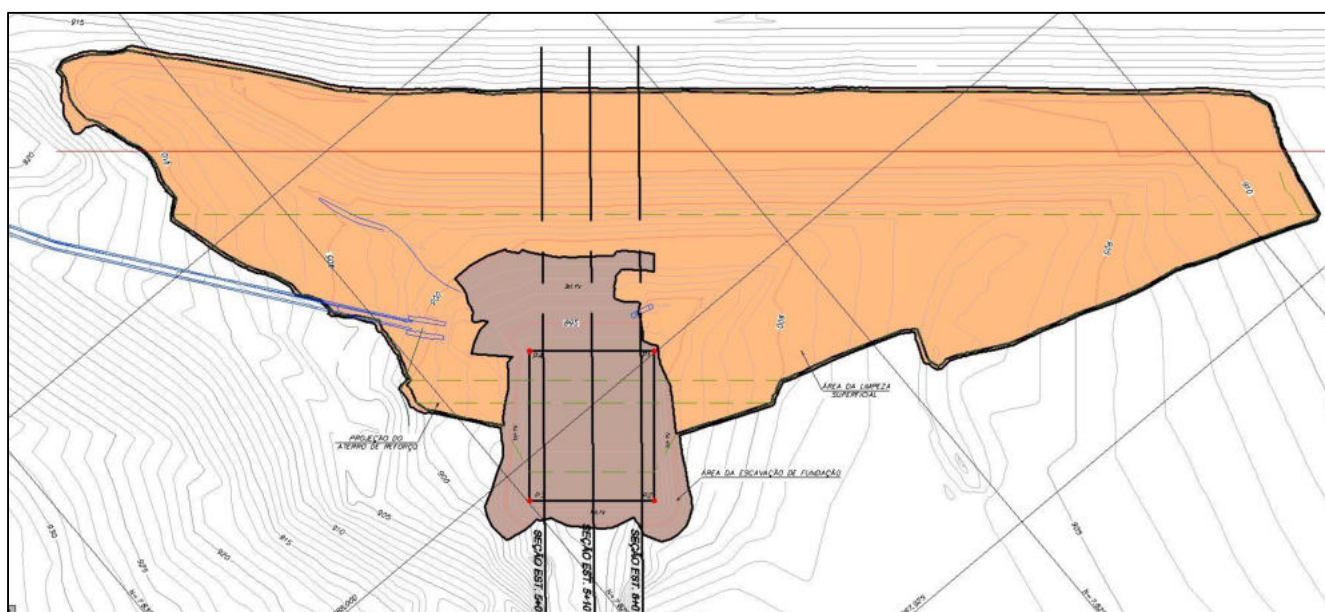


Figura 10-3 – Tratamento de Fundação para Reforço – Barragem B5



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>130/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

A seguir serão apresentadas as análises de estabilidade do maciço, considerando o cenário com o material escavado, em análise não drenada, por se tratar de uma obra provisória, para as seções (5+0, 5+10 e 6+0), com ruptura global e local.

#### 10.2.1.1 ANÁLISES DE ESTABILIDADE

A Tabela 10-2 e a Tabela 10-3 apresentam o resumo dos resultados obtidos, em termos de fatores de segurança ( $FS_{obt}$ ), para os cenários considerando o tratamento de fundação, considerando superfícies de ruptura circulares e não circulares, respectivamente. Observa-se que a estrutura atende aos requisitos mínimos de fatores de segurança para todos os casos avaliados.

Tabela 10-2 – Resultados das análises de estabilidade circulares – Tratamento de Fundação.

Cenário	$FS_{obt}$		
	5+0	5+10	6+0
Não Drenado Global ( $FS_{min} = 1,5$ )	2,14	2,14	2,14
Não Drenado Local ( $FS_{min} = 1,3$ )	1,38	1,56	1,35

Tabela 10-3 – Resultados das análises de estabilidade não circulares – Tratamento de Fundação

Cenário	$FS_{obt}$		
	5+0	5+10	6+0
Não Drenado Global ( $FS_{min} = 1,5$ )	2,14	2,15	2,15
Não Drenado Local ( $FS_{min} = 1,3$ )	1,38	1,61	1,37

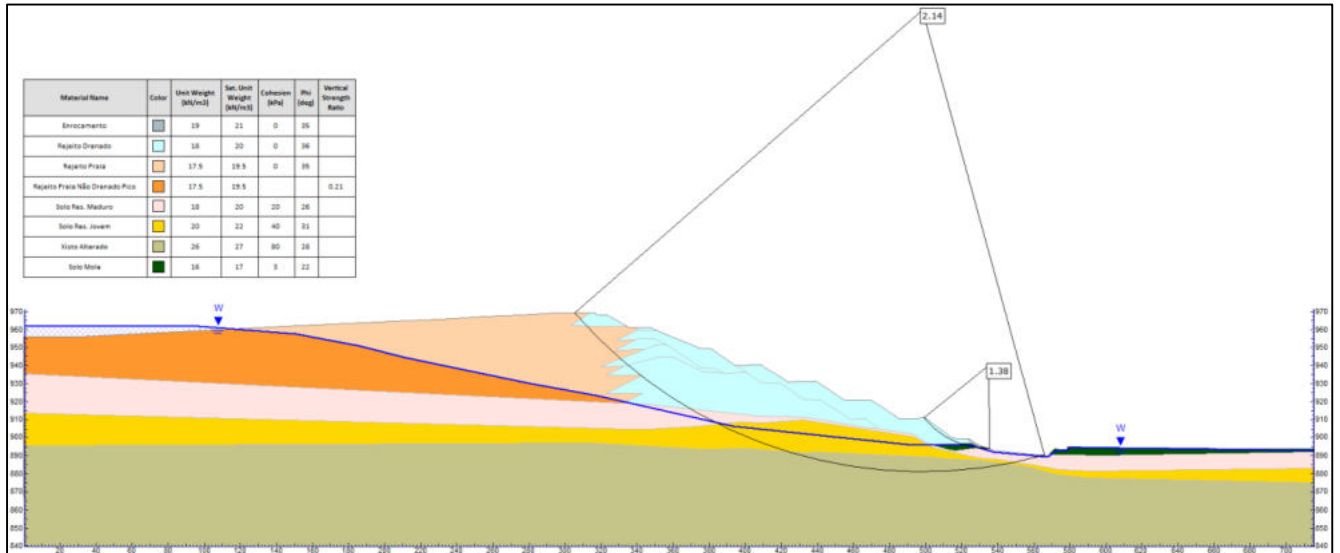


Figura 10-48 – Seção 5+0 – Tratamento da Fundação – Ruptura Circular – Condição Não Drenada

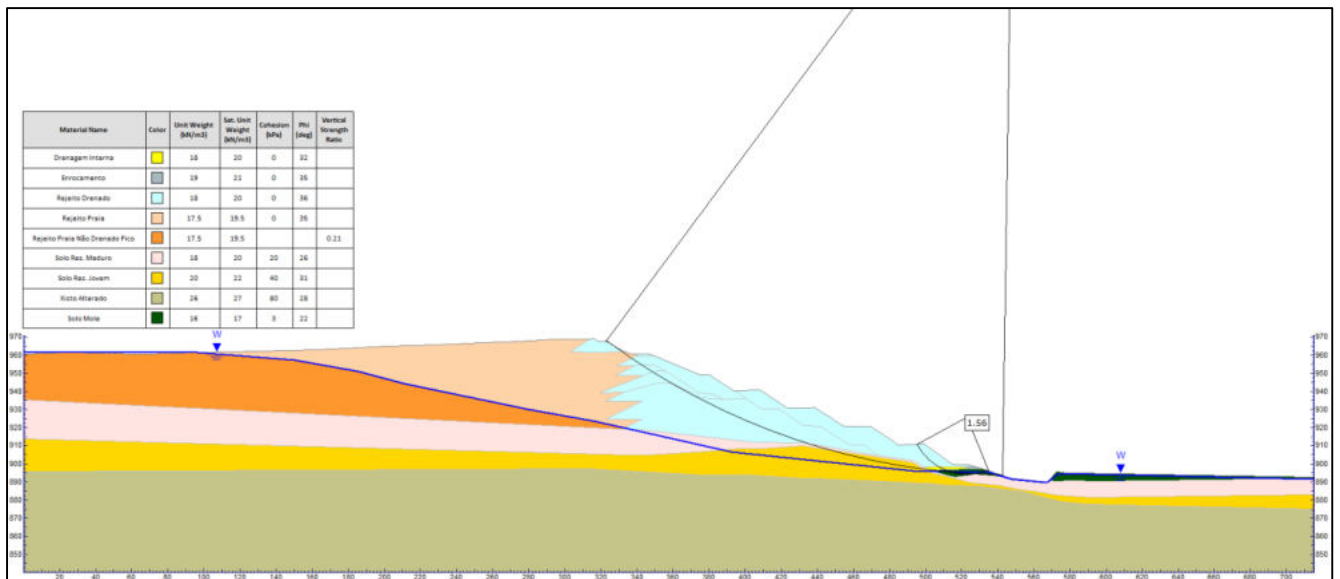


Figura 10-49 – Seção 5+10 – Tratamento da Fundação – Ruptura Circular – Condição Não Drenada



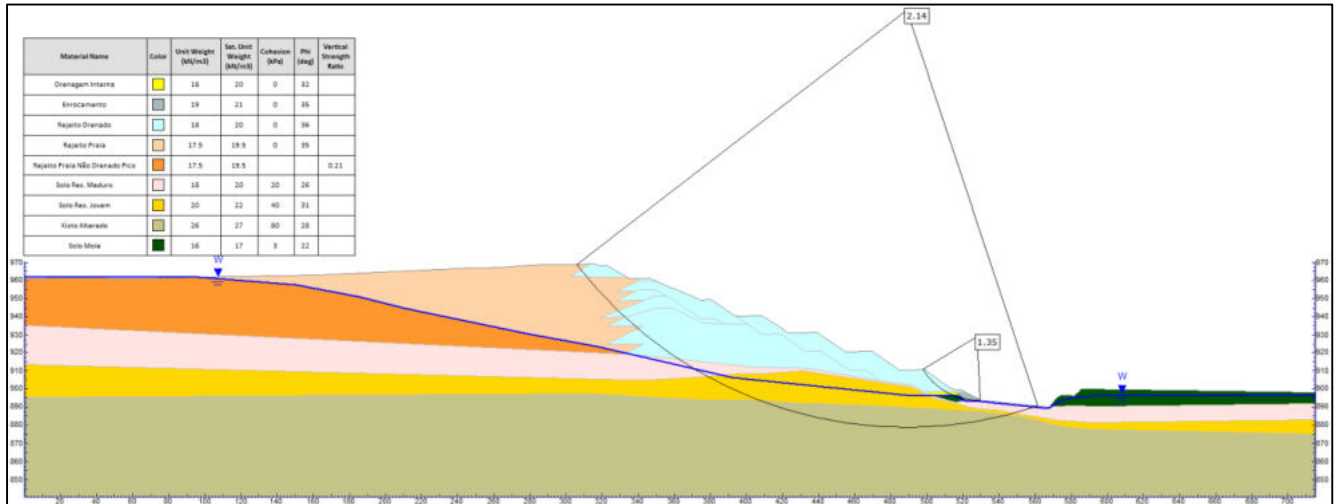


Figura 10-50 – Seção 6+0 – Tratamento da Fundação – Ruptura Circular – Condição Não Drenada

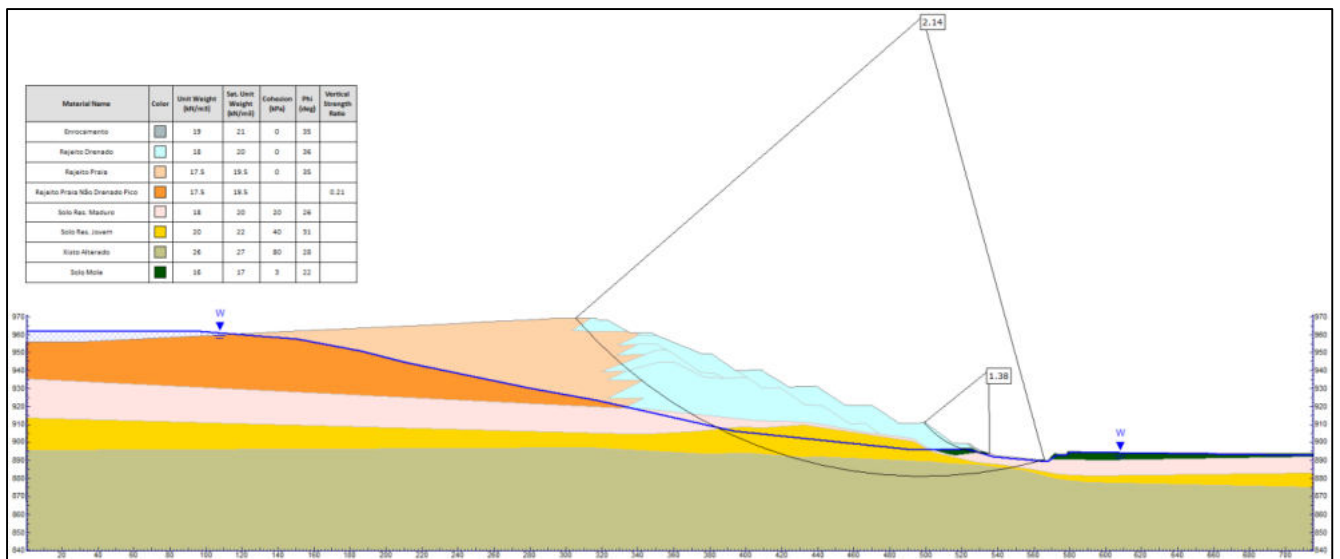


Figura 10-51 – Seção 5+0 – Tratamento da Fundação – Ruptura não Circular – Condição Não Drenada

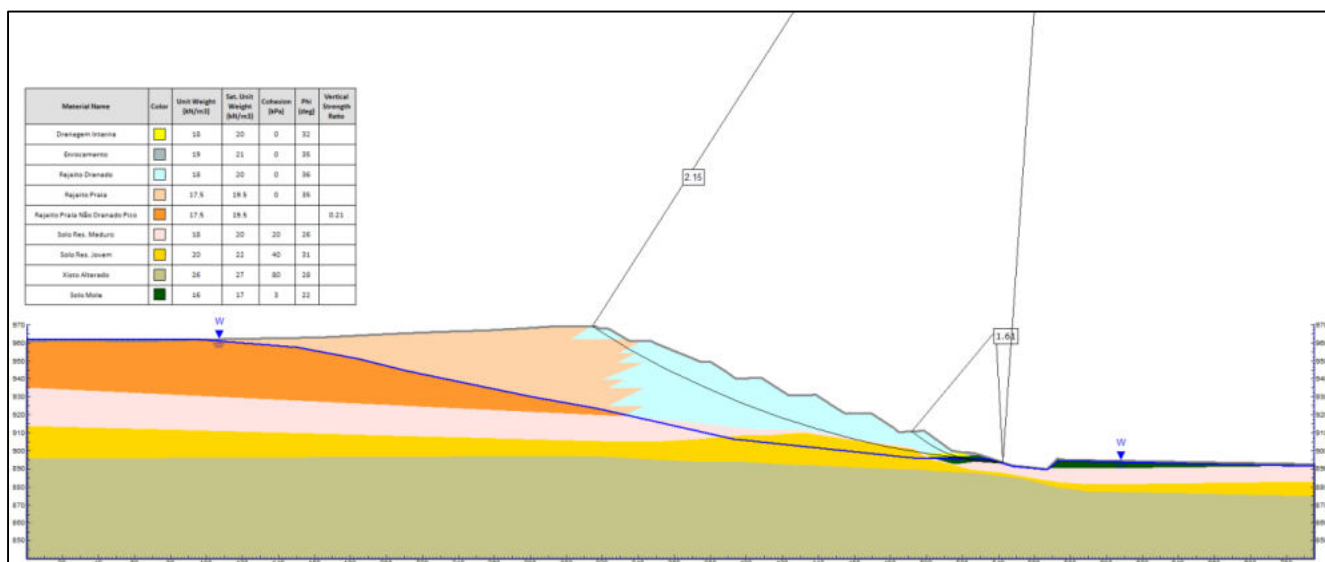


Figura 10-52 – Seção 5+10 – Tratamento da Fundação – Ruptura não Circular – Condição Não Drenada

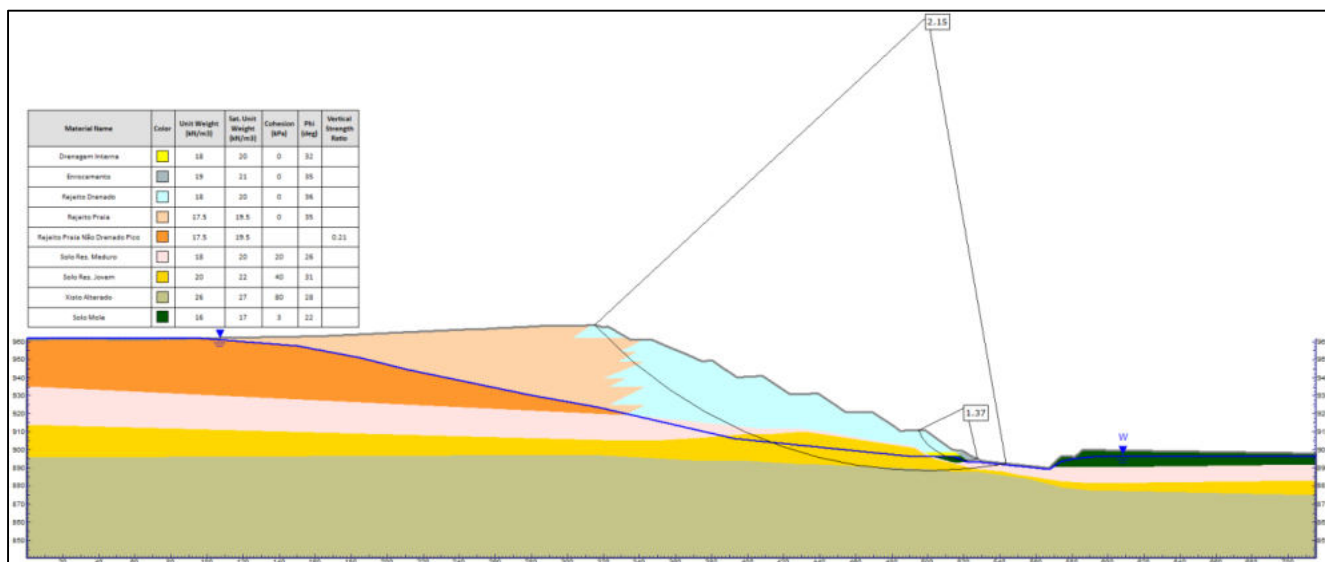


Figura 10-53 – Seção 6+0 – Tratamento da Fundação – Ruptura não Circular – Condição Não Drenada

### 10.2.2 CARACTERIZAÇÃO DOS MATERIAIS DE REFORÇO

Os materiais previstos para serem utilizados no reforço são: enrocamento selecionado ( $d_{50} = 20$  cm), rejeito de magnetita, brita 1 (transição 1) e brita 3 (transição 2).

As faixas granulométricas destes materiais estão apresentadas na Figura 10-5. A Tabela 10-4 apresenta os limites da faixa granulométrica que os materiais do reforço devem apresentar.



Quando da execução da obra, ensaios de caracterização deverão ser realizados para confirmação do uso da granulometria correta.

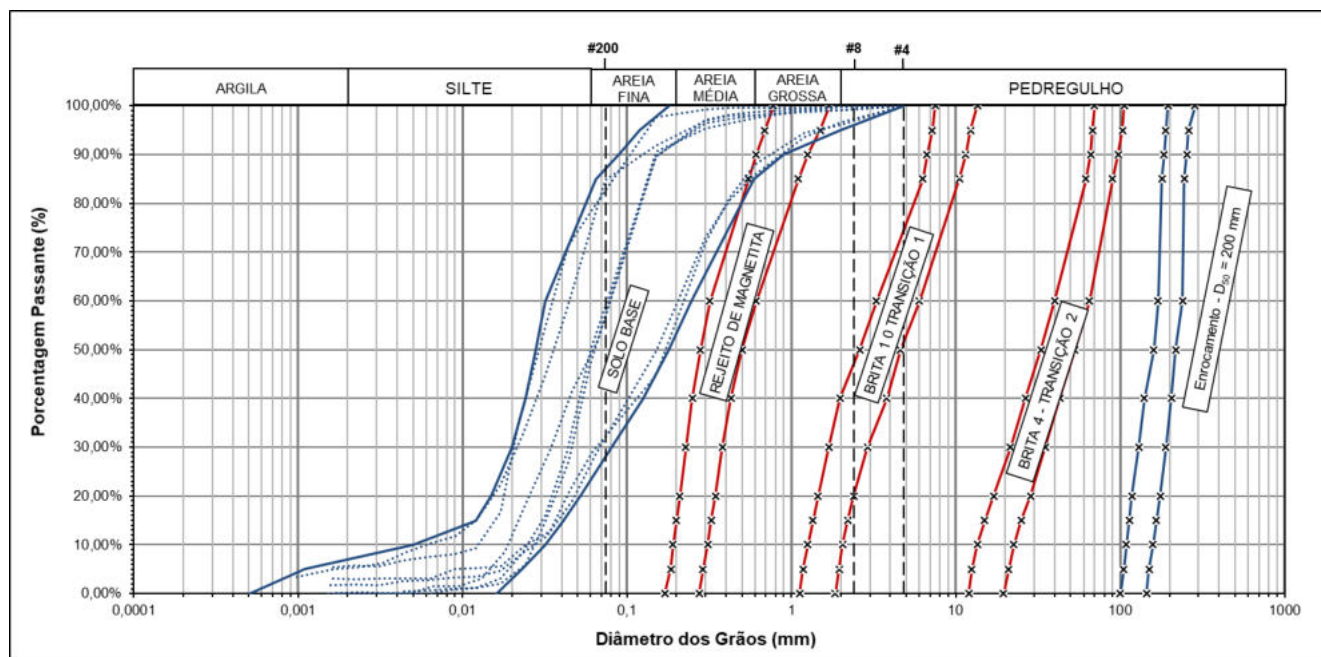



Figura 10-4 – Curva Granulométrica dos materiais a serem utilizados no reforço

Tabela 10-4 – Faixas granulométricas dos materiais para o reforço

D <sub>N</sub>	Faixa granulométrica dos materiais de reforço							
	Enrocamento		Brita 4		Brita 1		Rejeito de Magnetita	
	Limite inferior (mm)	Limite superior (mm)	Limite inferior (mm)	Limite superior (mm)	Limite inferior (mm)	Limite superior (mm)	Limite inferior (mm)	Limite superior (mm)
D <sub>0</sub>	100	145	12	19,5	1,12	1,85	0,17	0,27
D <sub>15</sub>	115	165	15	25	1,35	2,20	0,20	0,32
D <sub>30</sub>	130	190	21,5	35	1,69	2,90	0,23	0,38
D <sub>50</sub>	160	220	33	53	2,60	4,60	0,28	0,50
D <sub>60</sub>	170	240	40	65	3,30	6,00	0,32	0,61
D <sub>85</sub>	180	245	62	90	6,30	10,50	0,55	1,10
D <sub>100</sub>	195	285	70	106	7,50	13,50	0,78	1,70

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>135/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

No intuito de evitar processos de sufusão no contato entre o rejeito de magnetita e o enrocamento do dreno de fundo, a DF+ propôs a implantação de um sistema de transição composto por dois materiais: transição 1 (Brita 1) e transição 2 (Brita 4).

O dimensionamento dos materiais constituintes da transição foi elaborado segundo os critérios de filtro propostos por Terzaghi e Peck (1948) são:

- 1) As dimensões dos vazios no material da transição devem ser suficientemente pequenas para reter as maiores partículas do solo protegido.

$$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} \leq 5$$

- 2) As dimensões dos vazios no material da transição devem ser suficientemente grandes para propiciar a drenagem e o controle das forças de percolação.

$$\frac{D_{15F}}{D_{15S}} \geq 4$$

Desta forma, as granulometrias dos materiais propostos foram avaliadas quanto aos critérios acima mencionados. Os resultados encontram-se apresentados na Tabela 10-5.

Tabela 10-5 – Resultados da Avaliação dos critérios de filtro – materiais do reforço

Avaliação	Critério 1 – Proteção		Critério 2 - Percolação	
	Limite Inferior	Limite Superior	Limite Inferior	Limite Superior
Fundação x Rejeito de Magnetita	$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} = 3,08$ (OK)!	$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} = 4,92$ (OK)!	$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} = 4,88$ (OK)!	$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} = 7,80$ (OK)!
Rejeito de Magnetita x Brita 1	$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} = 2,45$ (OK)!	$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} = 4,00$ (OK)!	$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} = 4,22$ (OK)!	$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} = 6,88$ (OK)!
Brita 1 x Brita 3	$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} = 2,38$ (OK)!	$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} = 3,97$ (OK)!	$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} = 6,82$ (OK)!	$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} = 11,36$ (OK)!
Brita 3 x Enrocamento D50 = 200 mm	$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} = 1,85$ (OK)!	$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} = 2,66$ (OK)!	$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} = 4,60$ (OK)!	$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} = 6,60$ (OK)!

### 10.2.3 ÁREAS DE EMPRÉSTIMO

Todos os materiais a serem utilizados nas obras de descaracterização da Barragem B5 deverão atender às características apresentadas no item 10.2.2.

Os rejeitos de magnetita e *underflow* serão provenientes da operação da própria usina.



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
		PROJETO DETALHADO <b>BARRAGENS</b> DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO	Nº MOSAIC - Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>

### 10.3 CANAIS DE DRENAGEM

#### 10.3.1 CARACTERIZAÇÃO DOS MATERIAIS

Os materiais previstos para serem utilizados nos canais de enrocamento são: enrocamento selecionado ( $d_{50} = 40$  cm), areia média a grossa (transição 1), brita 1 (transição 2) e brita 4 (transição 4).

As faixas granulométricas destes materiais estão apresentadas na Figura 10-5. A Tabela 10-6 apresenta os limites da faixa granulométrica que os materiais dos canais de drenagem devem apresentar. Quando da execução da obra, ensaios de caracterização deverão ser realizados para confirmação do uso da granulometria correta.

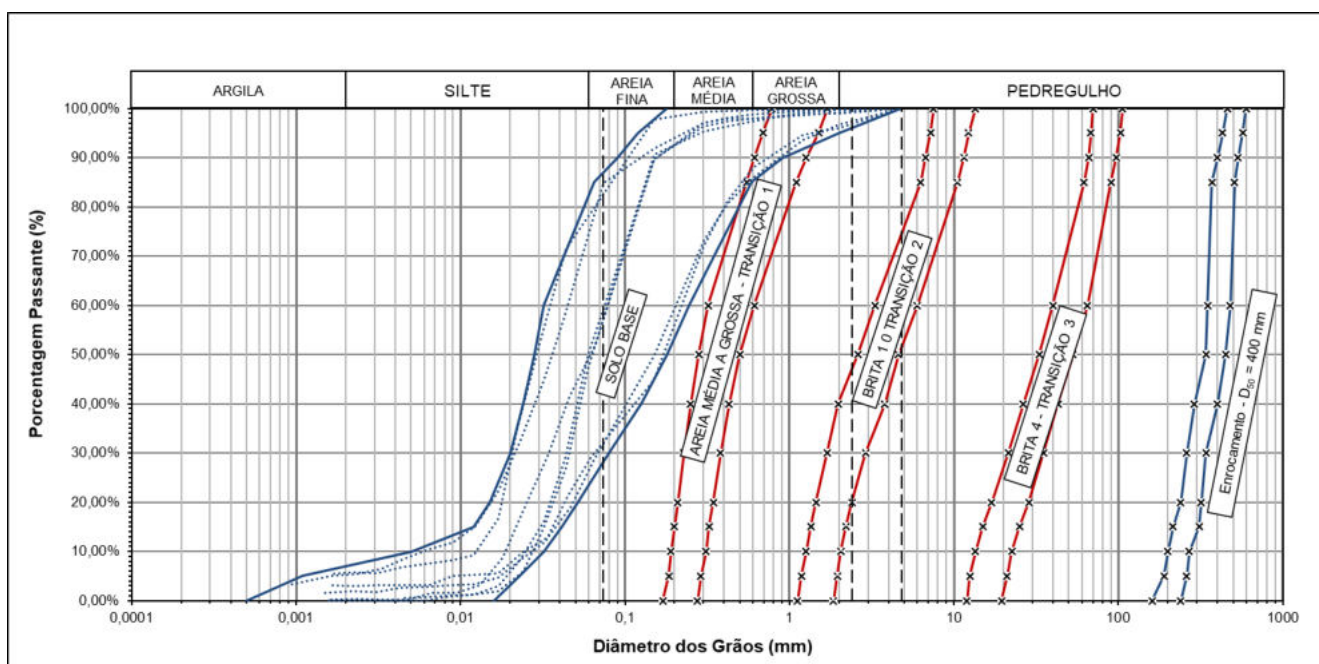


Figura 10-5 – Curva Granulométrica dos materiais a serem utilizados nos canais de drenagem

Tabela 10-6 – Faixas granulométricas dos materiais para o reforço

$D_N$	Faixa granulométrica dos materiais dos canais de drenagem							
	Enrocamento		Brita 4		Brita 1		Areia Média a Grossa	
	Limite inferior (mm)	Limite superior (mm)	Limite inferior (mm)	Limite superior (mm)	Limite inferior (mm)	Limite superior (mm)	Limite inferior (mm)	Limite superior (mm)
$D_0$	160	240	12	19,5	1,12	1,85	0,17	0,27
$D_{15}$	215	310	15	25	1,35	2,20	0,20	0,32
$D_{30}$	260	340	21,5	35	1,69	2,90	0,23	0,38

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>137/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

D <sub>N</sub>	Faixa granulométrica dos materiais dos canais de drenagem							
	Enrocamento		Brita 4		Brita 1		Areia Média a Grossa	
	Limite inferior (mm)	Limite superior (mm)	Limite inferior (mm)	Limite superior (mm)	Limite inferior (mm)	Limite superior (mm)	Limite inferior (mm)	Limite superior (mm)
D <sub>50</sub>	340	450	33	53	2,60	4,60	0,28	0,50
D <sub>60</sub>	350	480	40	65	3,30	6,00	0,32	0,61
D <sub>85</sub>	370	510	62	90	6,30	10,50	0,55	1,10
D <sub>100</sub>	460	600	70	106	7,50	13,50	0,78	1,70

### 10.3.2 ÁREAS DE EMPRÉSTIMO

Os materiais pétreos que irão compor o enrocamento do dreno de pé deverão ser provenientes de pedra a ser definida pela MOSAIC.

#### 10.3.2.1 CRITÉRIO PARA DIMENSIONAMENTO DAS TRANSIÇÕES

Para evitar que ocorram erosões e fuga de materiais finos através do enrocamento, serão executadas camadas de transição com materiais granulares, dimensionadas por meio do critério proposto por Terzaghi e Peck (1948). Os materiais de transição considerados foram: transição 1 (areia média a grossa), transição 2 (brita 1) e transição 2 (brita 4).

O dimensionamento dos materiais constituintes da transição foi elaborado segundo os critérios de filtro propostos por Terzaghi e Peck (1948) são:

- 1) As dimensões dos vazios no material da transição devem ser suficientemente pequenas para reter as maiores partículas do solo protegido.

$$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} \leq 5$$

- 2) As dimensões dos vazios no material da transição devem ser suficientemente grandes para propiciar a drenagem e o controle das forças de percolação.

$$\frac{D_{15F}}{D_{15S}} \geq 4$$

Desta forma, as granulometrias dos materiais propostos foram avaliadas quanto aos critérios acima mencionados. Os resultados encontram-se apresentados na Tabela 10-7.




		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>138/187</b>
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

Tabela 10-7 – Resultados da Avaliação dos critérios de filtro – materiais do reforço

Avaliação	Critério 1 – Proteção		Critério 2 - Percolação	
	Limite Inferior	Limite Superior	Limite Inferior	Limite Superior
Fundação x Areia Média a Grossa	$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} = 3,08$ (OK)!	$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} = 4,92$ (OK)!	$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} = 4,88$ (OK)!	$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} = 7,80$ (OK)!
Areia Média a Grossa x Brita 1	$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} = 2,45$ (OK)!	$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} = 4,00$ (OK)!	$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} = 4,22$ (OK)!	$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} = 6,88$ (OK)!
Brita 1 x Brita 3	$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} = 2,38$ (OK)!	$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} = 3,97$ (OK)!	$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} = 6,82$ (OK)!	$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} = 11,36$ (OK)!
Brita 3 x Enrocamento D50 = 400 mm	$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} = 3,47$ (OK)!	$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} = 5,00$ (OK)!	$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} = 8,60$ (OK)!	$\frac{D_{15F}}{D_{85S}} = 12,40$ (OK)!

### 10.3.3 ANÁLISE DE ESTABILIDADE

Com o intuito avaliar as seções de maior altura de aterro e corte para implantação do canal periférico, são apresentadas as análises de estabilidade para as seções 26+0, 41+0 e 130+0, tidas como as mais críticas por apresentarem maior altura. Face a ausência de instrumentação, o nível freático foi estimado.

A Figura 10-6 até a Figura 10-8 apresentam os resultados encontradas das análises de estabilidade. Observa-se que em todas as seções foi encontrado fator de segurança maior que 1,7, acima do preconizado pela NBR 11.682:2009.

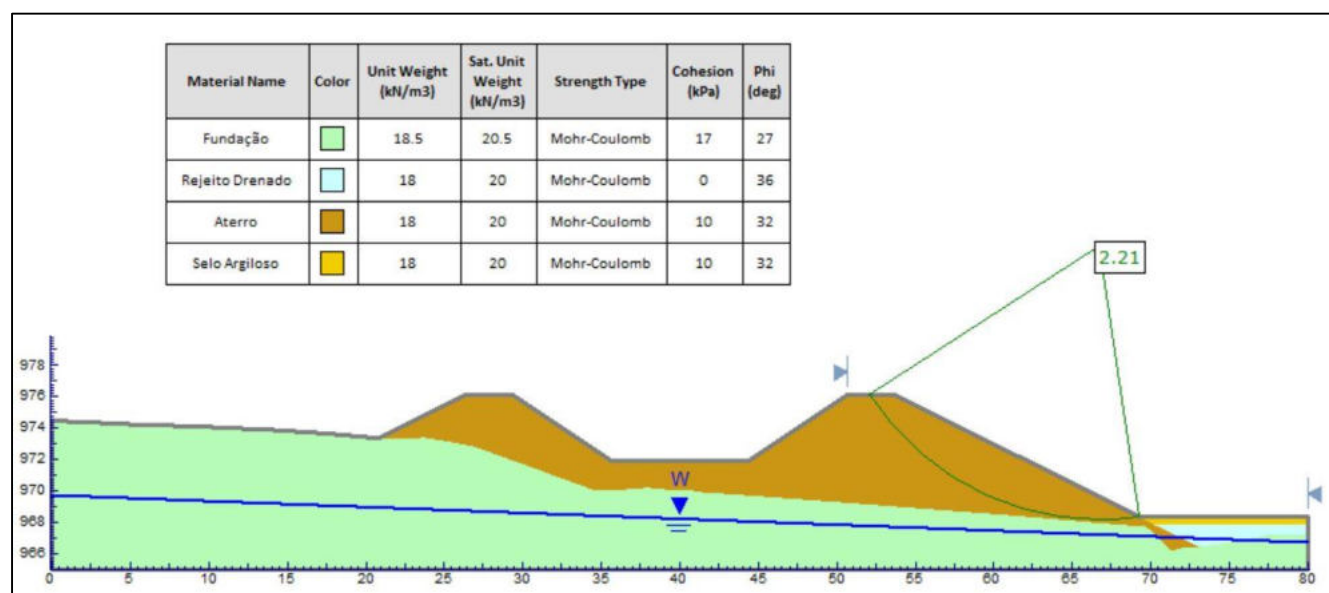


Figura 10-6 – Canal Periférico - Seção Est. 26+0 – Análise de Estabilidade

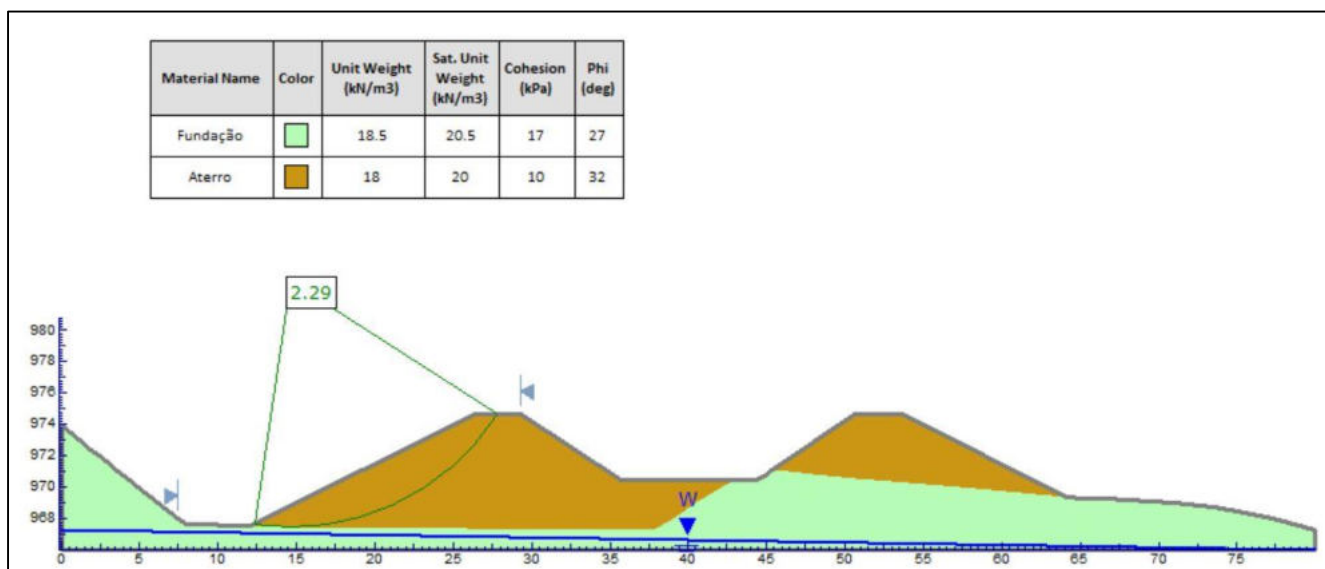


Figura 10-7 – Canal Periférico - Seção Est. 41+0 – Análise de Estabilidade

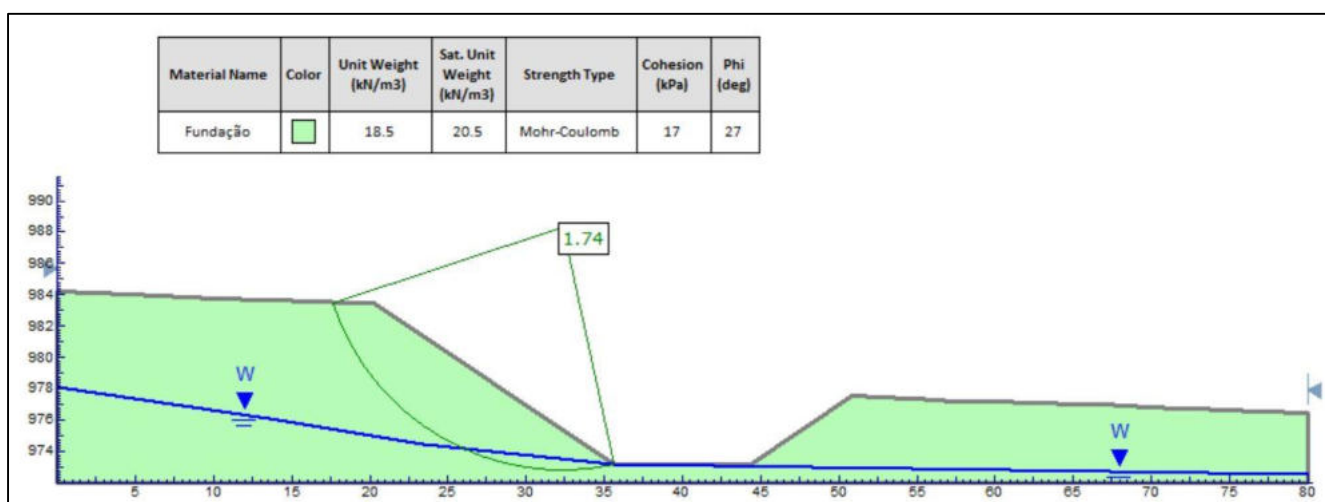


Figura 10-8 – Canal Periférico - Seção Est. 130+0 – Análise de Estabilidade



## 10.4 CANAL RÁPIDO

Face à largura da estrutura (15 metros) e do tipo de material (concreto), durante a operação do canal, podem ser ocasionadas situações de subpressões no contato da laje com o terreno natural. Frente a uma situação de rebaixamento rápido da lâmina d'água, podem ser ocasionadas deformações excessivas que podem levar ao colapso da estrutura. Com o intuito de evitar tal ocorrência, foi realizado um estudo para dimensionamento de uma drenagem de fundo para esta estrutura.

### 10.4.1 DRENAGEM DE FUNDO

A drenagem de fundo do canal rápido foi concebida com um colchão drenante de areia de 30cm abaixo da estrutura de concreto, com o objetivo de equalizar eventuais subpressões em



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>140/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

sua base, além de uma vala central drenante abaixo do colchão. Esta vala deverá ser constituída por tubo perfurado com diâmetro nominal de 170mm, envolto em brita 0 (pedrisco).

O dimensionamento da drenagem de fundo foi realizado através de simulação de percolação em elementos finitos e em regime permanente no software Slide 2018, da Rocscience, como descrito a seguir.

#### 10.4.1.1 MODELO DE PERCOLAÇÃO

O dimensionamento da vazão foi realizado a partir o modelo de percolação apresentado na Figura 10-9. O modelo representou metade do canal devido à simetria.

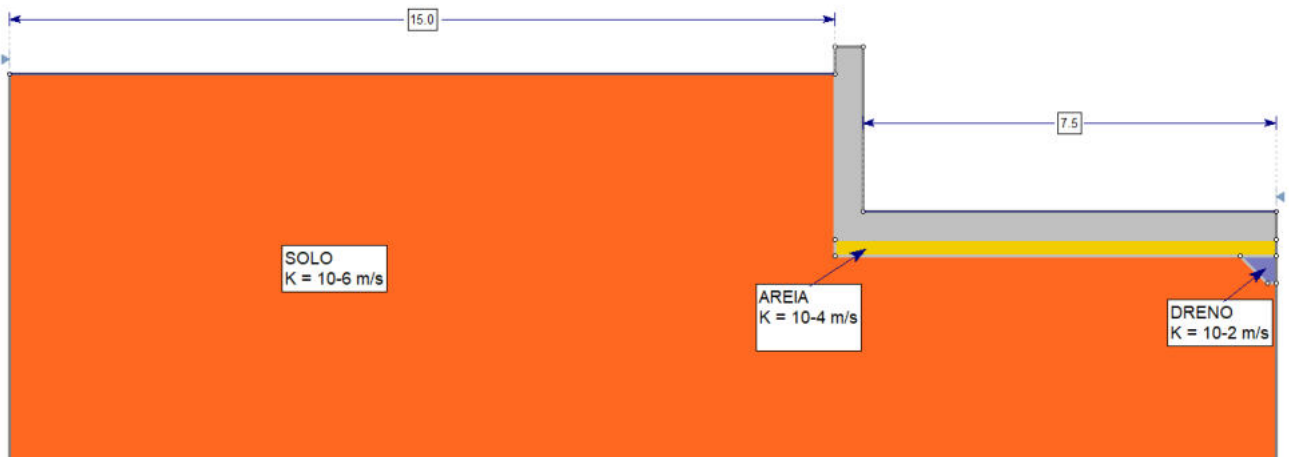



Figura 10-9 – Modelo de percolação da drenagem de fundo.

O resultado da simulação realizada, apresentado na Figura 10-10, indicou uma vazão específica ( $q$  – por metro linear de canal) que flui para o dreno central sob o canal da ordem de  $1,64 \times 10^{-3}$  l/s/m. Considerando a simetria do modelo, a vazão específica considerada em projeto foi de  $3,28 \times 10^{-3}$  l/s/m.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>141/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

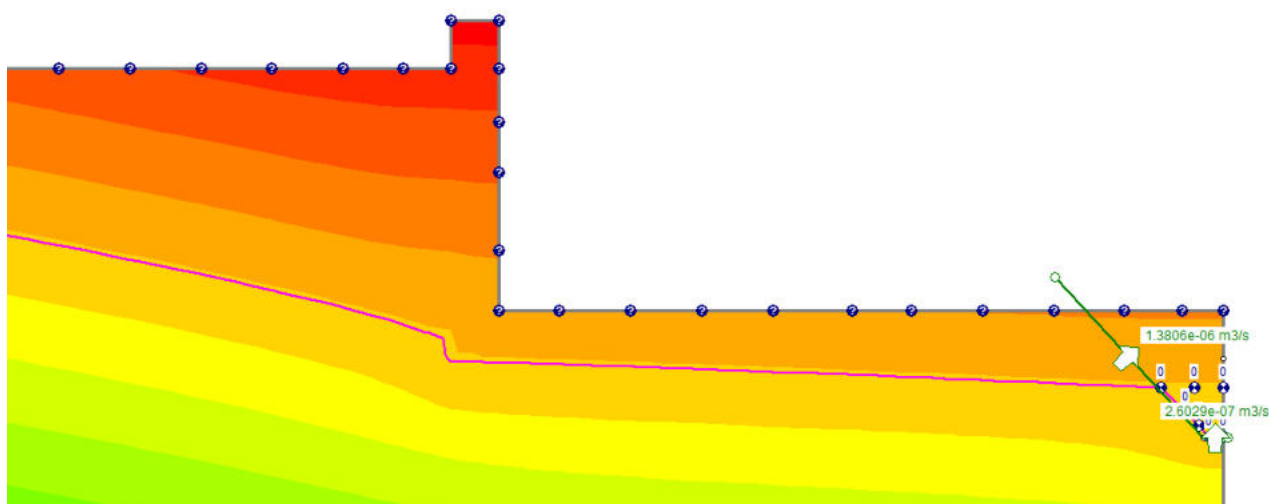


Figura 10-10 – Resultado da simulação de fluxo.

#### 10.4.1.2 DIMENSIONAMENTO DO TUBO DRENO

Tendo em vista o a vazão específica de projeto ( $q$ ), determinada a partir da simulação, a vazão do sistema ( $Q$ ) foi determinada com base na extensão ( $L$ ) do canal rápido, que é da ordem de 600 metros. O cálculo realizado é apresentado abaixo.

$$Q \text{ (l/s)} = q \text{ (l/s/m)} \times L \text{ (m)}$$

$$Q = 3,28 \times 10^{-3} \times 600$$

$$Q = 1,968 \text{ l/s}$$


De acordo com as recomendações para dimensionamento de sistemas de drenagem, os dispositivos hidráulicos devem ser dimensionados com fatores de segurança entre 10 e 40. Tendo em vista a vazão  $Q$  determinada, o dispositivo de drenagem então deverá possuir capacidade drenante entre 20 e 80 l/s.

Considerando uma declividade da ordem de 5% para o canal rápido a ser implantado, e consultando o catálogo comercial de tubos perfurados do tipo *Kananet*, o diâmetro nominal determinado foi de 170mm (DN 170).

#### 10.4.2 ANÁLISE DE ESTABILIDADE - ESCAVAÇÕES

Com o intuito avaliar a seção de maior altura a ser escavada para implantação do canal rápido, em termos de análise de estabilidade durante o período construtivo, este item tem o objetivo de apresentar o resultado de tal análise. A seção considerada como crítica foi a da estaca 140+0. Para a análise de estabilidade foi considerado o rejeito do reservatório em regime não



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>142/187</b>
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

drenado. Por se tratar de uma obra provisória, foi considerado como fator de segurança mínimo o valor de 1,3.

A Figura 10-6 até a Figura 10-8 apresentam os resultados encontradas das análises de estabilidade. Observa-se que em todas as seções foi encontrado fator de segurança maior que 1,7, acima do preconizado pela NBR 11.682:2009.

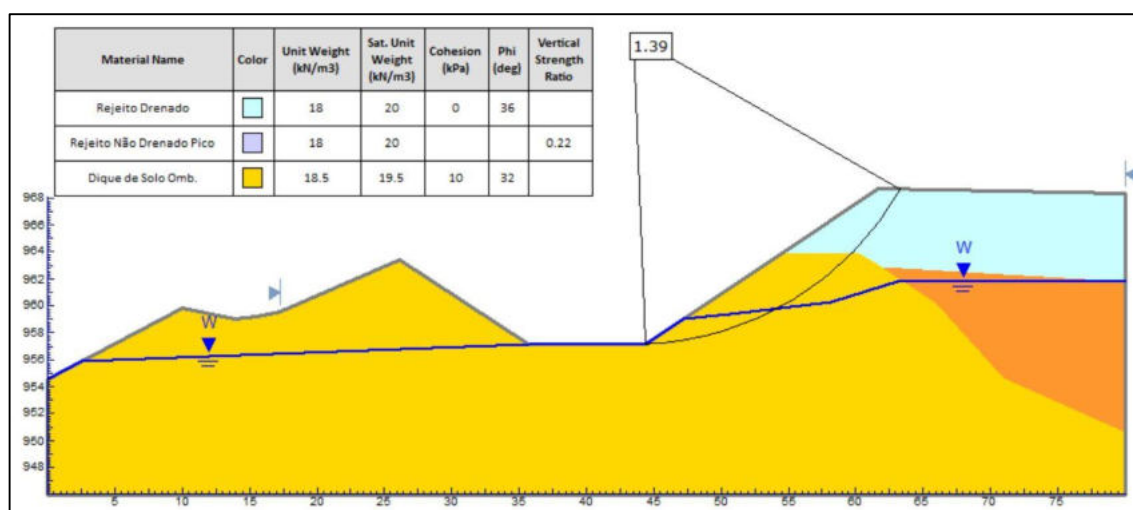


Figura 10-11 – Canal Rápido – Seção Est. 140+0 – Análise de Estabilidade

## 10.5 CONDIÇÃO FINAL GEOTÉCNICA DE DESCARACTERIZAÇÃO

### 10.5.1 SEÇÕES UTILIZADAS

As seções utilizadas para o detalhamento da solução da descaracterização são as mesmas apresentadas no item 8.1.1 deste relatório.

### 10.5.2 PARÂMETROS DE RESISTÊNCIA

Os parâmetros de resistência adotados para os materiais da barragem foram os mesmos apresentados no item 8.1.5 do relatório, adicionando-se a Magnetita, que será utilizada no reforço do pé da barragem, o material para o selo argiloso que impermeabilizará o reservatório e o material para a readequação da Barragem B5 para linha de centro, o rejeito *underflow*. Os parâmetros desses materiais são apresentados na Tabela 10-8.

Tabela 10-8 – Parâmetros de resistência ao cisalhamento

Material	Peso Específico (kN/m <sup>3</sup> )	Coesão c' (kN/m <sup>2</sup> )	Ângulo de Atrito $\phi$ (°)
Magnetita	22,0	0,0	33
Readequação ( <i>Underflow</i> )	18,0	0,0	36
Solo Argiloso	18.5	10,0	32

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>143/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

### 10.5.3 SISMICIDADE REGIONAL

A análise considerando a ocorrência sísmica utilizou os mesmos parâmetros definidos para a condição atual da estrutura. Para maiores informações, ver item 7.2 deste relatório.

### 10.5.4 SUPERFÍCIE FREÁTICA

A condição freática adotada para a situação final de obra foi semelhante à adotada na condição atual da estrutura, considerando-se as mesmas leituras dos instrumentos, porém com um nível d'água à montante reduzido devido ao desaguamento do lago e a impermeabilização de toda a área do reservatório. Esta consideração se deve basicamente às conclusões relacionadas ao estudo de percolação apresentado anteriormente no item 10.1, que mostrou pequenas diferenças na posição da superfície freática da situação atual e situação pós esgotamento do lago.

Desta forma, na região do atual lago foi considerado que a superfície freática irá facear a porção inferior do selo argiloso.

### 10.5.5 ANÁLISE DE ESTABILIDADE

A Tabela 10-9 e a Tabela 10-10 apresentam o resumo dos resultados obtidos, em termos de fatores de segurança ( $FS_{obt}$ ), para os cenários pós implantação do reforço proposto, considerando-se superfícies de ruptura circulares e não circulares, respectivamente. Observa-se que a barragem passa a atender aos requisitos mínimos de fatores de segurança para todos os casos avaliados.

Tabela 10-9 – Resultados das análises de estabilidade – condição pós-reforço da barragem.

Cenário	$FS_{obt}$				
	Seção B2	Seção B3A	Seção B3B	Seção B5	Seção F
Drenado ( $FS_{min} = 1,5$ )	1,53	1,56	1,55	1,56	1,67
Não Drenado ( $FS_{min} = 1,3$ )	1,91	2,17	1,49	1,97	1,67
Não Drenado com Sismo ( $FS_{min} = 1,1$ )	1,44	1,40	1,14	1,28	1,23
Não Drenado Liquefeito ( $FS_{min} = 1,1$ )*	1,84	1,92	1,10	1,35	1,67

\* - sem referência normativa, porém estabelecido a partir das boas práticas de engenharia.



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
		PROJETO DETALHADO <b>BARRAGENS</b> DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO	Nº MOSAIC - Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>

Tabela 10-10 – Resultados das análises de estabilidade – condição pós-reforço da barragem.

Cenário	FS <sub>obt</sub>				
	Seção B2	Seção B3A	Seção B3B	Seção B5	Seção F
Drenado (FS <sub>min</sub> = 1,5)	1,58	1,59	1,74	1,56	1,65
Não Drenado (FS <sub>min</sub> = 1,3)	1,58	1,59	1,49	1,55	1,65
Não Drenado com Sismo (FS <sub>min</sub> = 1,1)	1,23	1,22	1,15	1,21	1,22
Não Drenado Liquefeito (FS <sub>min</sub> = 1,1)*	1,58	1,62	1,10	1,30	1,56

\* - sem referência normativa, porém estabelecido a partir das boas práticas de engenharia.

Na Figura 10-12 a Figura 10-31, são apresentados os resultados das análises de estabilidade, considerando-se superfícies de ruptura circulares, para os cenários de condição drenada, não drenada de pico, não drenada com sismo e liquefeita para as Seções B2, B3A, B3B, B5 e F, respectivamente.

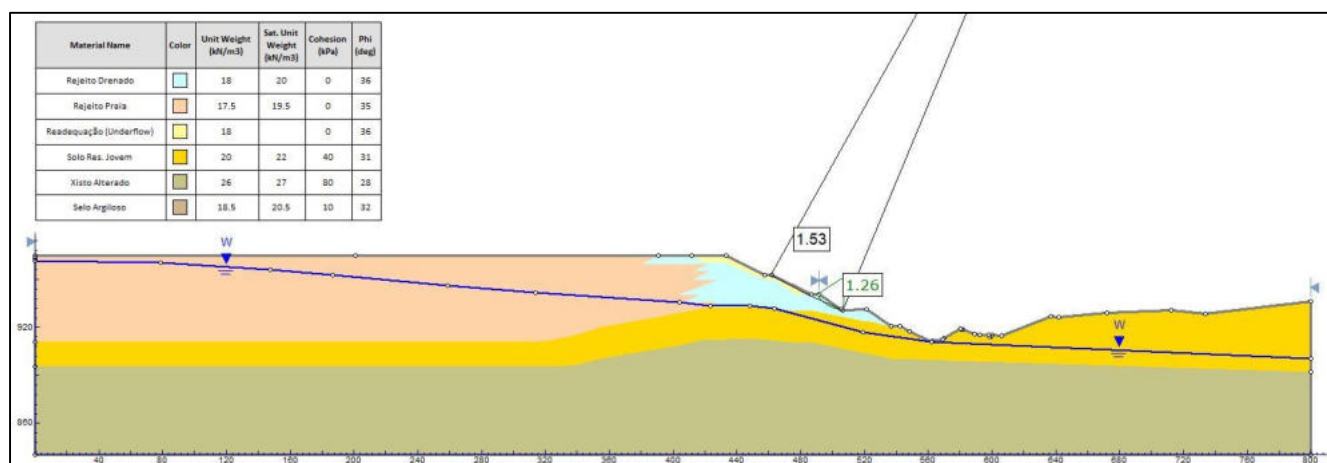


Figura 10-12 – Seção B2 – Cenário Pós-Reforço – Ruptura Circular – Condição Drenada

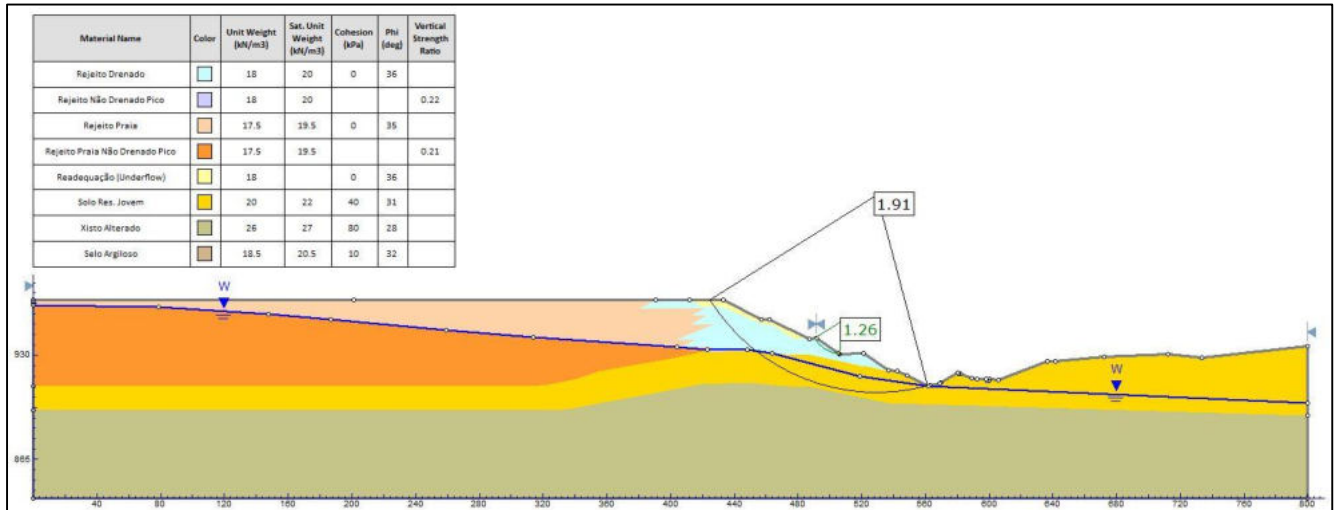


Figura 10-13 – Seção B2 – Cenário Pós-Reforço – Ruptura Circular – Condição Não Drenada

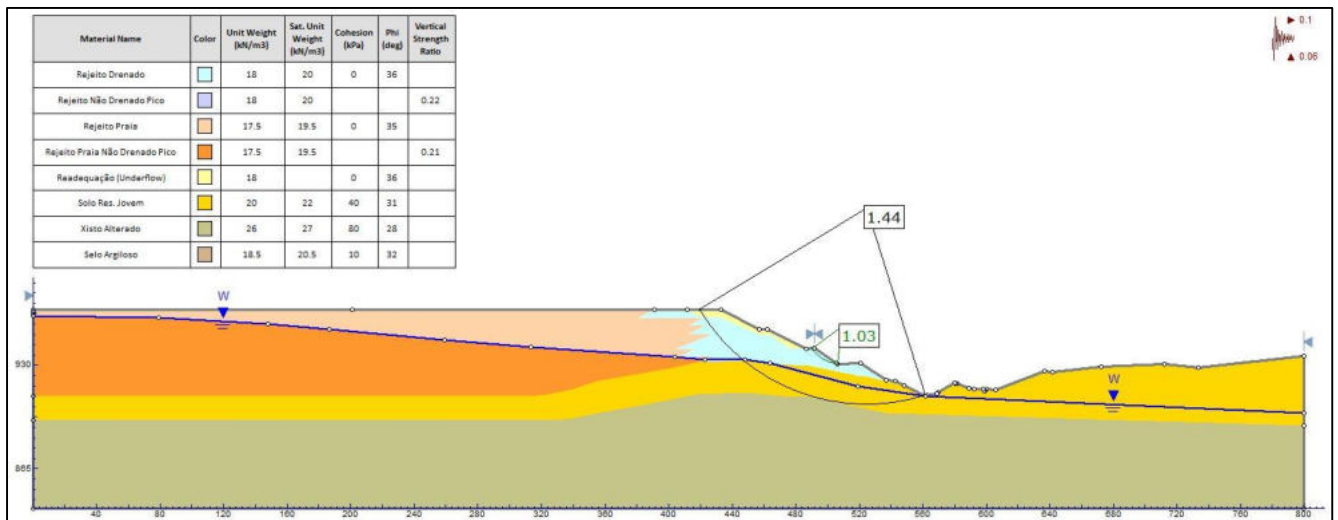


Figura 10-14 – Seção B2 – Cenário Pós-Reforço – Ruptura Circular – Condição Não Drenada com Sismo



**PROJETO DETALHADO BARRAGENS  
DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5  
RELATÓRIO TÉCNICO**

Nº MOSAIC

-

PÁGINA

**146/187**

Nº DF+

**DF19-214-1-EG-RTE-0009**

REV.

**3**

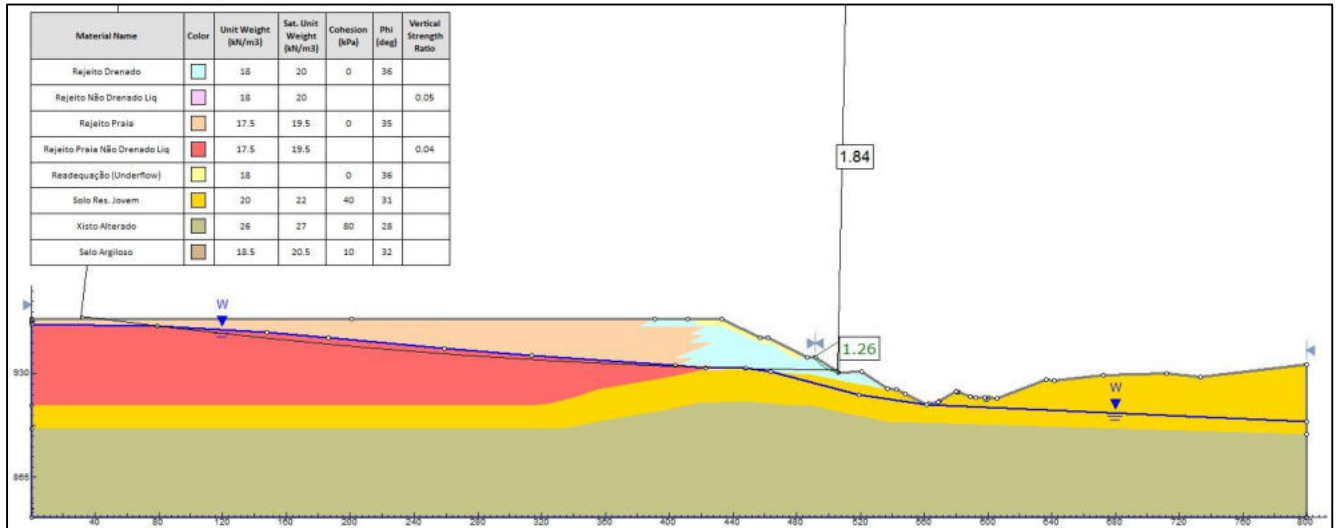


Figura 10-15 – Seção B2 – Cenário Pós-Reforço – Ruptura Circular – Condição Liquefeita

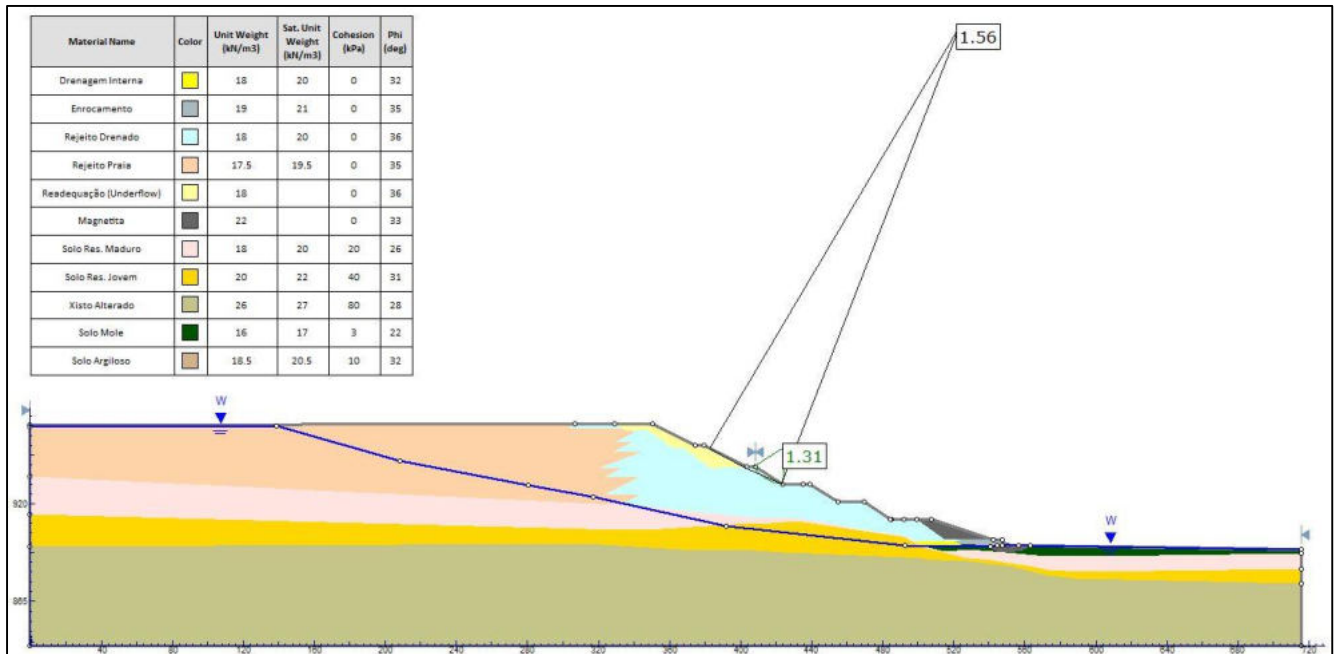


Figura 10-16 – Seção B3A – Cenário Pós-Reforço – Ruptura Circular – Condição Drenada

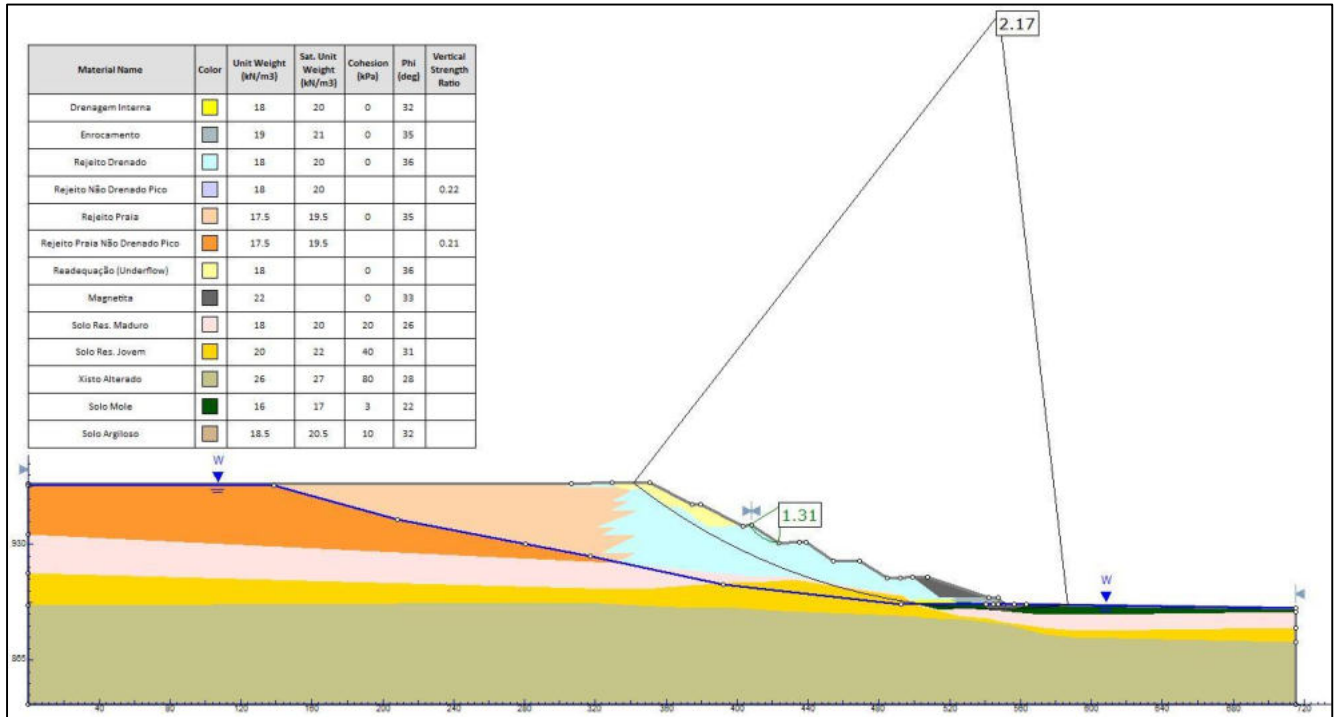


Figura 10-17 – Seção B3A – Cenário Pós-Reforço – Ruptura Circular – Condição Não Drenada

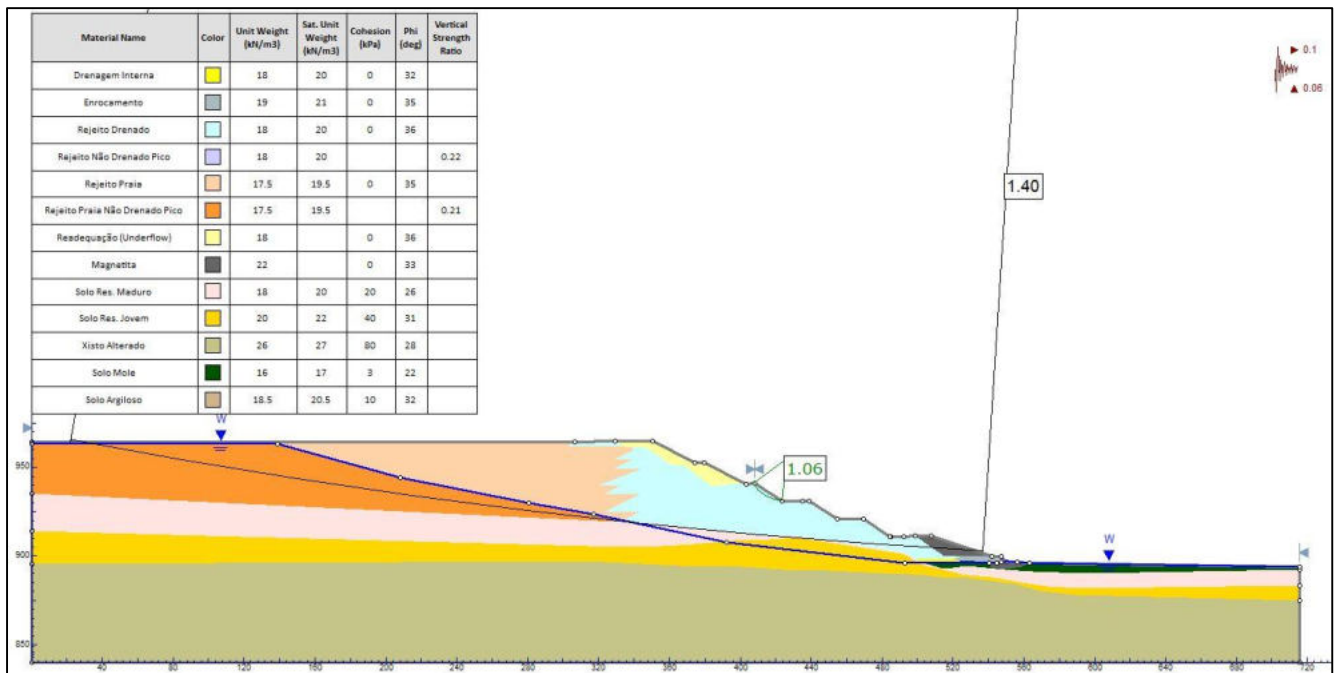


Figura 10-18 – Seção B3A – Cenário Pós-Reforço – Ruptura Circular – Condição Não Drenada com Sismo



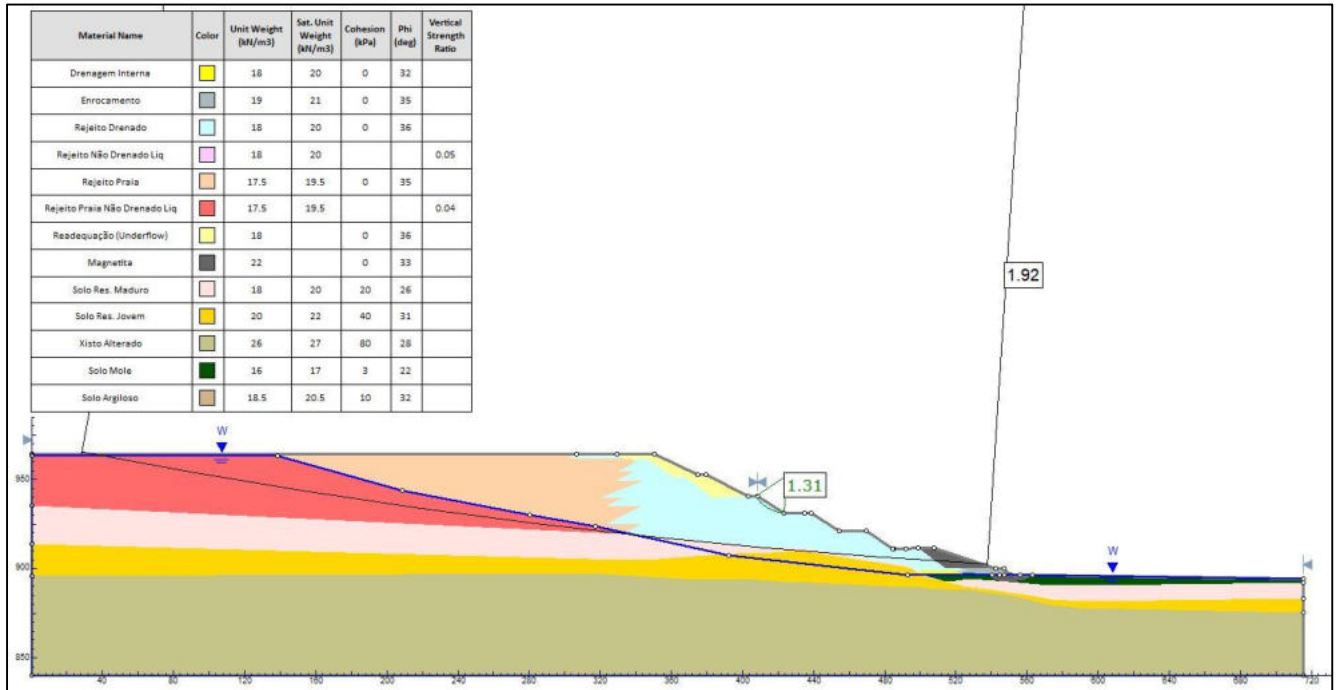


Figura 10-19 – Seção B3A – Cenário Pós-Reforço – Ruptura Circular – Condição Liquefeita

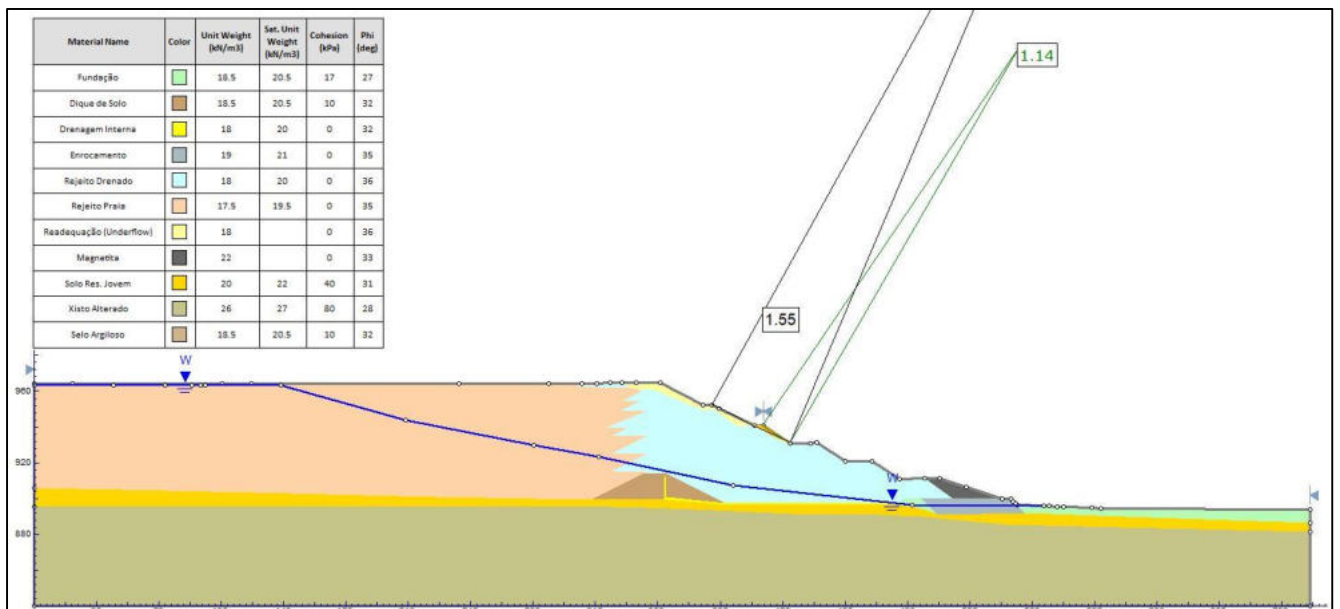


Figura 10-20 – Seção B3B – Cenário Pós-Reforço – Ruptura Circular – Condição Drenada

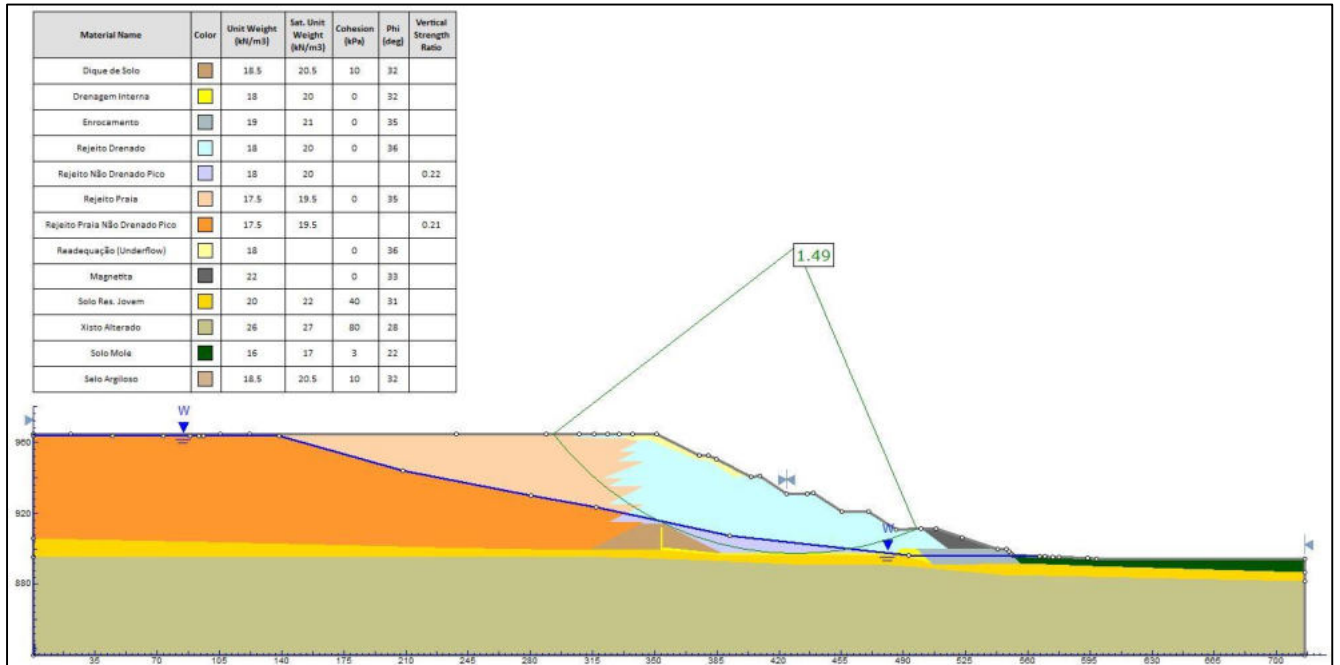


Figura 10-21 – Seção B3B – Cenário Pós-Reforço – Ruptura Circular – Condição Não Drenada

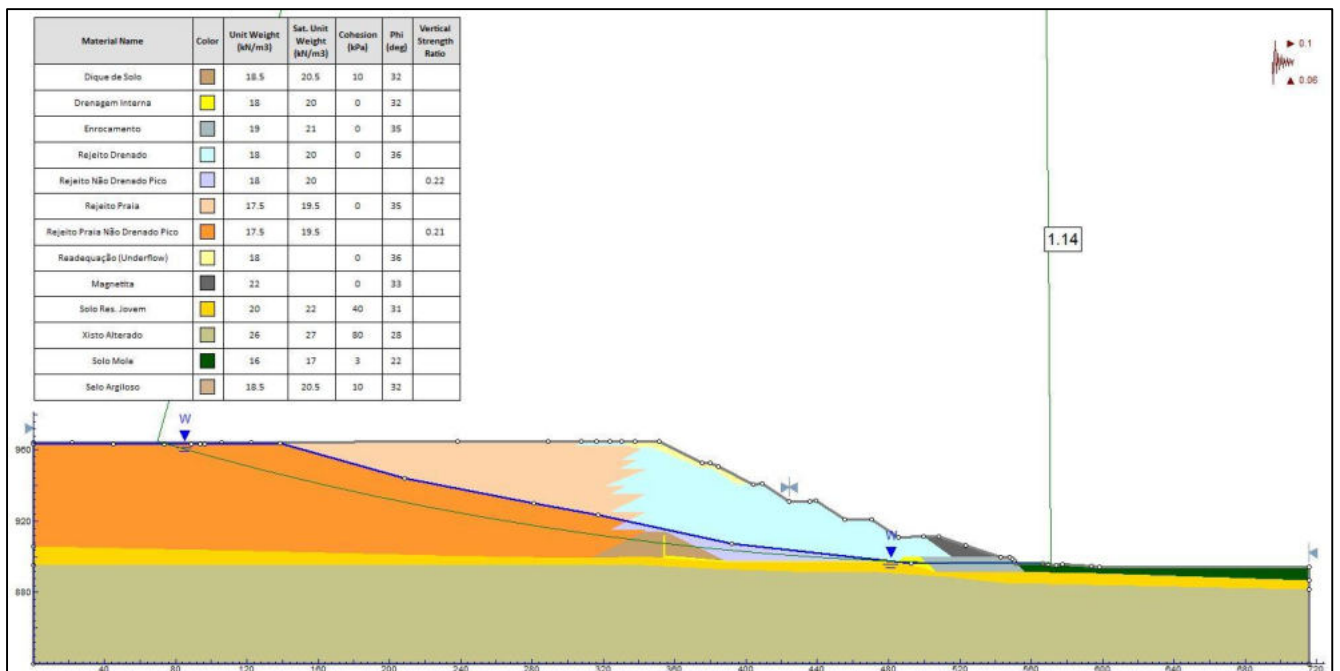


Figura 10-22 – Seção B3B – Cenário Pós-Reforço – Ruptura Circular – Condição Não Drenada com Sismo



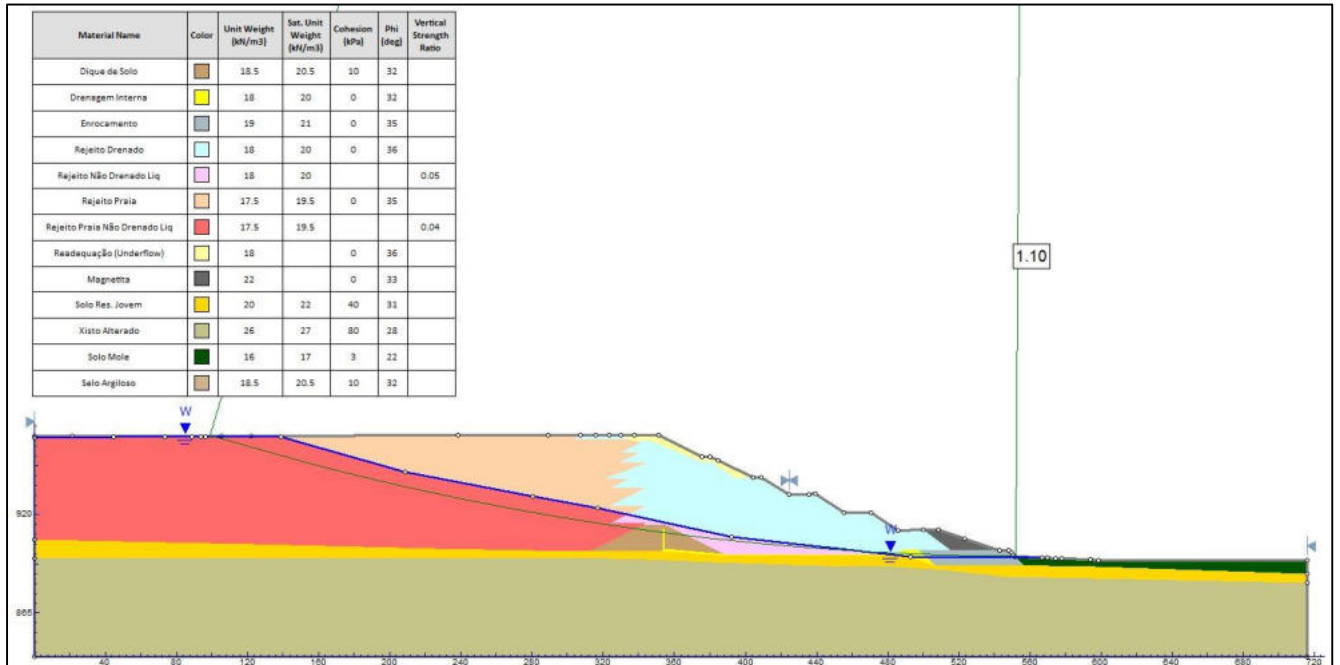


Figura 10-23 – Seção B3B – Cenário Pós-Reforço – Ruptura Circular – Condição Liquefeita

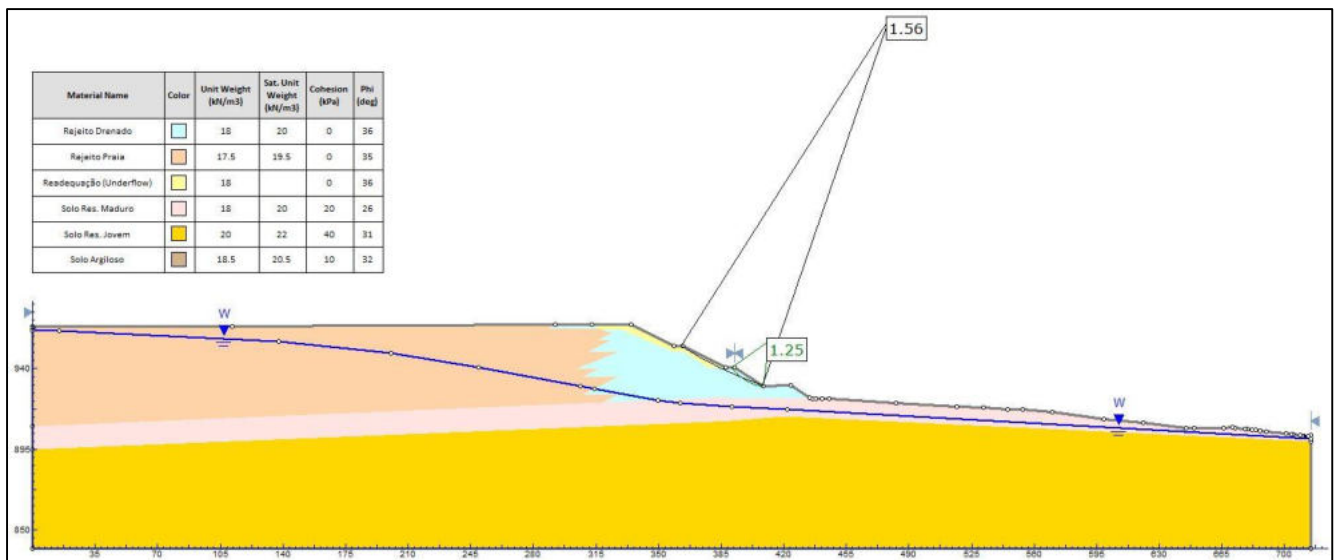


Figura 10-24 – Seção B5 – Cenário Pós-Reforço – Ruptura Circular – Condição Drenada

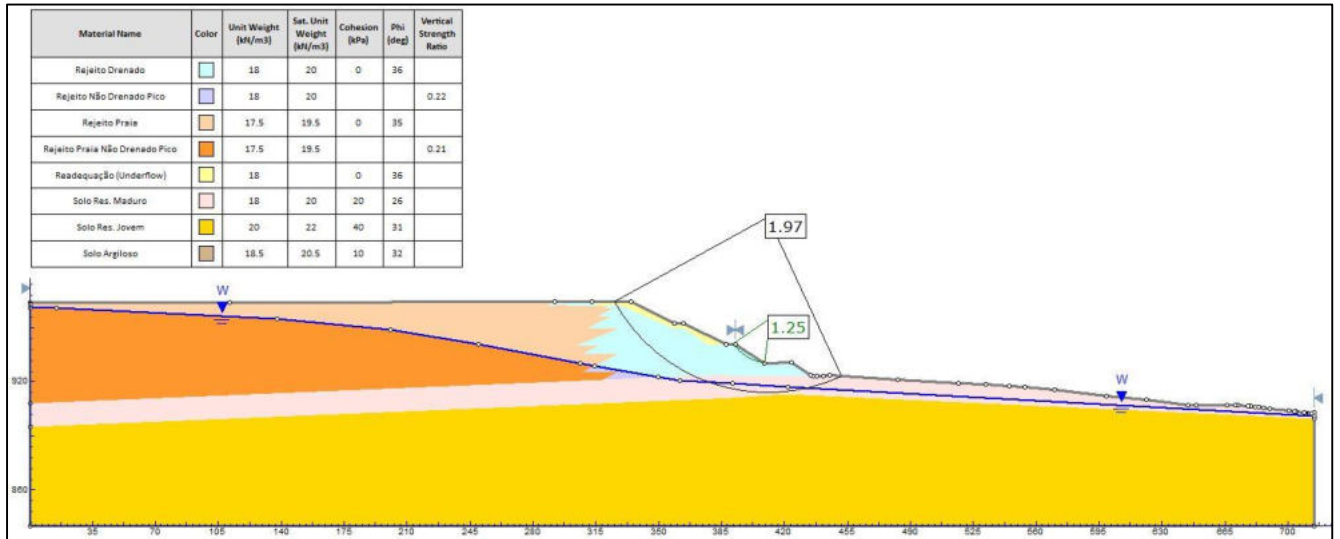


Figura 10-25 – Seção B5 – Cenário Pós-Reforço – Ruptura Circular – Condição Não Drenada

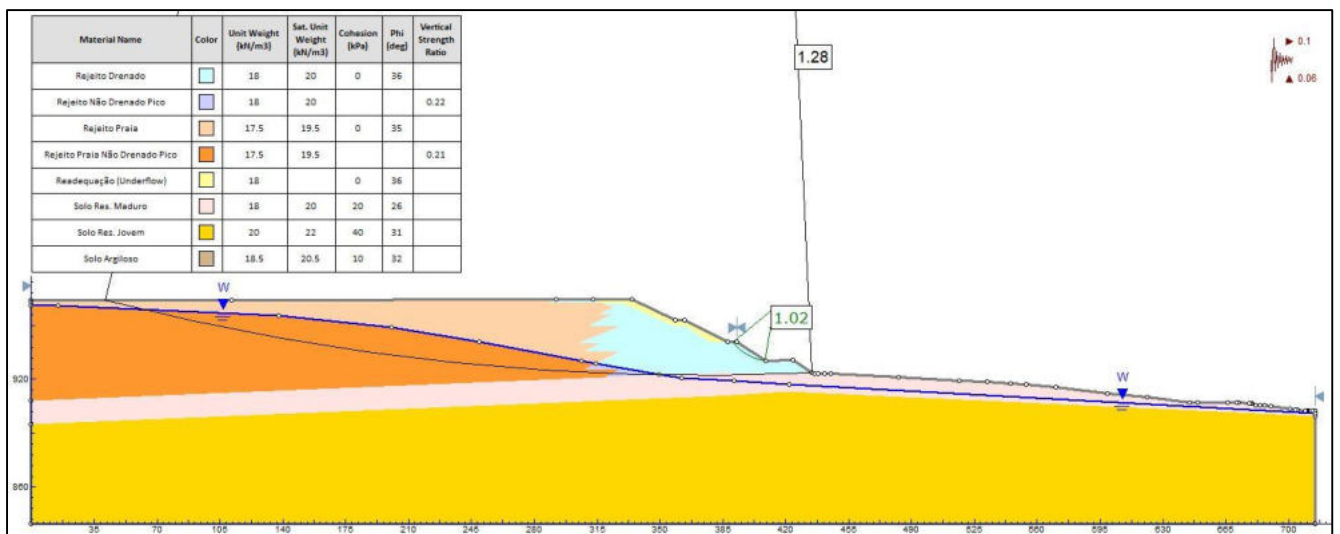


Figura 10-26 – Seção B5 – Cenário Pós-Reforço – Ruptura Circular – Condição Não Drenada com Sismo



**PROJETO DETALHADO BARRAGENS  
DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5  
RELATÓRIO TÉCNICO**

Nº MOSAIC

-

PÁGINA

**152/187**

Nº DF+

**DF19-214-1-EG-RTE-0009**

REV.

**3**

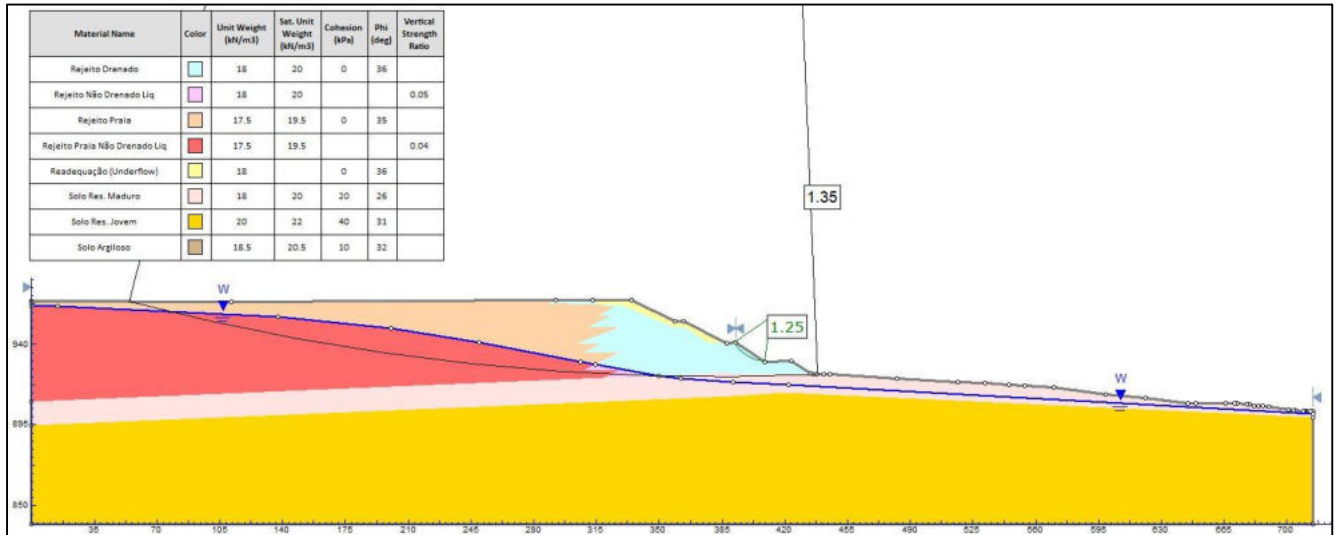


Figura 10-27 – Seção B5 – Cenário Pós-Reforço – Ruptura Circular – Condição Liquefeita

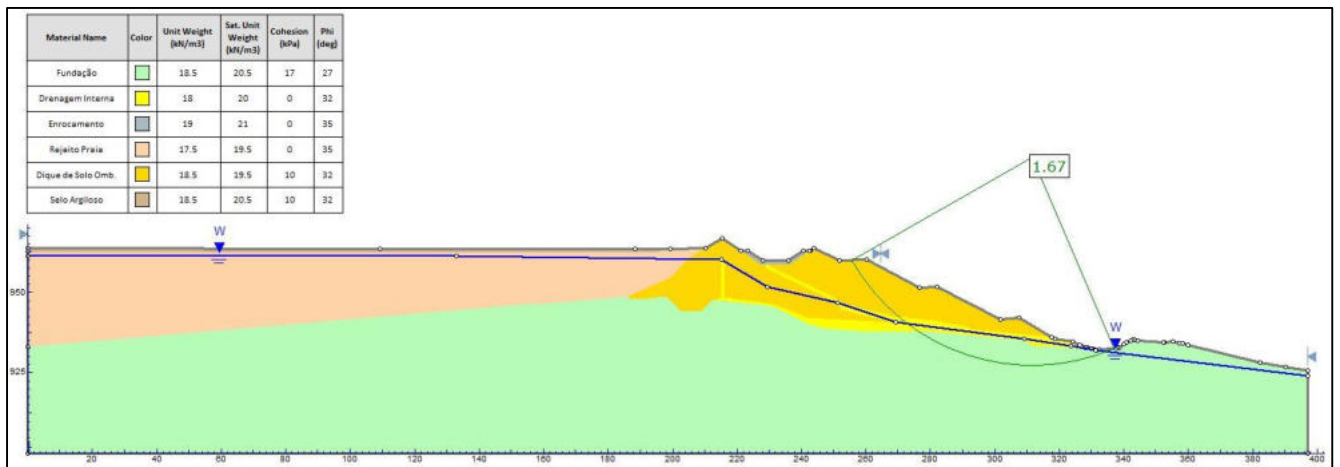
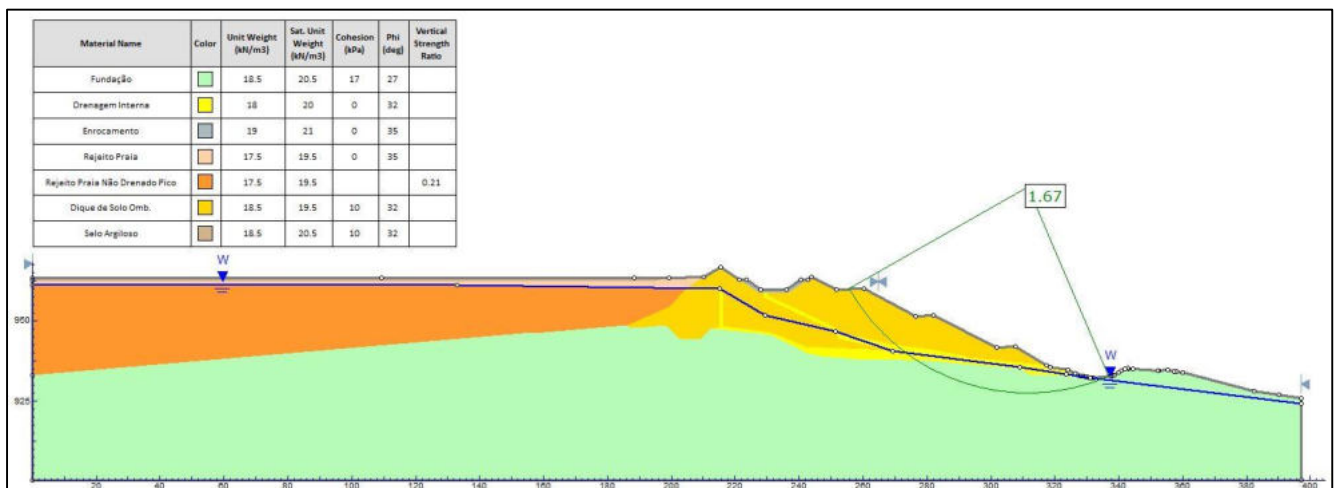


Figura 10-28 – Seção F – Cenário Pós-Reforço – Ruptura Circular – Condição Drenada





		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>153/187</b>
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS</b> <b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b> <b>RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

Figura 10-29 – Seção F – Cenário Pós-Reforço – Ruptura Circular – Condição Não Drenada

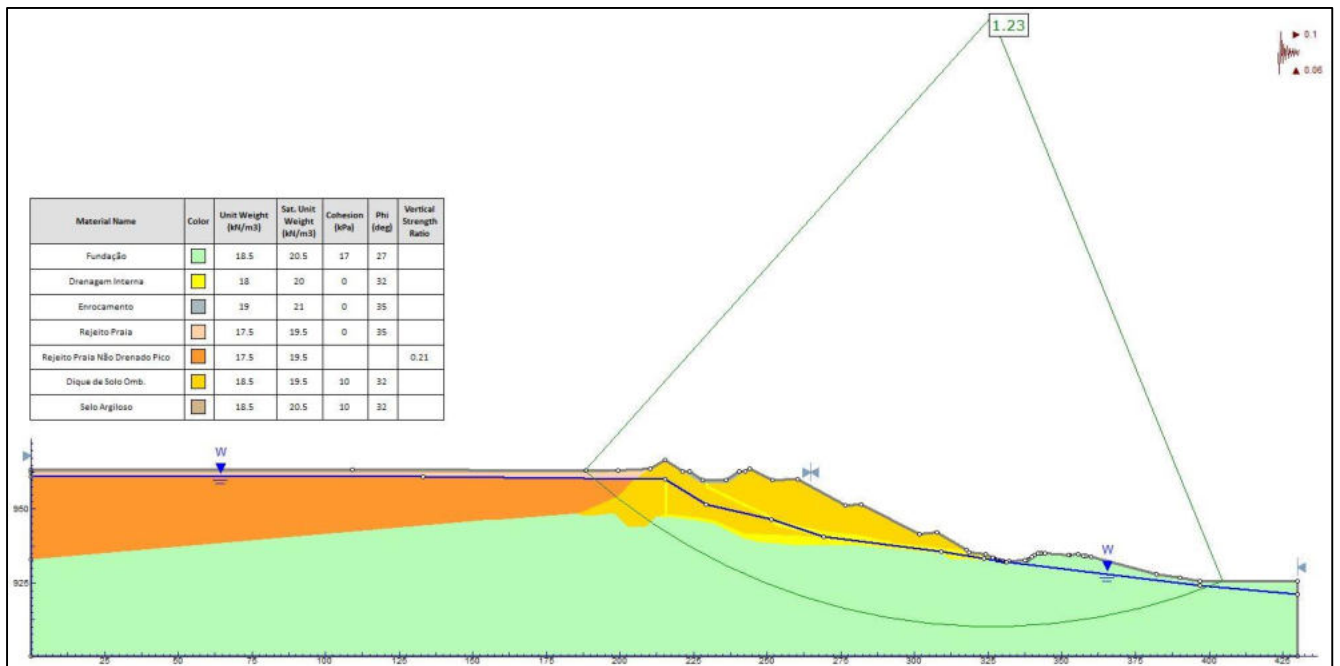


Figura 10-30 – Seção F – Cenário Pós-Reforço – Ruptura Circular – Condição Não Drenada com Sismo

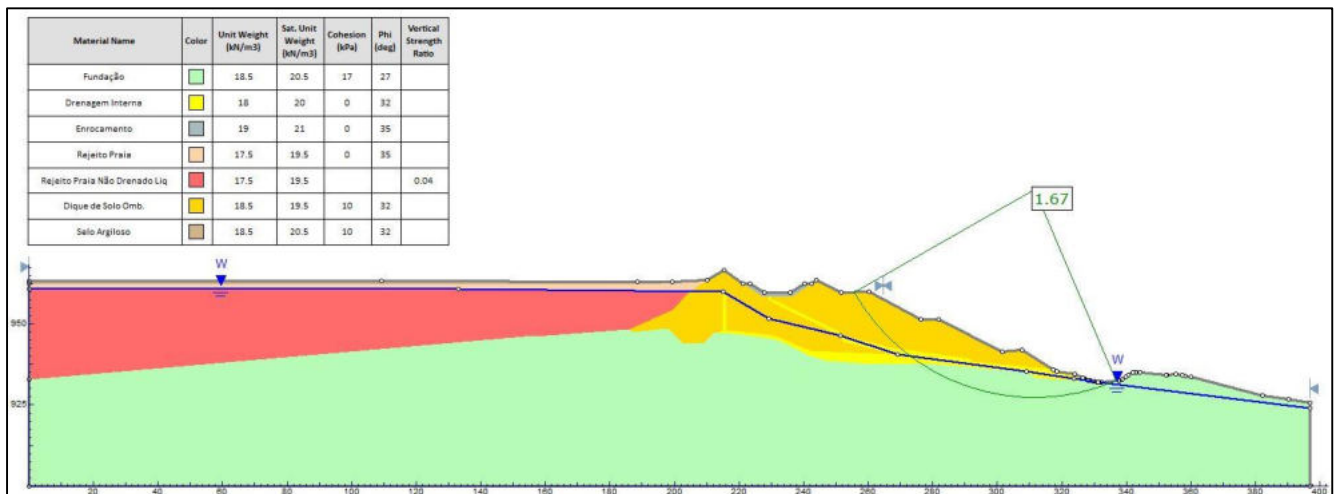




Figura 10-31 – Seção F – Cenário Pós-Reforço – Ruptura Circular – Condição Liquefeita

Já da Figura 10-32 até a Figura 10-51, são apresentados os resultados das análises de estabilidade, considerando-se superfícies de ruptura não circulares, para os cenários de condição drenada, não drenada de pico, não drenada com sismo e liquefeita para as Seções B2, B3A, B3B, B5 e F, respectivamente.



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>154/187</b>
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS</b> <b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b> <b>RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

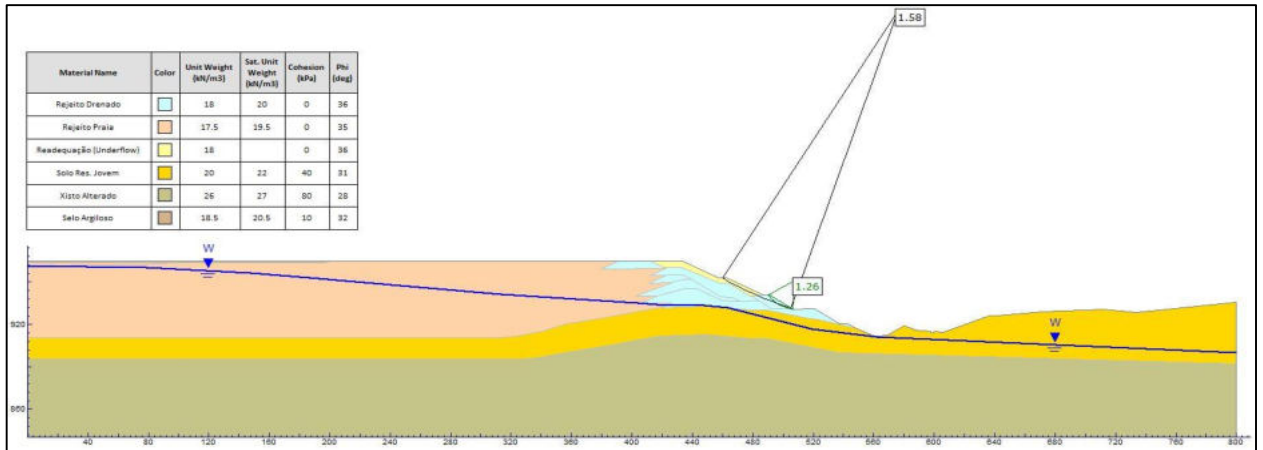


Figura 10-32 – Seção B2 – Cenário Pós-Reforço – Ruptura não Circular – Condição Drenada

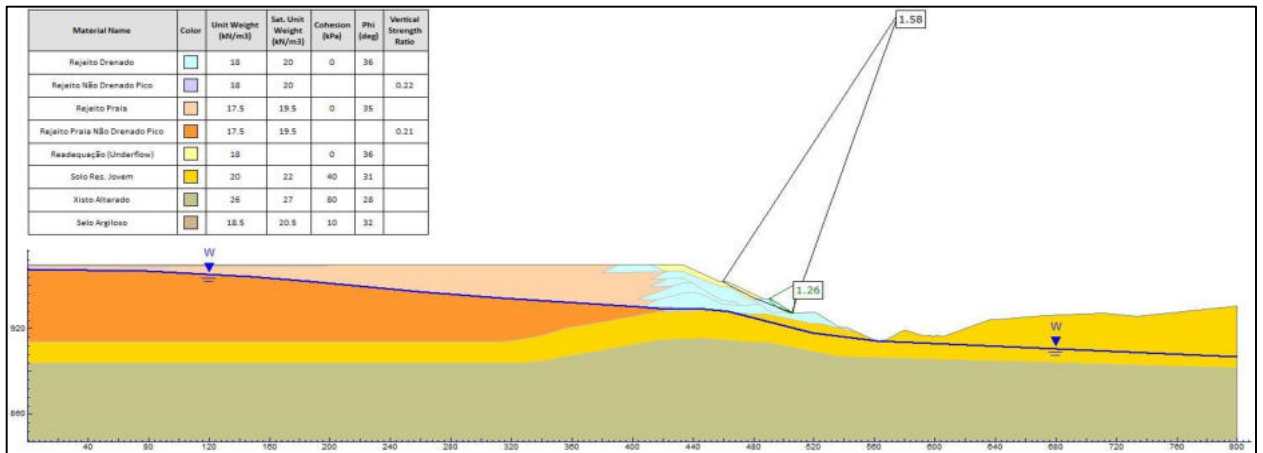


Figura 10-33 – Seção B2 – Cenário Pós-Reforço – Ruptura não Circular – Condição Não Drenada

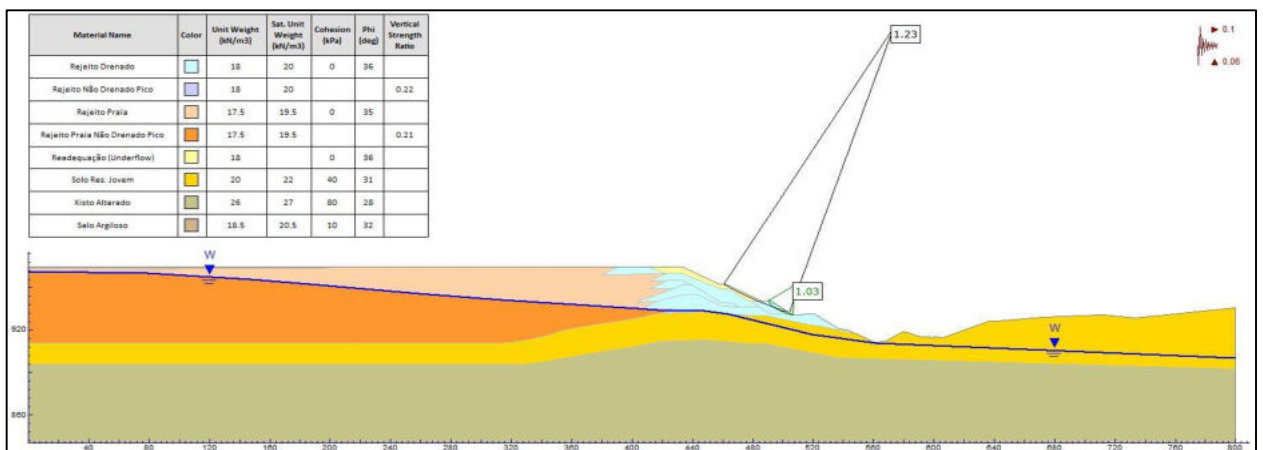


Figura 10-34 – Seção B2 – Cenário Pós-Reforço – Ruptura não Circular – Condição Não Drenada com Sismo

**PROJETO DETALHADO BARRAGENS  
DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5  
RELATÓRIO TÉCNICO**

Nº MOSAIC

-

PÁGINA

**155/187**

Nº DF+

**DF19-214-1-EG-RTE-0009**

REV.

**3**

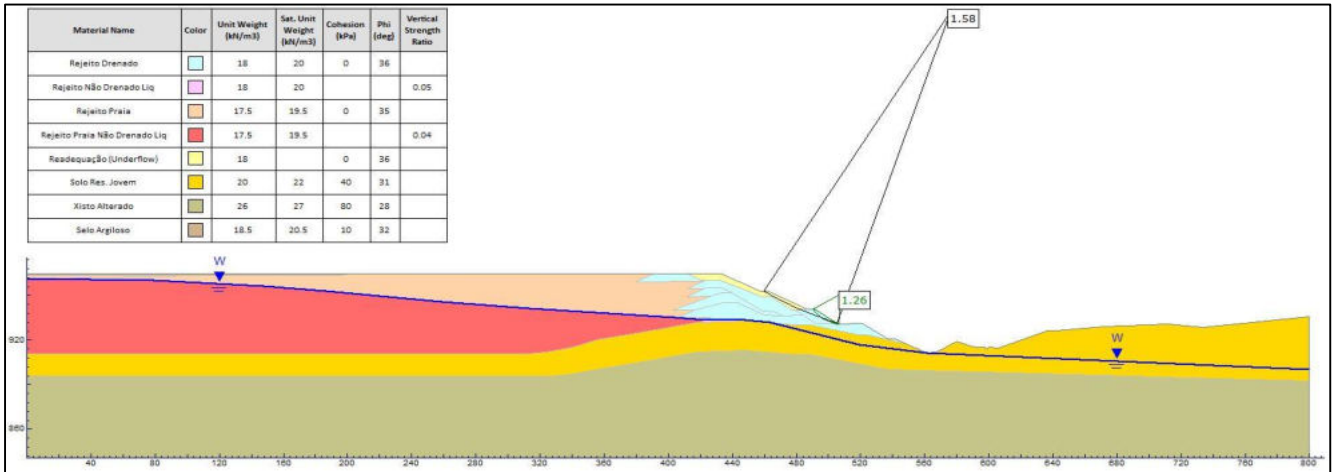


Figura 10-35 – Seção B2 – Cenário Pós-Reforço – Ruptura não Circular – Condição Liquefeita

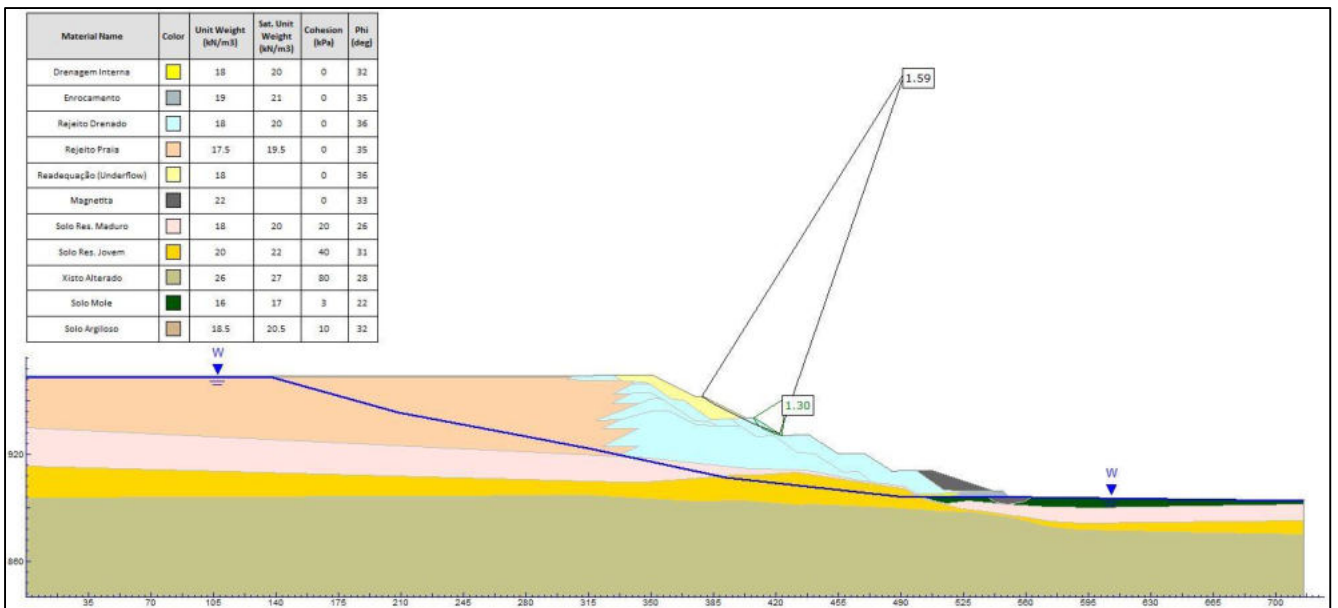


Figura 10-36 – Seção B3A – Cenário Pós-Reforço – Ruptura não Circular – Condição Drenada



**PROJETO DETALHADO  
BARRAGENS  
DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5  
RELATÓRIO TÉCNICO**

Nº MOSAIC

-

PÁGINA

**156/187**

Nº DF+

**DF19-214-1-EG-RTE-0009**

REV.

**3**

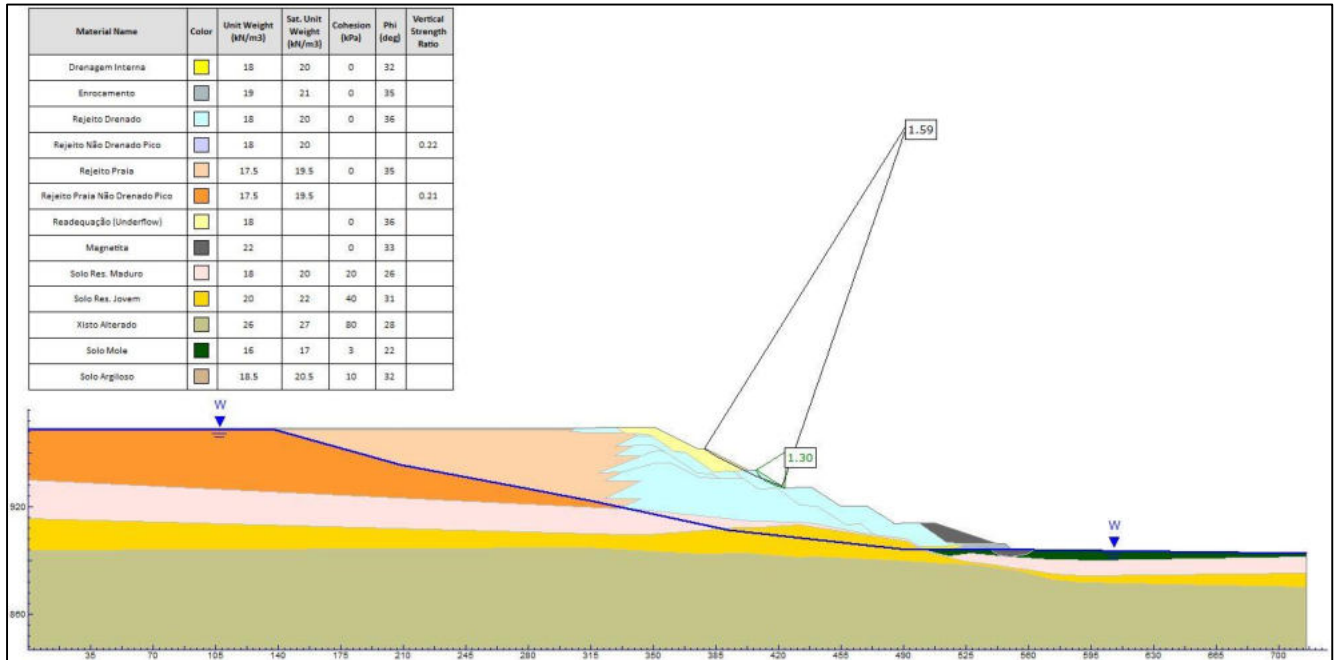


Figura 10-37 – Seção B3A – Cenário Pós-Reforço – Ruptura não Circular – Condição Não Drenada

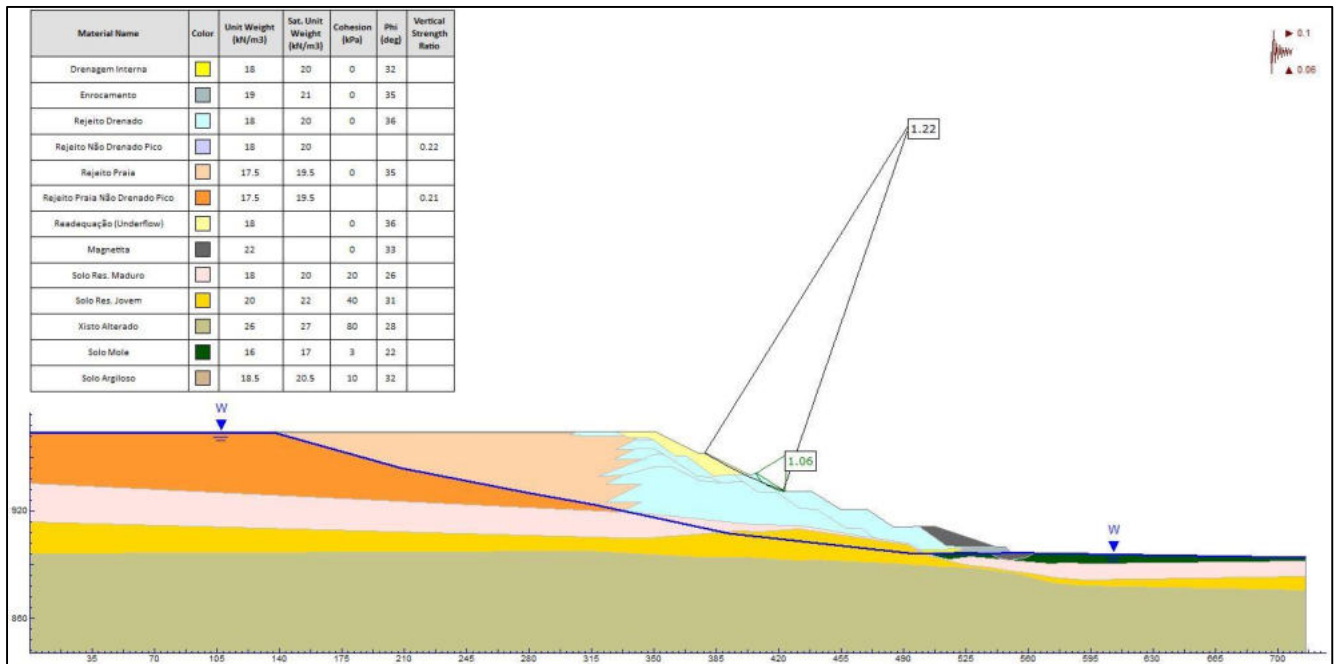


Figura 10-38 – Seção B3A – Cenário Pós-Reforço – Ruptura não Circular – Condição Não Drenada com Sismo

**PROJETO DETALHADO BARRAGENS  
DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5  
RELATÓRIO TÉCNICO**

Nº MOSAIC

-

PÁGINA

**157/187**

Nº DF+

**DF19-214-1-EG-RTE-0009**

REV.

**3**

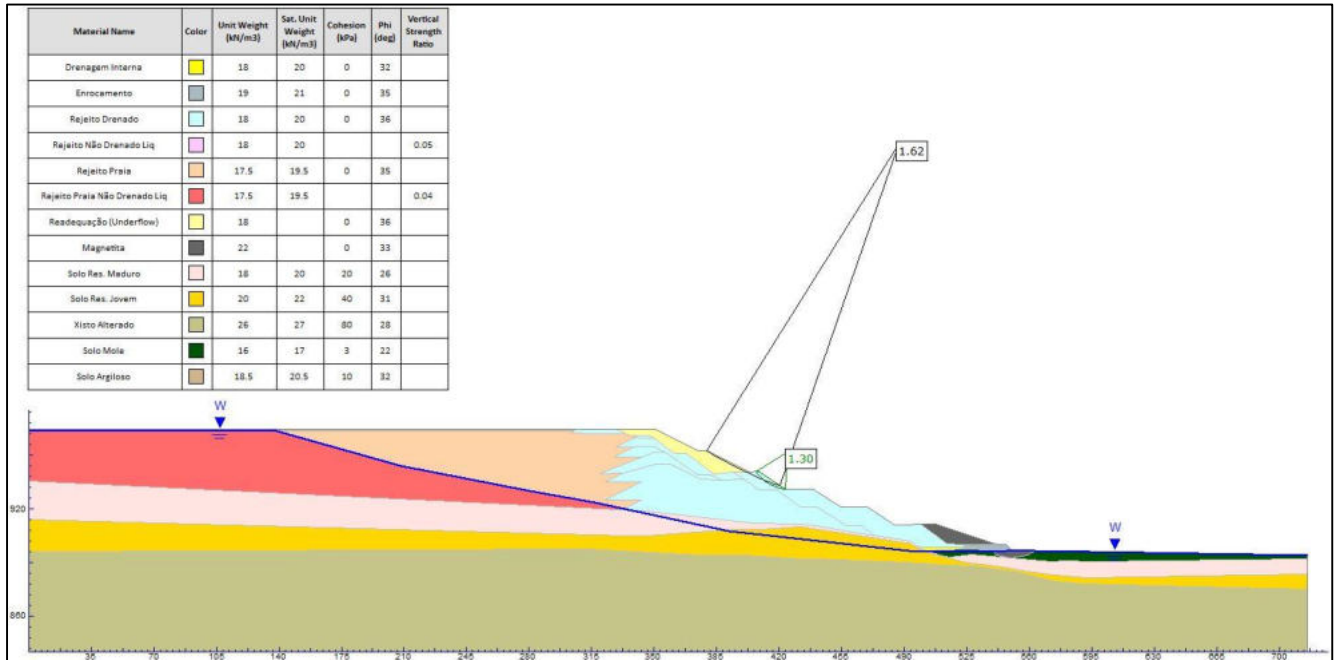


Figura 10-39 – Seção B3A – Cenário Pós-Reforço – Ruptura não Circular – Condição Liquefeita

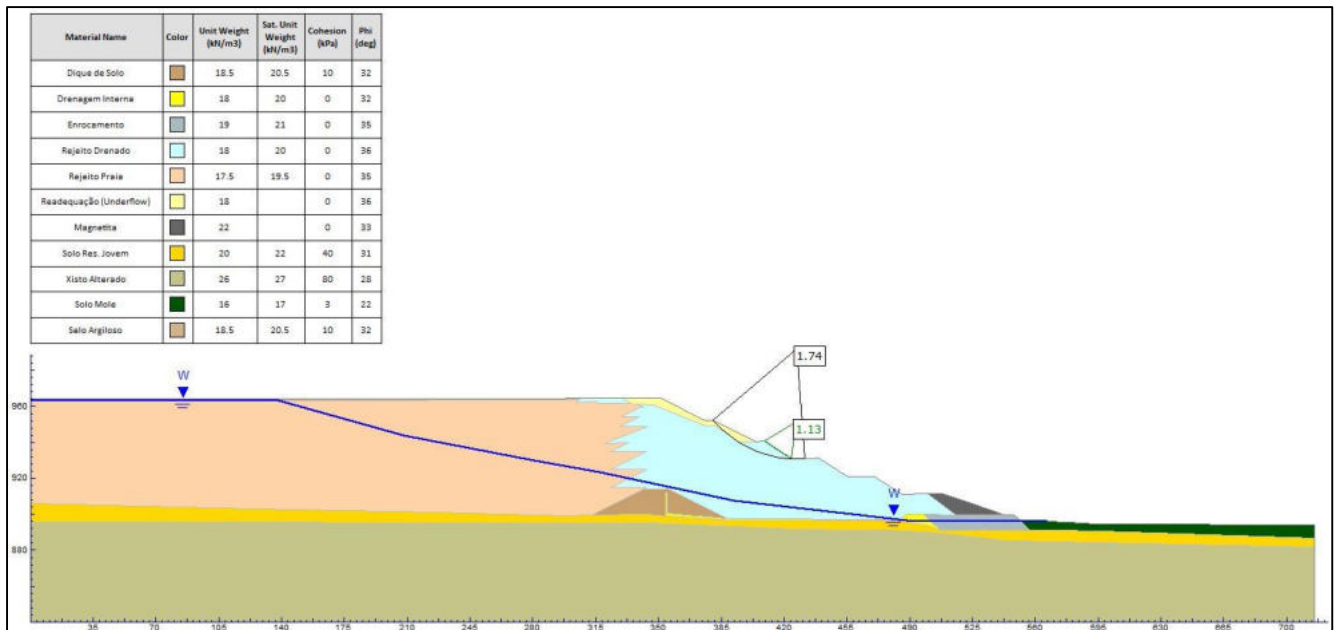




Figura 10-40 – Seção B3B – Cenário Pós-Reforço – Ruptura não Circular – Condição Drenada



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>158/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

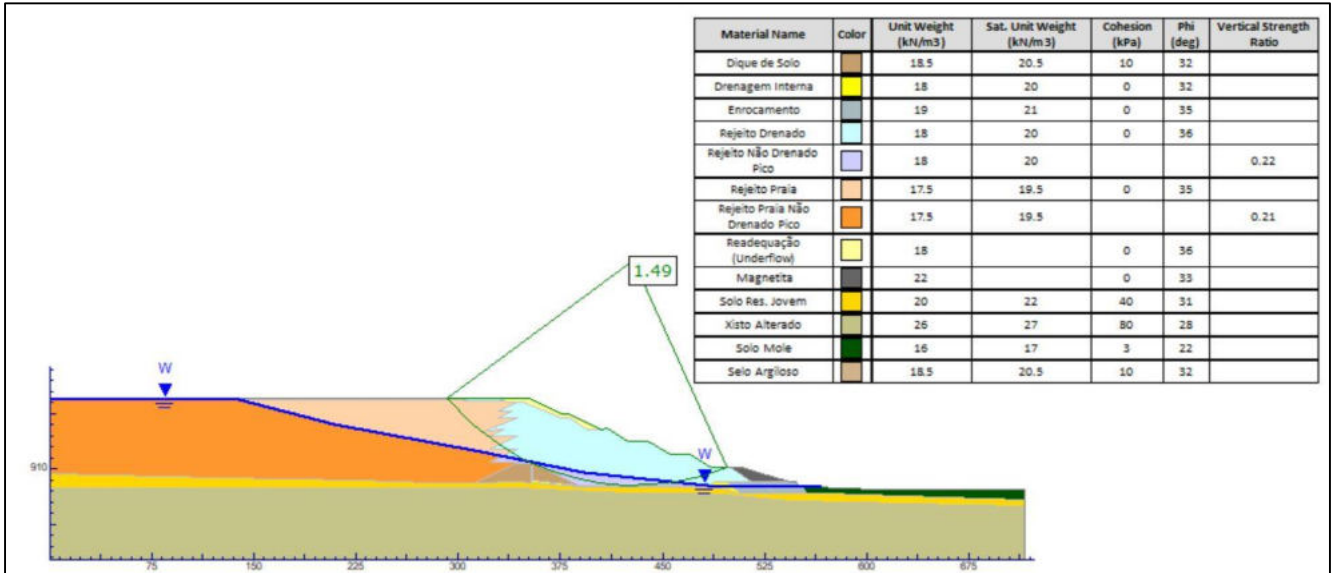


Figura 10-41 – Seção B3B – Cenário Pós-Reforço – Ruptura não Circular – Condição Não Drenada

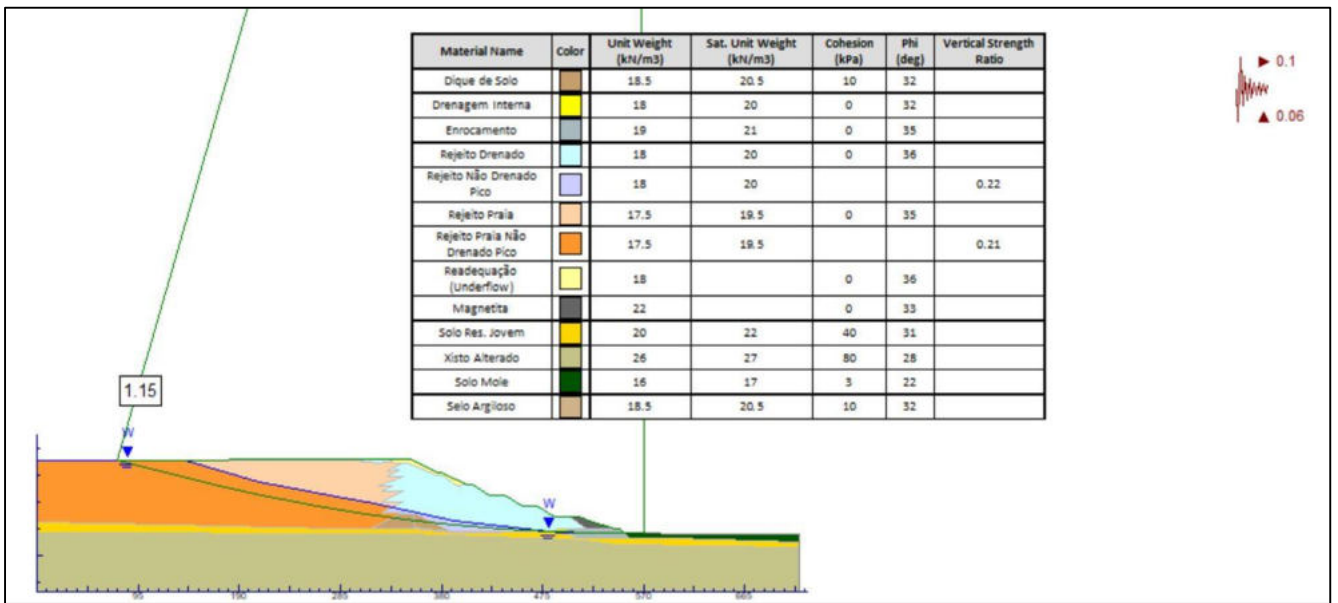




Figura 10-42 – Seção B3B – Cenário Pós-Reforço – Ruptura não Circular – Condição Não Drenada com Sismo

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>159/187</b>
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS</b> <b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b> <b>RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

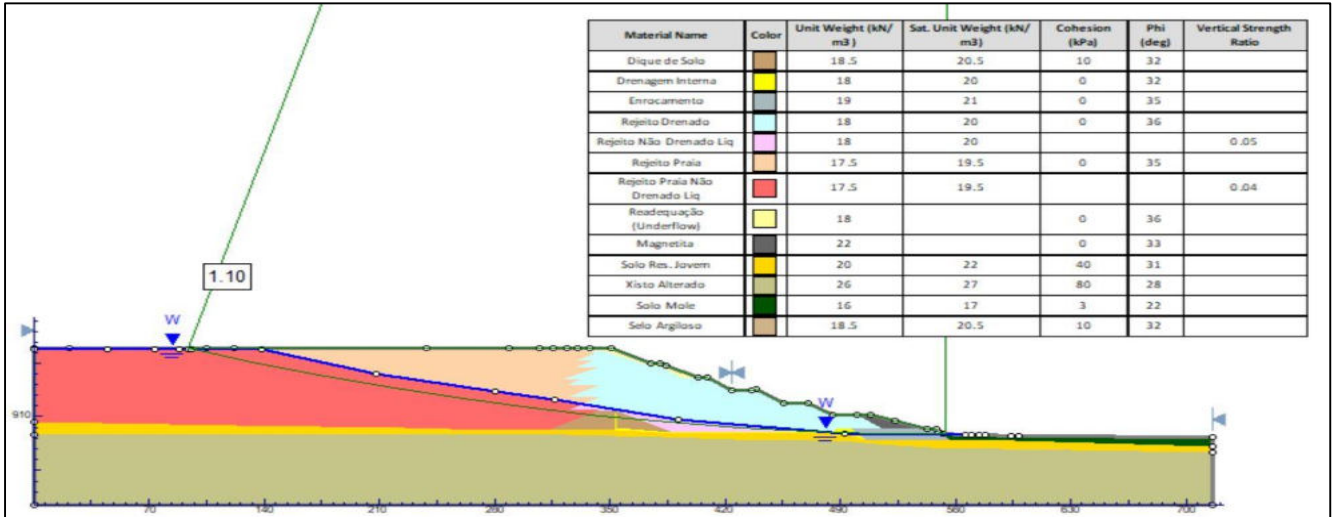


Figura 10-43 – Seção B3B – Cenário Pós-Reforço – Ruptura não Circular – Condição Liquefeita

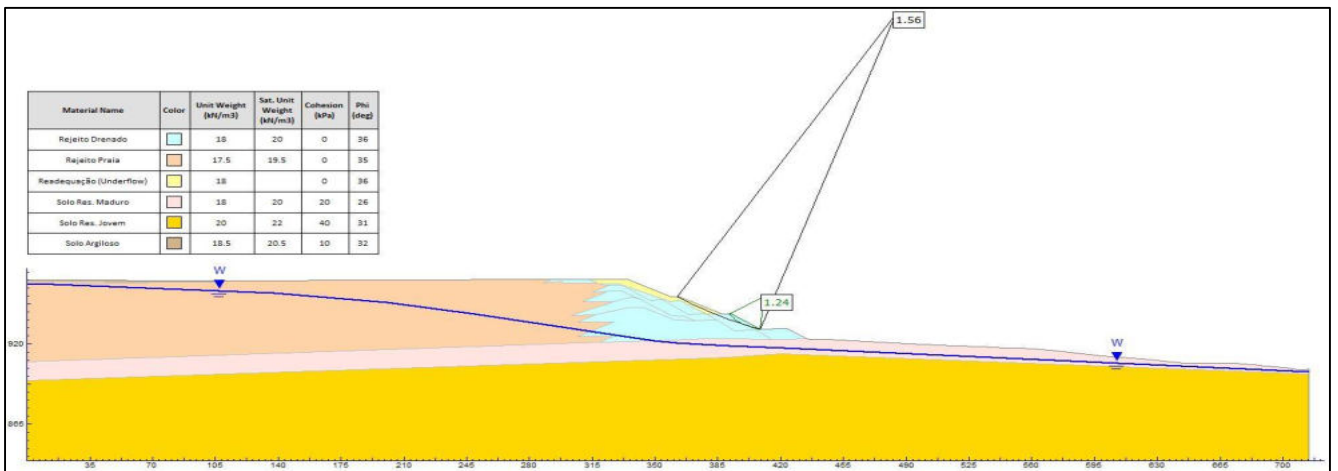


Figura 10-44 – Seção B5 – Cenário Pós-Reforço – Ruptura não Circular – Condição Drenada



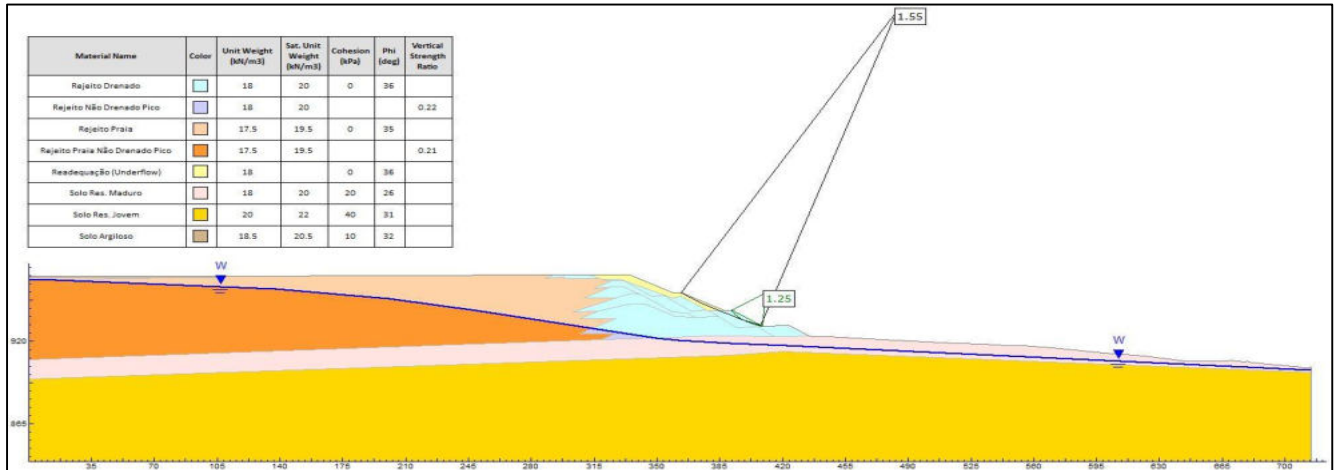


Figura 10-45 – Seção B5 – Cenário Pós-Reforço – Ruptura não Circular – Condição Não Drenada

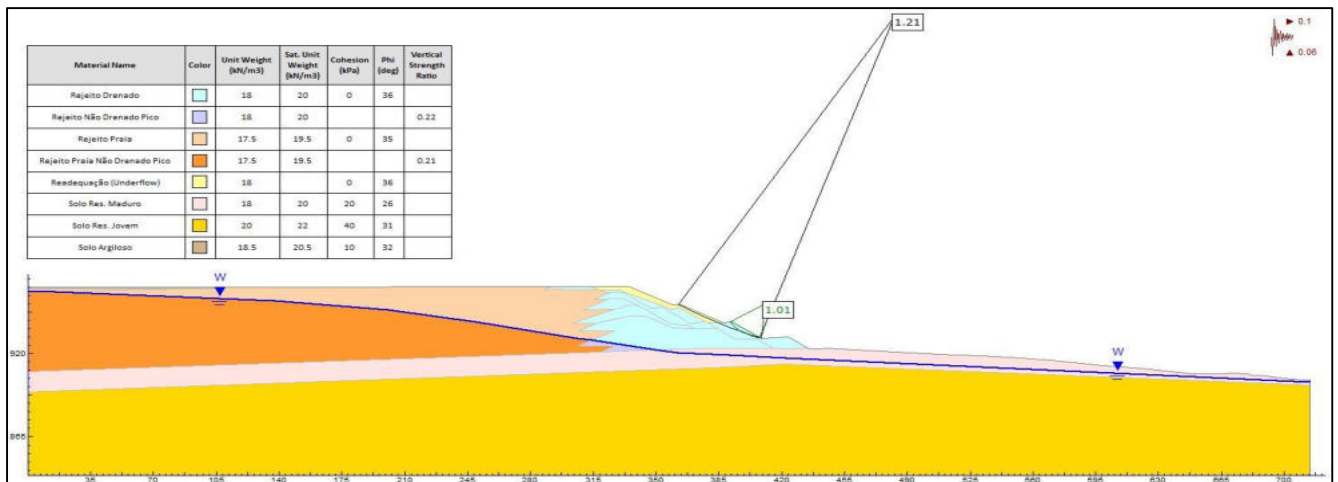


Figura 10-46 – Seção B5 – Cenário Pós-Reforço – Ruptura não Circular – Condição Não Drenada com Sismo

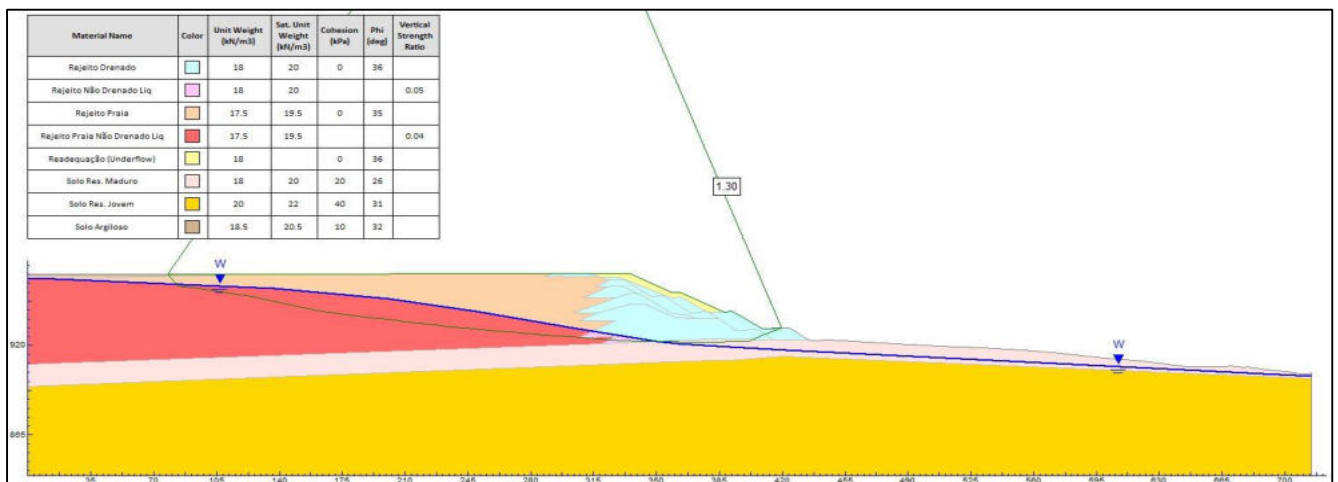




Figura 10-47 – Seção B5 – Cenário Pós-Reforço – Ruptura não Circular – Condição Liquefeita

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>161/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

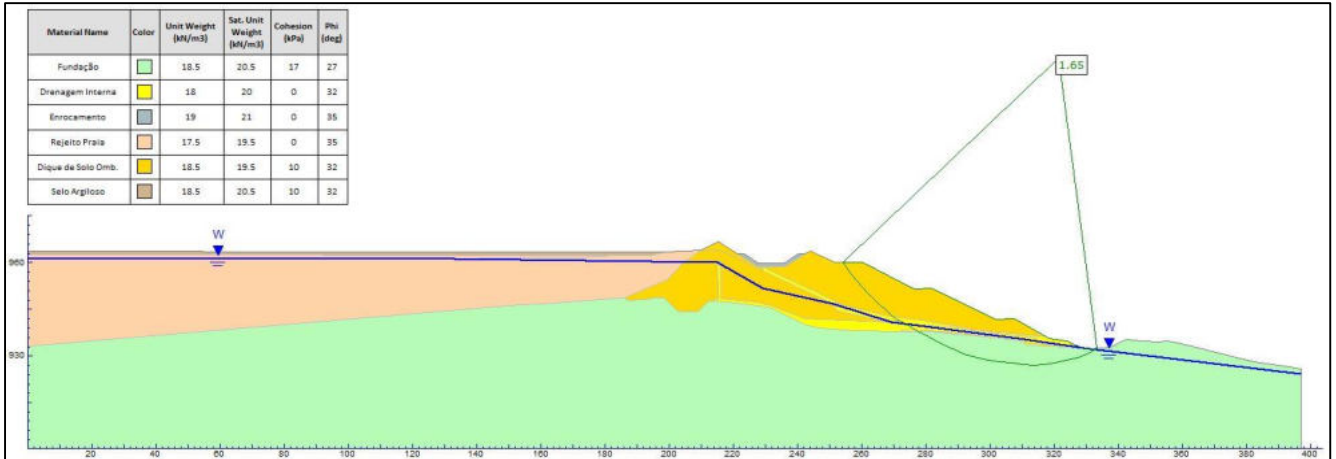


Figura 10-48 – Seção F – Cenário Pós-Reforço – Ruptura não Circular – Condição Drenada

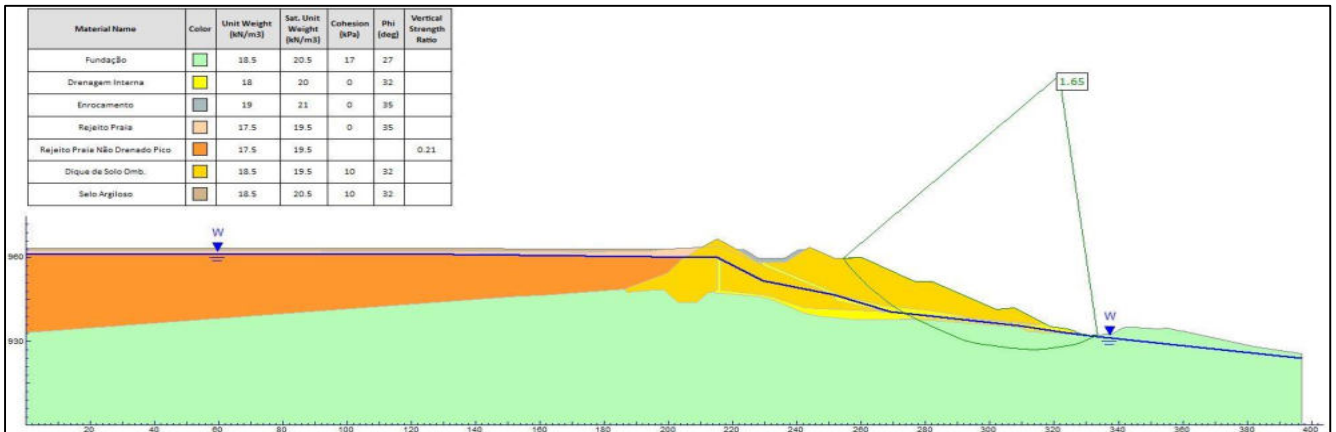




Figura 10-49 – Seção F – Cenário Pós-Reforço – Ruptura não Circular – Condição Não Drenada



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>162/187</b>
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS</b> <b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b> <b>RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

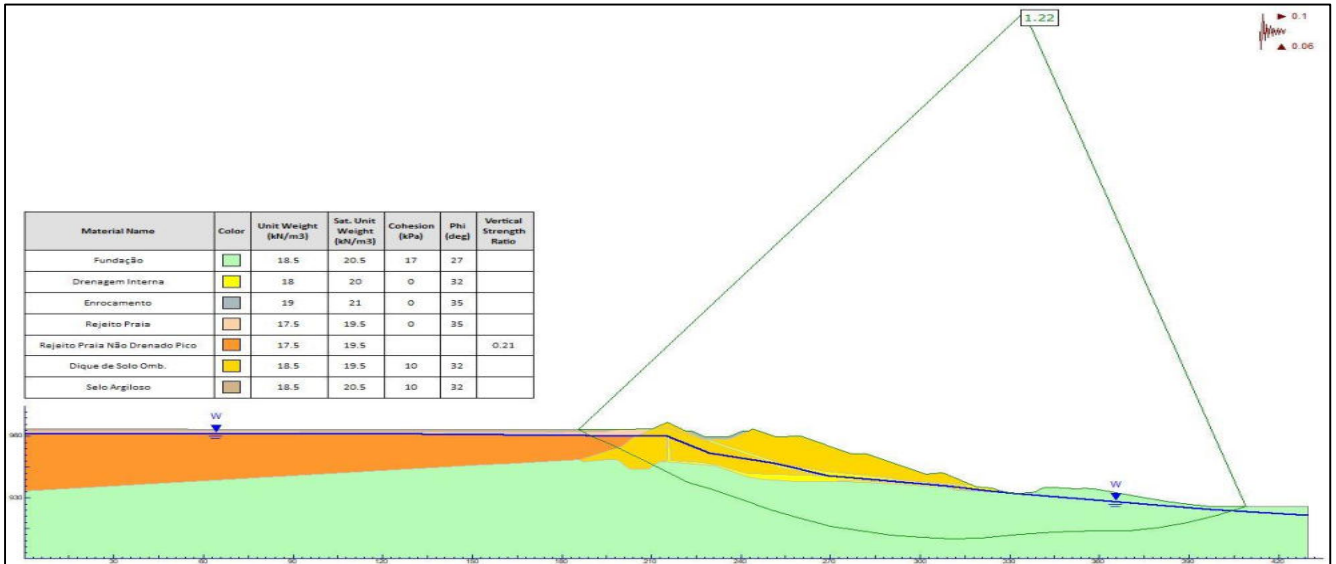


Figura 10-50 – Seção F – Cenário Pós-Reforço – Ruptura não Circular – Condição Não Drenada com Sismo

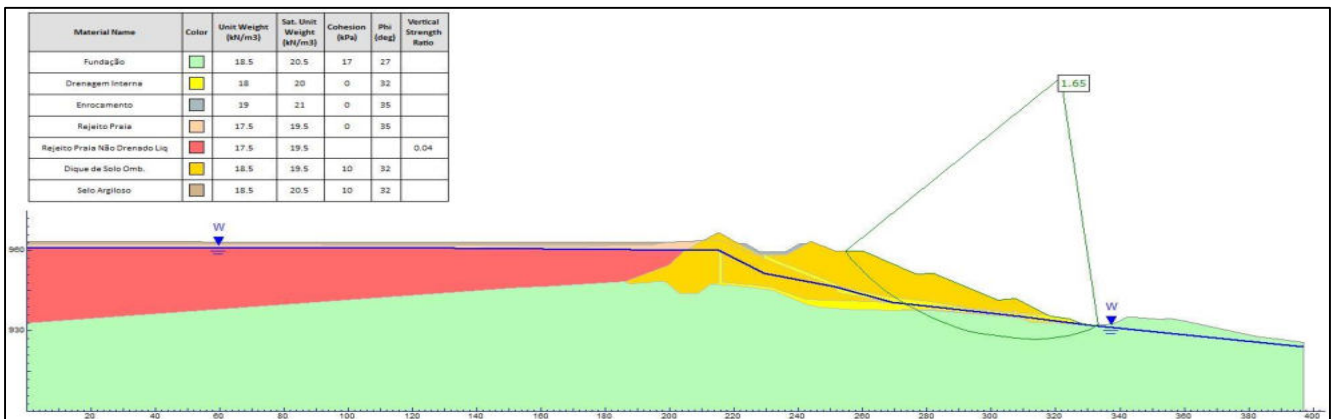


Figura 10-51 – Seção F – Cenário Pós-Reforço – Ruptura não Circular – Condição Liquefeita

## 11.0 ESTUDOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS

Os estudos Hidráulicos e Hidrológicos foram elaborados com intuito de garantir a segurança do maciço da Barragem B5 durante eventos de cheias extremas. Tais estudos foram divididos em três etapas, a saber: Estudos de Chuvas Intensas, Segurança Frente a Cheias Durante o Período de Obras e Verificação do Canal Proposto.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>163/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

## 11.1 ESTUDO DE CHUVAS INTENSAS

Utilizou-se nos Estudos Hidrológicos e Hidráulicos do sistema de drenagem proposto para o Projeto de Descomissionamento da Barragem B5 os valores de precipitação apresentados na Tabela 8-8, obtidas segundo os estudos apresentados no item 8.2.2 deste relatório.

## 11.2 VERIFICAÇÃO DOS CANAIS PROPOSTOS

A verificação da eficiência dos canais propostos foi feita com base em métodos indiretos de transformação chuva-vazão. Utilizou-se das precipitações obtidas no estudo supracitado para avaliar a eficiência das estruturas para escoar cheias proveniente de precipitações de recorrência extrema.

A seguir, são apresentados os estudos e análises necessários a montagem das simulações hidrológica e hidráulica do Canal do Reservatório B5, Canal Periférico B5 e do Canal Rápido.

### 11.2.1 CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO

Para a transformação de precipitação total em precipitação efetiva e, em seguida, da precipitação efetiva em vazão, foi utilizado o método proposto pelo *Soil Conservation Service* (SCS, 1972).



O método parte da caracterização do solo em função do seu uso e ocupação, para definição do *Curve Number* (CN) característico da bacia de contribuição. A partir do CN, é possível definir a abstração inicial da bacia ( $I_a$ ), que representa a quantidade de precipitação em mm que não se transforma em escoamento superficial, além da relação entre a precipitação efetiva e precipitação total ao longo de todo o evento.

Além do CN, o método SCS utiliza-se do tempo que leva até a ocorrência da vazão de pico. O tempo de pico pode ser obtido pela relação de 60% do tempo de concentração (Chow, 1988) que, por sua vez, representa o tempo que leva até que toda a bacia esteja contribuindo para o escoamento.

A seguir, na Figura 11-1 e na Figura 11-2, são apresentadas as bacias de contribuição do Canal do Reservatório B5 e do Canal Periférico B5, respectivamente. É apresentada também a caracterização quanto ao uso e ocupação do solo para as bacias.

Nota-se que o Canal Periférico B5 não recebe contribuições da bacia de contribuição da Barragem B5, de modo que sua função é apenas coletar a vazão proveniente da área de drenagem da Barragem B1B4.



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>164/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

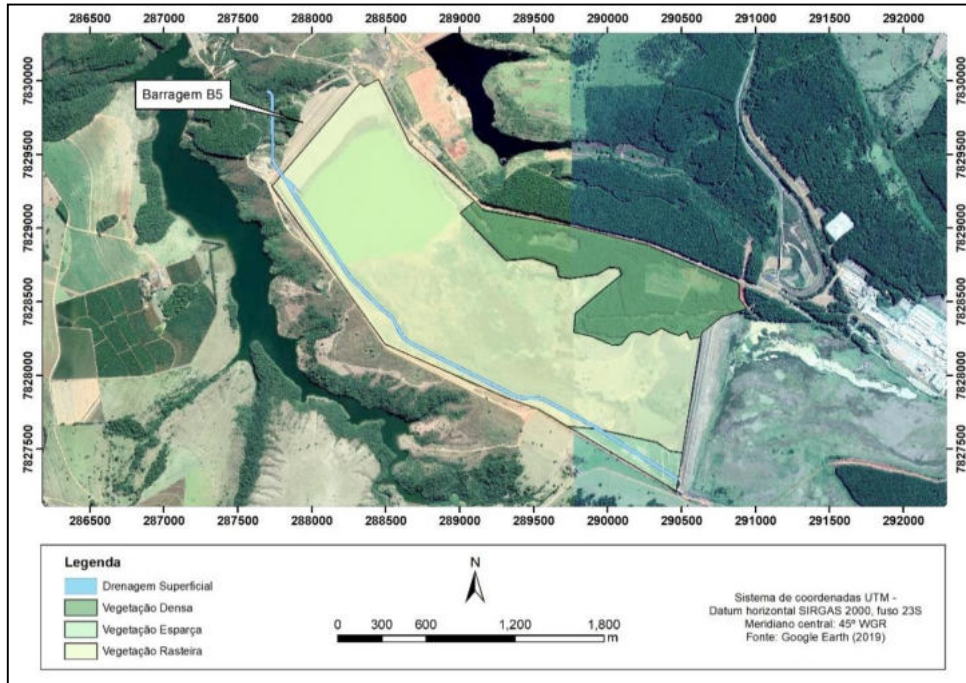


Figura 11-1 – Uso e ocupação do solo para a bacia de contribuição do Canal do Reservatório B5 e do Canal Periférico B5.

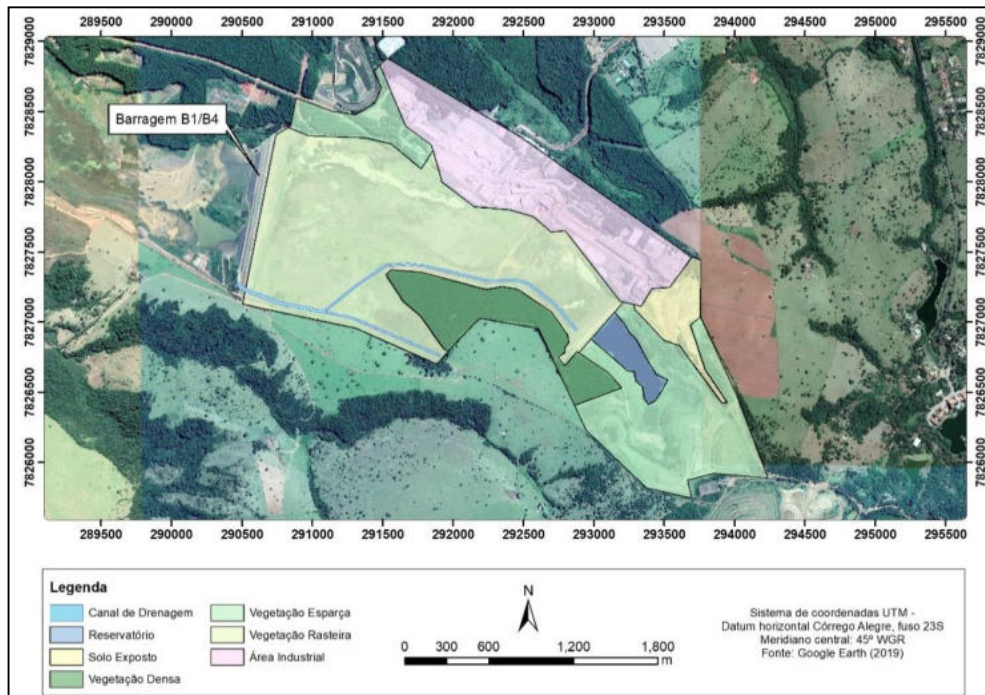


Figura 11-2 – Mapa de tipologias de uso do solo na bacia de contribuição do Canal B1/B4

Na Tabela 11-1 são apresentados os parâmetros físicos e hidrológicos das bacias de contribuição.


		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>165/187</b>
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

Tabela 11-1 – Características obtidas para cada um dos trechos dos canais propostos.

Estrutura	Área de drenagem (km <sup>2</sup> )	CN Ponderado	Abstrações Iniciais (mm)	Declividade equivalente (%)	Talvegue Principal (km)	Tc (min)	Tc (h)	Lag Time (min)
Canal B5	3,97	75,20	16,75	0,04	3,38	93,81	1,56	56,30
Canal B1B4	5,67	63,24	29,52	0,05	3,74	104,02	1,73	62,41

### 11.2.2 SIMULAÇÃO DE CHEIA AFLUENTE AO RESERVATÓRIO

A simulação de cheia ao Canal B1/B4 e ao Canal 2 foi feita com a utilização do modelo computacional HEC-HMS, versão 4.2.1, desenvolvido pelo *Hydrologic Engineering Center* do U.S. *Army Corps of Engineers*, ao qual encontra-se incorporada a metodologia supracitada. A Figura 11-3 apresenta o modelo inserido no *software*.

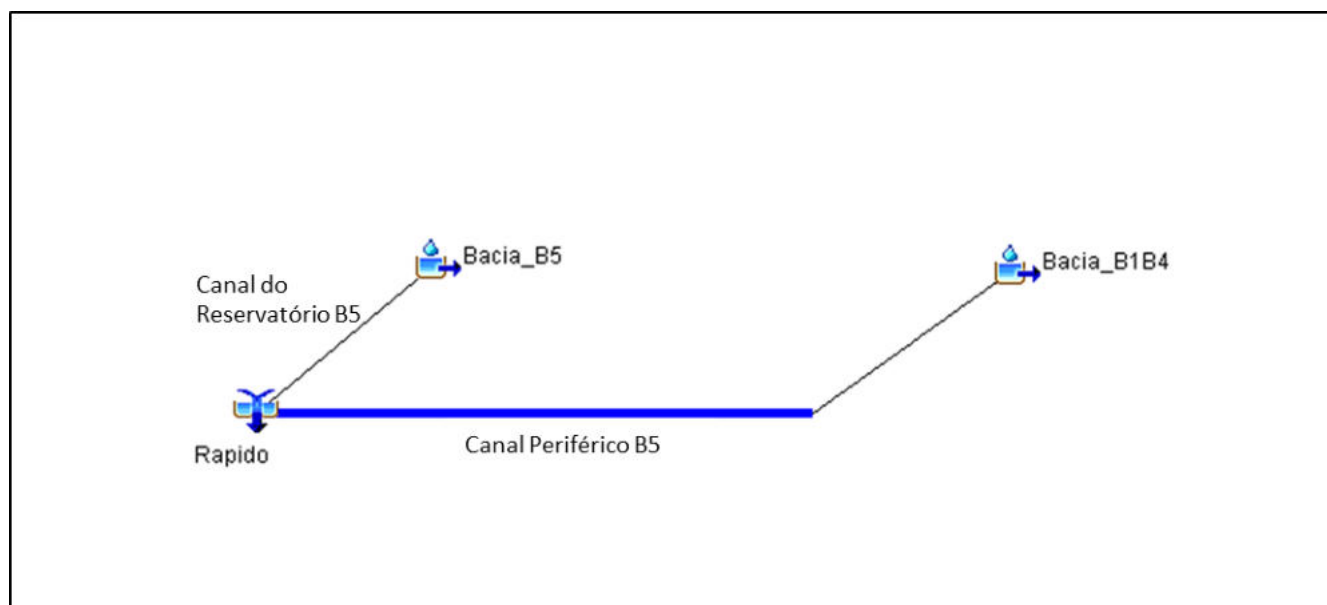


Figura 11-3 – Modelagem no software HEC-HMS de toda a solução de descomissionamento das Barragens B1/B4 e B5.

A seguir, na Tabela 11-2 e na Figura 11-4, são apresentados os resultados de todas as simulações feitas e o detalhamento da simulação crítica para as estruturas, respectivamente.




		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>166/187</b>
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

Tabela 11-2 – Resultado da simulação de cheias afluentes a bacia de drenagem do Canal Periférico B5, Canal do Reservatório B5 e Canal Rápido.

Duração da Precipitação	Vazões Máximas (m³/s)		
	Canal Periférico B5	Canal do Reservatório B5	Canal Rápido
30 min	41,25	52,08	86,78
1h	73,11	81,09	145,84
2h	<b>94,78</b>	<b>96,26</b>	<b>182,22</b>
4h	92,36	87,12	176,69
6h	79,98	72,81	149,06
8h	69,83	62,09	129,33
10h	61,62	53,79	113,58
12h	54,91	47,29	100,84
14h	49,41	42,12	90,49
18h	41,02	34,50	74,83
24h	32,64	27,17	59,39
10 dias	10,21	7,55	17,75
15 dias	7,74	5,69	13,43
20 dias	6,42	4,69	11,10
30 dias	4,86	3,54	8,43

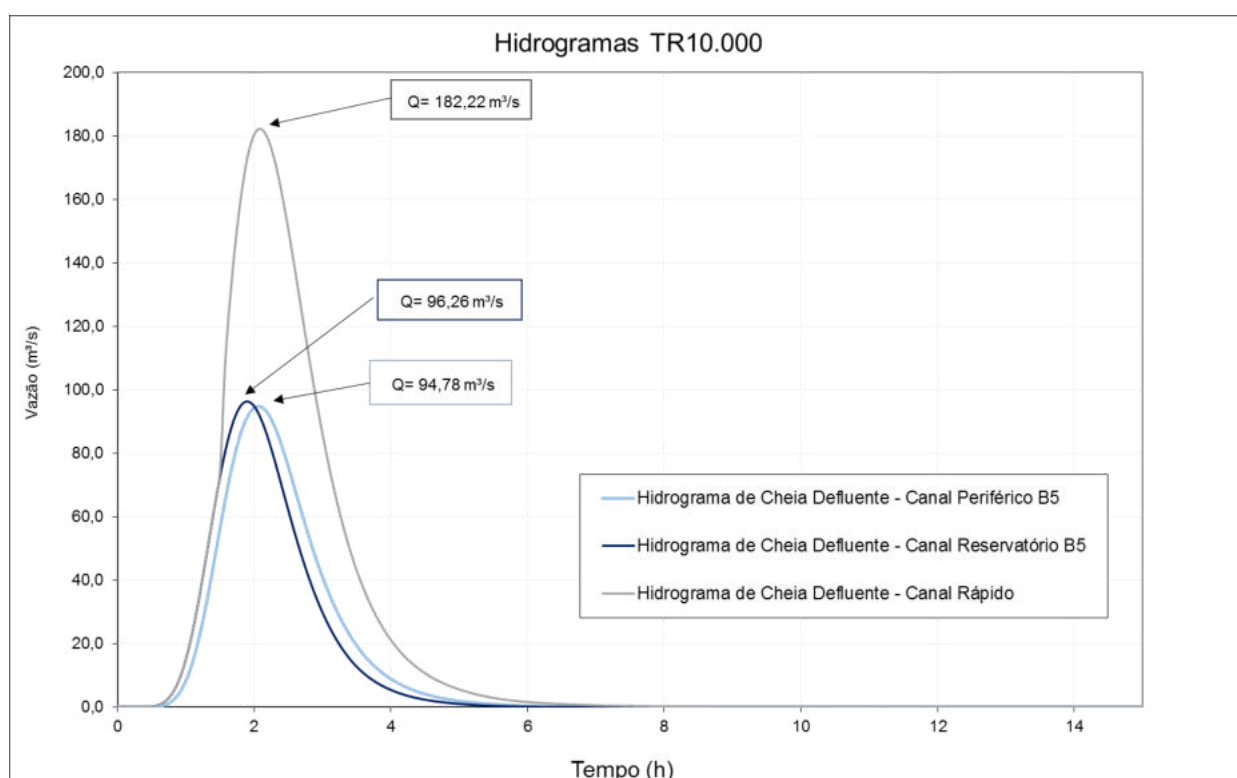



Figura 11-4 – Resultados das cheias decorrentes de precipitações de 2 horas de duração e 10.000 anos de recorrência associada.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>167/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

Logo, as estruturas propostas foram verificadas para as vazões máximas observadas ao longo de todas as simulações realizadas.

### 11.2.3 VERIFICAÇÃO HIDRÁULICA DOS CANAIS

#### 11.2.3.1 METODOLOGIAS

A verificação hidráulica dos canais dimensionados nos trechos sem degraus foi feita com utilização da fórmula de Manning, adequada para escoamentos em regime uniforme e permanente, apresentada na Equação 11.1.

$$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R_h^{2/3} \cdot I^{1/2} \quad \text{Equação 11.1}$$

Em que,

- $Q$  = vazão no canal (m<sup>3</sup>/s);
- $n$  = coeficiente de rugosidade de Manning (s/m<sup>1/3</sup>);
- $A$  = área da seção hidráulica (m<sup>2</sup>);
- $R_h$  = raio hidráulico do escoamento, representado pela razão entre a área e o perímetro de contato da água com o canal (m);
- $I$  = declividade do canal (m/m).

Para a determinação do coeficiente de rugosidade de Manning para os canais em enrocamento, utilizou-se da relação proposta por Abt *et al* (1991) para avaliar o diâmetro médio do material do revestimento do canal por meio da relação expressa na Equação 11.2.

$$D_{50} = 0,9782 \cdot C_u^{0,70} \cdot S_0^{0,70} \cdot q_f^{0,68} \quad \text{Equação 11.2}$$



Em que:

- $D_{50}$  = diâmetro médio das pedras do enrocamento, em metros;
- $C_u$  = coeficiente de uniformidade do material, adotado um valor de 2,12 (ABT e JOHSON, 2001);
- $S_0$  = declividade do trecho (m/m);
- $q_f$  = vazão específica (m<sup>3</sup>/(s.m)).

O  $D_{50}$  obtido fornece um número do coeficiente de Manning  $n$  associado, segundo a equação apresentada por Rice *et al* (1998):

$$n = 0,029 \cdot (D_{50} \cdot S_0)^{0,147} \quad \text{Equação 11.3}$$



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>168/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

Já para o trecho em degraus do Canal Rápido, utilizou-se as formulações propostas por Othsu *et al* (2008), indicadas para escoamento sobre degraus em regime Skimming Flow. Tais formulações encontram-se incorporadas ao *software* SisCCoH, desenvolvido pelo Departamento de Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais, utilizado nesta verificação.

### 11.2.3.2 AVALIAÇÃO INDIVIDUAL DAS ESTRUTURAS

A seguir, na Tabela 11-3, são apresentados os resultados da verificação dos canais frente à vazão máxima simulada para um escoamento em regime permanente e uniforme.

Tabela 11-3 – Síntese da verificação hidráulica das estruturas propostas

Estrutura	Canal Periférico B5	Canal do Reservatório B5	Canal Rápido – Emboque – Seção Menor	Canal Rápido – Emboque – Seção Maior
<b>Vazão de Projeto (m³/s)</b>	94,78	96,26	182,22	182,22
<b>Geometria</b>	Trapezoidal	Trapezoidal	Retangular	Retangular
<b>Base Inferior (m)</b>	8,00	8,00	15,00	35,00
<b>Profundidade (m)</b>	3,00	3,00	3,50	3,50
<b>Parede (zH:1V)</b>	1,50	1,50	-	-
<b>D<sub>50</sub> do Enrocamento</b>	0,40	0,40	-	-
<b>Espessura Enrocamento (m)</b>	0,80	0,80	-	-
<b>Coefficiente de Rugosidade de Manning <i>n</i></b>	0,035 (enrocamento)	0,035 (enrocamento)	0,015 (concreto)	0,015 (concreto)
<b>Declividade (m/m)</b>	0,005	0,005	0,005	0,005
<b>Profundidade do Escoamento (m)</b>	2,64	2,67	1,93	1,09
<b>Velocidade do Escoamento (m)</b>	3,00	3,01	6,28	4,79
<b>Borda Livre (m)</b>	0,36	0,33	1,57	1,91

Já para os trechos em degraus do Canal Rápido, tem-se os resultados apresentados na Tabela 11-4.



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
		PROJETO DETALHADO <b>BARRAGENS</b> DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO	Nº MOSAIC - Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>

Tabela 11-4 – Síntese da verificação hidráulica dos trechos em degraus do Canal Rápido

Trechos Rápido	Vazão (m³/s)	Largura do Canal (m)	Altura do Canal (m)	Patamar do Degrau (m)	Altura do Degrau (m)	Altura Total de Queda (m)	Profundidade Aerada (m)	Velocidade Aerada (m/s)	Profundidade Final (m)	Velocidade Final (m/s)
1	182,22	15,00	2,50	1,25	0,40	7,20	1,43	8,48	1,19	10,13
2	182,22	15,00	2,50	4,00	0,40	2,80	1,79	6,78	1,50	8,10
3	182,22	15,00	2,50	5,50	0,40	5,20	-	-	-	-
4	182,22	15,00	2,50	8,00	0,40	2,40	-	-	-	-
5	182,22	15,00	2,50	3,00	0,40	26,40	1,35	8,98	1,13	10,73
6	182,22	15,00	2,50	5,00	0,40	2,80	-	-	-	-

Ressalta-se que a formulação proposta não é aplicável à declividades inferiores à 10%, de modo que os trechos 3, 4 e 6 serão verificados nos itens seguintes, por outra metodologia.

Já para a Bacia de Dissipação de Energia por Ressalto Hidráulico, obteve-se os seguintes resultados, apresentados na Tabela 11-5.

Tabela 11-5 – Resumo do dimensionamento da Bacia de Dissipação por Ressalto Hidráulico

Tipo de Bacia	Vazão (m³/s)	Largura do Canal (m)	Velocidade a Montante (m/s)	Profundidade a Jusante (m)	Velocidade a Jusante (m/s)	Altura do Canal (m)	Comprimento do Ressalto (m)
USBR I	182,22	15,00	8,10	3,00	4,05	5,00	12,00

Logo, a Bacia de Dissipação necessita de 12,00 m a partir da projeção do jato para comportar o ressalto previsto, como ilustra a Figura 11-5. Haja visto que a velocidade de saída obtida para a bacia é elevada para o terreno natural, implantou-se o revestimento em enrocamento apresentado.

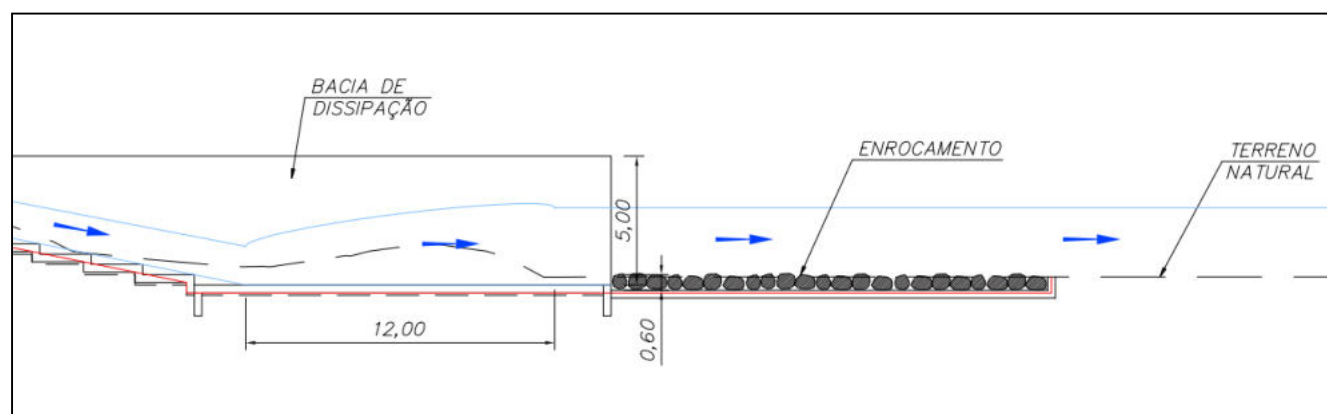


Figura 11-5 – Esquema de restituição do fluxo coletado ao terreno natural pela Bacia de Dissipação por Ressalto Hidráulico projetada.



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>170/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

### 11.2.3.3 AVALIAÇÃO DO SISTEMA

Haja visto que o sistema proposto apresenta conexões entre diferentes estruturas, mostra-se necessária a verificação do funcionamento do sistema como um todo, de maneira que se possa avaliar a interferência entre as estruturas no seu funcionamento hidráulico.

Para tanto, foi avaliada a confluência do Canal Periférico B5 e do Canal do Reservatório B5 no emboque proposto, com saída para o Canal Rápido. Para tanto, utilizou-se o *software* HEC-RAS, versão 5.0.3, desenvolvido pelo *Hydrologic Engineering Center* do U.S. Army Corps of Engineers.

Os dados de entrada do *software* foram a geometria do emboque e as condições de contorno e fluxo em algumas das seções simuladas. A Figura 11-6 e a Tabela 11-6 apresentam os dados de entrada utilizados.

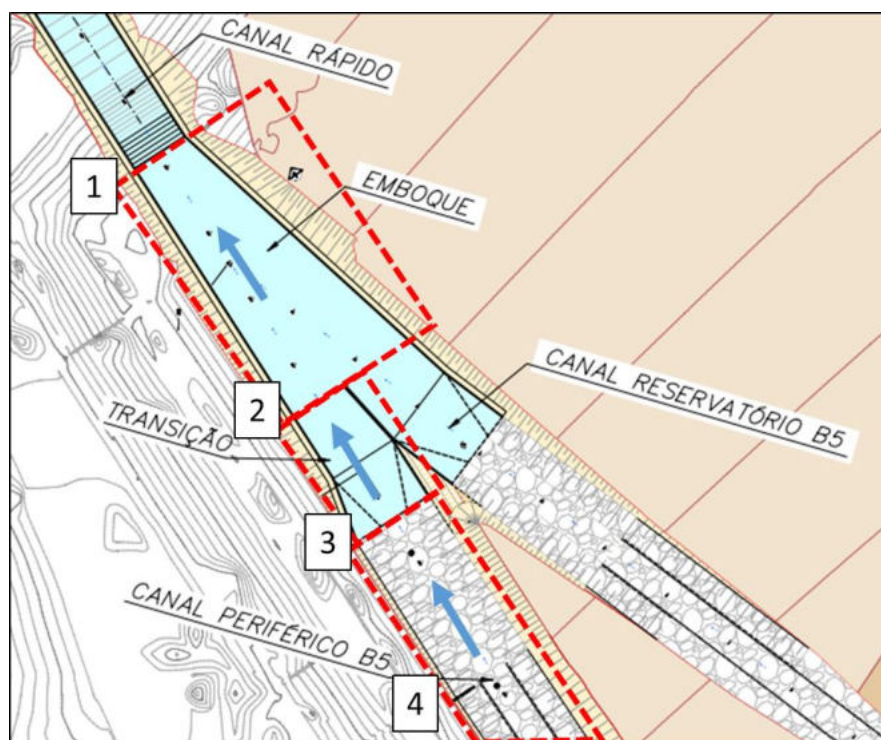


Figura 11-6 – Seções de entrada do *software* HEC-RAS.


		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
		PROJETO DETALHADO <b>BARRAGENS</b> DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO	Nº MOSAIC - Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>

Tabela 11-6 – Dados de entrada da simulação realizada segundo trechos apresentados na Figura 11-6.

Trecho	Seção	Vazão (m³/s)	Base (m)	Altura (m)	Declividade de Parede zH:1V	Condição de Contorno	Comprimento do Trecho (m)
1	Inicial	182,22	15,00	3,50	-	Profundidade Crítica	76,00
2	Final	182,22	35,00	3,50	-	-	
3	Final	182,22	15,00	3,50	-	Mudança de Vazão	36,00
3	Inicial	94,78	8,00	3,50	1,5	-	
4	Final	94,78	8,00	3,50	1,5	-	100,00
4	Inicial	94,78	8,00	3,50	1,5	Profundidade Normal	

Nota-se que o Canal do Reservatório B5 não foi incluído na verificação, porém foi incluída a vazão correspondente ao seu dimensionamento após a Seção 3.

De posse dos dados, obteve-se, através da simulação apresentada na Figura 11-7, a linha de água apresentada na Figura 11-8.

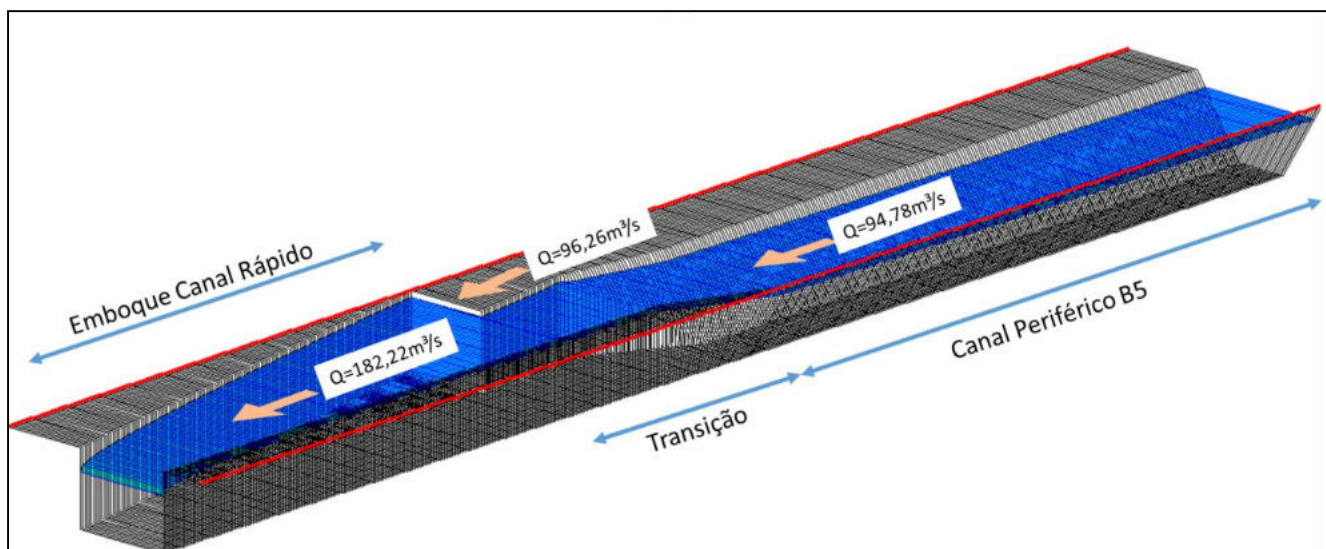




Figura 11-7 – Representação da simulação feita no software HEC-RAS.



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>172/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

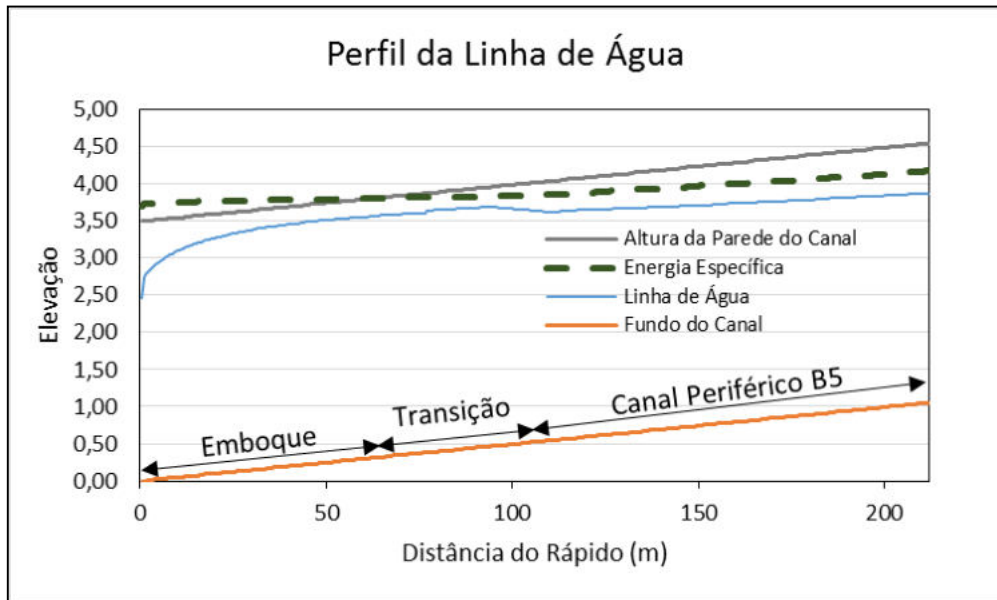


Figura 11-8 – Perfil da Linha de Água obtida com a simulação no HEC-RAS.

A linha de água apresentou uma onda de remanso que provoca sobre-elevações da lâmina de água no Canal Periférico B5 de 10 cm, aproximadamente. Devido a isso, nos últimos 100 m do Canal Periférico B5 foi projetado com uma linha de enrocamento nas ombreiras, resultando em uma altura final de 3,50 m, como apresentado na Figura 11-9.

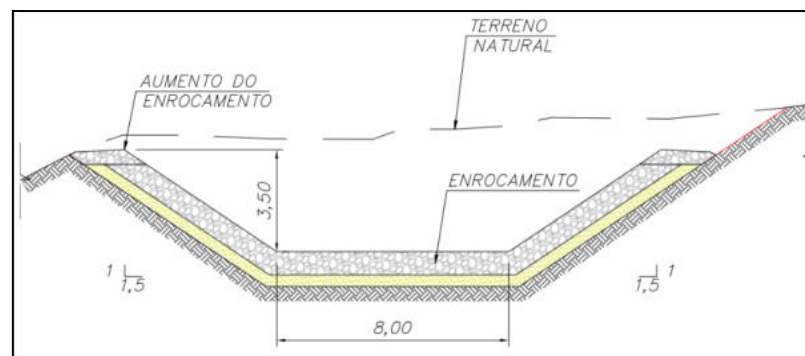




Figura 11-9 – Aumento da parede do Canal Periférico B5 para contenção de uma possível onda de remanso.

Já para o trecho em degraus do Canal Rápido, utilizou-se também do *software* HEC-RAS para a simulação de todo canal em degraus. No entanto, como não há a possibilidade de inserção de trechos em degraus no *software* utilizou-se do valor equivalente do coeficiente de rugosidade de Manning  $n$  de  $0,066 \text{ s/m}^{1/3}$ , calculado para um canal com declividade de 12% (média do extravasor) e patamar de 3,30 m em regime *skimming flow*.

A Figura 11-10 apresenta a simulação realizada no HEC-RAS.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>173/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

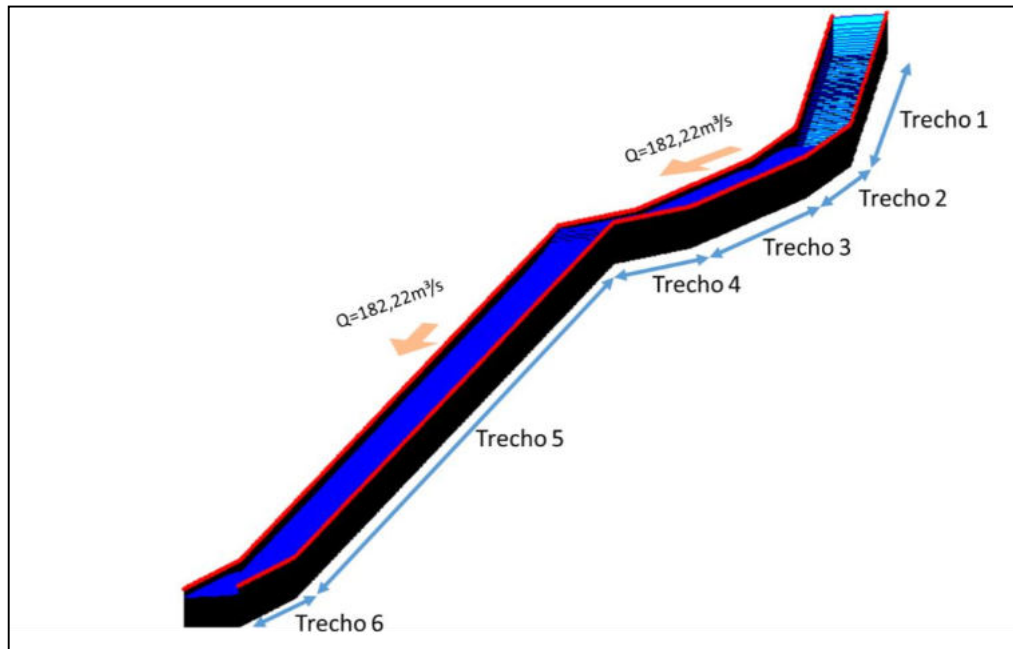


Figura 11-10 – Representação da simulação feita no *software* HEC-RAS

Realizada a simulação, obteve-se a linha de água e as velocidades apresentadas na Figura 11-11.

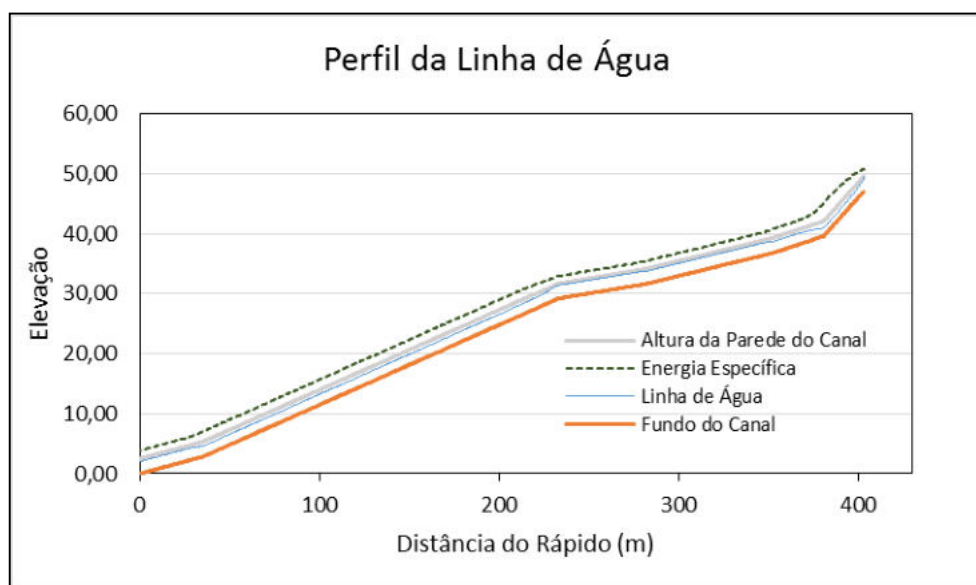




Figura 11-11 – Linha de Água calculada para o Canal Rápido com a metodologia adotada.

Logo, a partir dos resultados apresentados, pode-se inferir que o sistema extravasor proposto é capaz de comportar uma cheia resultante de um evento de recorrência associada de 10.000 anos, frente às premissas e metodologias aqui apresentadas.



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>174/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

### 11.3 DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL


O dimensionamento estrutural do trecho de emboque e do trecho em degraus é apresentado no relatório técnico “Projeto Detalhado - Descaracterização da Barragem B5 - Memória de Cálculo - Dimensionamento Estrutural” (Código DF19-214-1-EG-MEC-0001) e nos desenhos apresentados da numeração DF19-214-1-CV-DWG-0019 até DF19-214-1-CV-DWG-0040.

Já o dimensionamento do tamponamento da atual galeria do sistema extravasor é apresentado do desenho DF19-214-1-CV-DWG-0041 até o desenho DF19-214-1-CV-DWG-0048.

### 11.4 AVALIAÇÃO DA SEGURANÇA DURANTE O PERÍODO DE OBRAS

A fim de se garantir a segurança durante o período das obras, foi proposto um sequenciamento de obra e a adoção de alguns procedimentos. Haja visto que o sistema extravasor atual comporta uma cheia associada a um evento de recorrência associada de 10.000 anos, como apresentado no item 8.2.4.9, foi projetado um plano de escavação que contempla a manutenção de um reservatório a montante da Barragem B5.

A Figura 11-12 apresenta o septo projetado para ser mantido ao longo da execução das escavações do Canal Periférico B5, do Emboque e do Canal Rápido, além de parte do Canal do Reservatório B5. A sua execução, com crista na elevação 964,50 m, deve-se dar por meio de um aterro inicial seguido da escavação de todo o entorno quando da execução da regularização do reservatório.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>175/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

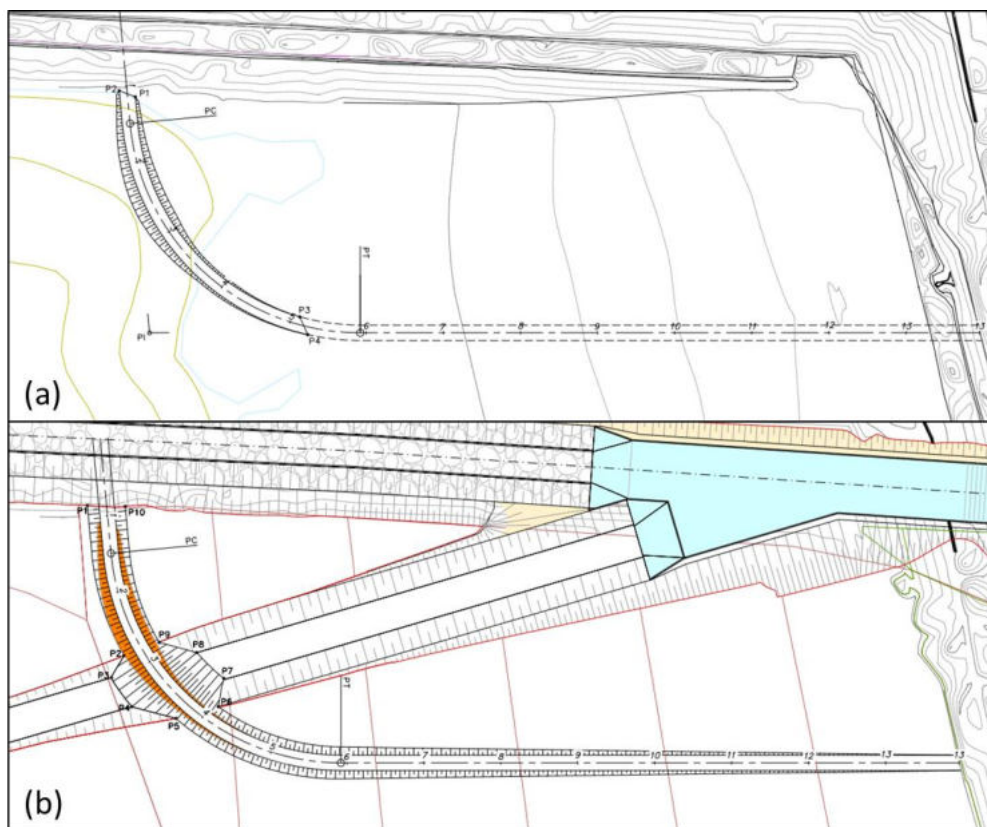


Figura 11-12 – (a) Aterro inicial para a manutenção da crista na elevação 964,50 m, (b) Configuração final da escavação da regularização do reservatório com o aterro inicial destacado em laranja.



Tão logo seja finalizada a execução dos canais, deve-se proceder com a remoção do septo e finalizar a execução do Canal do Reservatório B5. Logo após a remoção do septo, pode-se proceder com o tamponamento da galeria do atual sistema extravasor na ombreira direita da barragem.

Para a manutenção do NA do reservatório baixo o suficiente para a execução das obras, foi dimensionado uma vazão de bombeamento a ser acionada segundo a variação do NA do reservatório de **4.000 m<sup>3</sup>/h**, conforme os estudos apresentados no documento “Projeto Detalhado - Descaracterização da Barragem B5 - Rebaixamento do NA do Reservatório Durante o Período de Obras - Relatório Técnico” (código DF19-214-1-EG-RTE-0010).

## 12.0 REGULARIZAÇÃO E IMPERMEABILIZAÇÃO DO RESERVATÓRIO

As intervenções a serem realizadas na área do reservatório pelo projeto de descaracterização são: regularização, impermeabilização e proteção vegetal. Este capítulo irá tratar apenas da regularização e da impermeabilização.



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>176/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

## 12.1 REGULARIZAÇÃO DO RESERVATÓRIO

A regularização do reservatório foi implantada com o intuito de garantir uma declividade de sua superfície no sentido de montante para jusante, com inclinação média de 0,25% em direção ao Canal do Reservatório B5. A espessura desta camada varia de 0 a 29 metros. O volume total previsto para esta etapa é de 1.377.053 m<sup>3</sup>. A Figura 12-1 apresenta a planta com a regularização.

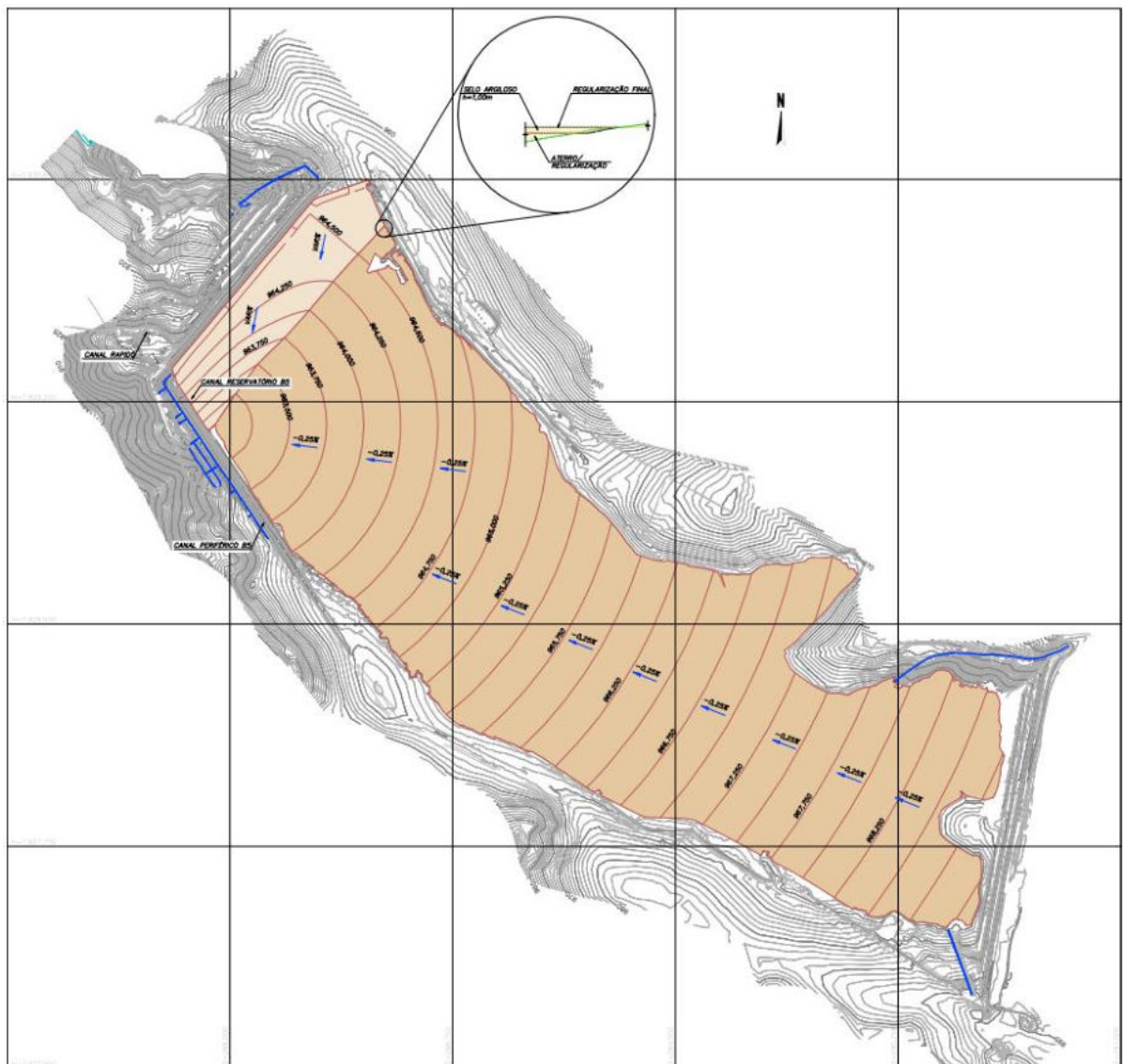


Figura 12-1 – Planta de regularização da Barragem B5

O material considerado para a regularização é o rejeito *underflow*, a ser lançado no reservatório em vários pontos através da instalação de hidrociclones nas margens. Após a fase de espigotamento, o material, já em condições drenadas, deve ser espalhado em camadas homogêneas ao longo de todo o reservatório, garantindo declividade mínima de projeto (0,25%) na direção de montante para jusante.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>177/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

A operação de espalhamento e regularização, realizada conforme o método de ponta de aterro, deve ser iniciada somente após a confirmação da segurança para tráfego de equipamentos no interior do reservatório.

É importante destacar que o volume e espessura da camada de regularização poderá sofrer alterações, em função das condições de adensamento do rejeito *overflow* durante o período de obras.

## 12.2 IMPERMEABILIZAÇÃO

Como mencionado no item 9.6, a camada de selo argiloso, embora aqui denominada como impermeabilização do reservatório, tem na verdade o intuito de reduzir e/ou minimizar a infiltração de águas meteóricas, consequentemente melhorando as condições de drenagem superficial na área do reservatório e diminuindo o contato direto da água de chuva com o rejeito acumulado.

Para garantir a impermeabilização da área do reservatório foi proposta inicialmente a execução de uma camada de selo argiloso com espessura fixa de 1,0m.


Face aos resultados e recomendações apresentados no relatório (RT-MIN-MS-01-19-RV0A) elaborado pela GEOENVIRON em dezembro de 2019, o rejeito não foi classificado como resíduo perigoso conforme NBR 10.004/2004 todavia o rejeito foi classificado como Classe II-A, resíduo não perigoso não inerte. Desta forma é recomendado no referido documento, de forma conservadora, a implantação de uma pequena camada de impermeabilização. Esta camada ainda serviria como suporte para colocação do substrato para crescimento vegetal.

De posse dos resultados apresentados pela GEOENVIRON, a execução de uma camada de selo argilosa continua sendo necessária. Todavia, a depender das condições observadas quando do início das obras, esta camada poderá ser reduzida sendo que a espessura mínima considerada é de 50 cm. Sendo assim, e tendo em vista o longo prazo previsto para a execução das etapas de regularização e impermeabilização do projeto de descaracterização, a confirmação da espessura efetiva final será definida à posteriori, com o acompanhamento técnico da projetista.

Para a execução do selo argiloso até a espessura especificada em projeto, as camadas de material argiloso, depois de espalhadas, deverão ter espessura de 30 cm (camada solta) e de 25 cm (camada final). Em locais inacessíveis aos rolos compactadores, onde será necessário o uso de compactadores mecânicos manuais, as camadas de solo solto deverão ser espalhadas com espessuras que não excedam 15 cm.

A execução do selo argiloso poderá ser realizada de forma gradual, após a conclusão de porções já regularizadas dentro do reservatório. O material utilizado deve ser proveniente de áreas de empréstimo próximas, em locais a serem definidos pela MOSAIC.



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>178/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

Para definição do controle tecnológico de campo, o material deverá ser submetido previamente a ensaios laboratoriais de caracterização, compactação por proctor normal e permeabilidade.

O ensaio de compactação deve ser executado de acordo com o ensaio Proctor Normal da Norma NBR-7182. O controle tecnológico de campo deverá seguir um grau de compactação mínimo de 98% com a faixa de desvio dos teores de umidade, dentro da qual deverão se situar todos os resultados dos ensaios de controle, de  $\pm 1,5\%$ .

Sobre a camada de selo argiloso é prevista ainda a execução de revestimento vegetal. Para maiores informações ver item 14.0 deste relatório.

### 13.0 INTERFERÊNCIAS

As interferências identificadas e que deverão ser tratadas durante a execução das obras de descaracterização da Barragem B5 estão listadas abaixo:

1. Instrumentos a serem modificados no maciço;
2. Acesso existente para a Barragem A0;
3. Sistema extravasor atual (localizado na ombreira direita)

#### 13.1 INSTRUMENTAÇÃO

Os instrumentos locados próximo à crista deverão ser modificados, uma vez que será realizada uma escavação do maciço até a El. 964,5 m e uma readequação do seu eixo para jusante. Instrumentos próximos ao pé do maciço deverão ser alteados em função da implantação do reforço. Desta forma, para garantir o monitoramento da estrutura após as obras de descaracterização, torna-se necessário a modificação dos instrumentos listados abaixo.

- INA-316, INA-317, INA-321, INA-324, INA-326 e INA-330 – modificações necessárias em função da regularização da praia (escavação até a El. 964,50 m);
- INA-301; INA-302, INA-304, INA-308, PZ-318, PZ-322, PZ-325, PZ-327, MS-12, MS-11, MS-10, MS-09, MS-08 e MS-07 – modificações necessárias em função da readequação do eixo para jusante;
- INA-323, MS-01 e MS-02 – instrumentos a serem alteados/modificados em função da implantação do reforço;
- MV-01 – instrumento a ser realocado em função da implantação do reforço.

#### 13.2 ACESSOS EXISTENTES

O acesso à Barragem A0, de propriedade da MOSAIC, localizada no vale vizinho à esquerda e que possui como função o armazenamento de água, pode ser realizado pela crista da Barragem B5 em direção à sua ombreira esquerda ou pela crista da Barragem B1/B4, pela margem esquerda do reservatório de B5.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>179/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

Em função da implantação dos canais de drenagem e do novo sistema extravasor na margem esquerda, ficou acordado entre MOSAIC e DF+ que o acesso à Barragem A0 pela Barragem B5 deixará de existir. Desta forma, o único acesso válido será pela crista da Barragem B1/B4, passando pela margem esquerda do reservatório de B5.

### 13.3 SISTEMA EXTRAVASOR ATUAL

O sistema extravasor atual, locado na margem direita, é composto por uma galeria extravasora e um canal rápido na ombreira direita. Conforme mencionado no item 9.8.2, o atual sistema extravasor não atenderá às necessidades de projeto, devendo, portanto, ser desativado ao final das obras de descaracterização.

Durante todo o período das obras dos canais e do sistema extravasor proposto, porém, o sistema extravasor atual deverá ser mantido em condições de operação normal, com a remoção de todas as comportas *stop-logs* disponíveis. Como o reforço proposto para o pé da Barragem B5 coincide com a locação desse sistema atual, o mesmo deverá ser desviado. Além disso, deverá ser mantido um sistema de bombeamento a fim de se garantir a segurança hidráulica de todo o sistema.

Após a conclusão das obras supracitadas, o sistema extravasor atual deixará de ser vital para a estrutura da Barragem B5, devendo sua galeria ser tamponado de acordo com as orientações do subitem a seguir.

#### 13.3.1 GALERIA EXISTENTE - TAMPONAMENTO



A galeria existente foi prevista para ser tamponada ao final das obras de descaracterização. Este tamponamento/preenchimento visa assegurar o impedimento de possíveis caminhos preferenciais de águas percoladas do maciço da barragem, além de a garantir proteção mecânica à estrutura existente, eliminando a necessidade ações de manutenção para a mesma no período pós descaracterização.

A galeria existente foi executada em concreto armado com  $f_{ck} \geq 30$  MPa, aço CA-50 e consiste de seis Torres Extravasoras, das quais três já estão tamponadas (Torres 1, 2 e 3). A seção interna conta com 1,20 m de largura e 1,80 m de altura que deverão ser preenchidos, mas também servirá de acesso para trabalhos de preenchimento do trecho de montante, em degraus, da Galeria de Encosta.

Na Especificação Técnica Estrutural para o tamponamento da galeria (DF19-214-1-ETC-0004), é apresentado o procedimento a ser executado, o qual é descrito de forma sucinta abaixo:

1. Inspeção da galeria para cadastro e correção de possíveis anomalias;
2. Execução de tampão inicial com 14 m de comprimento;
3. Preenchimento da galeria de encosta, através das torres extravasoras;
4. Preenchimento da galeria de fundo.



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>180/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

### 13.3.2 CANAL RÁPIDO - DEMOLIÇÃO

Como mencionado anteriormente, durante todo o período das obras o sistema extravasor atual situado na margem direita deverá ser mantido em condições de operação normal. Entretanto, o trecho final do canal rápido atual terá interferência com o reforço a ser executado à jusante. Neste setor, portanto, deverá ser realizada uma adequação de seu traçado, deslocando o seu eixo mais para jusante, de forma a desviar as vazões da área de fundação do reforço proposto.


Após as obras de descaracterização, quando o sistema extravasor atual deixará de ser vital para a estrutura da Barragem B5, e depois do tamponamento da galeria, o canal rápido atual poderá ser demolido ou mesmo ser mantido como uma estrutura auxiliar de drenagem superficial de ombreira.

## 14.0 PLANO DE REVESTIMENTO VEGETAL

As diretrizes de revegetação abaixo indicadas constituem medidas favoráveis à manutenção da estabilidade física da Barragem B5, uma vez que a implantação de cobertura vegetal nos taludes e reservatório fornece proteção contra a erosão, ao reduzir os impactos da chuva e diminuir a velocidade dos ventos na superfície exposta.

O aterro de regularização e a impermeabilização do reservatório, além de conduzir o escoamento superficial para o canal de drenagem, impedirá o contato direto da água de chuva com o rejeito Classe IIA, a fim de não comprometer a qualidade do efluente drenado. A atividade de revegetação do reservatório deverá ser iniciada após a execução do selo argiloso. O plantio das espécies deverá ser realizado sobre a superfície utilizando espécies rasteiras, de modo a não danificar o selo argiloso e com disponibilidade de nutrientes e matéria orgânica em níveis favoráveis ao crescimento da vegetação. Correções e adubações porventura necessárias deverão ser avaliadas considerando as características do solo a ser utilizado. Deverão ser utilizadas espécies rasteiras de rápido crescimento, capazes de proteger o solo contra erosão e fornecer o aporte de nutrientes necessários ao substrato. A implantação da vegetação deverá ocorrer preferencialmente no início do período chuvoso.

Sobre os taludes do maciço, o plantio das espécies deverá ser realizado diretamente sobre o seu material constituinte (*underflow*). Por outro lado, nas superfícies do reforço em magnetita será necessário o lançamento de uma camada orgânica (*top soil*) com espessura mínima de 20 cm, para melhorar as condições de desenvolvimento da vegetação. Nessa região, uma alternativa potencialmente viável em relação à técnica manual de plantio consiste na adoção do processo de hidrossemeadura.


		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>181/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

## 15.0 SEQUÊNCIA CONSTRUTIVA

A sequência construtiva proposta para a obra de descaracterização da Barragem B5 foi dividida em 10 etapas., sendo apresentadas a seguir:

- Etapa 1 – Atividades Preliminares
  - Montagem do Canteiro de Obras;
  - Regularização do pátio de bota-espera de rejeito de magnetita e materiais pétreos dos canais em enrocamento;
  - Implantação do sistema de bombeamento;
  - Desaguamento do lago existente com despesca conforme autorização SEMAD.
- Etapa 2 – Desvio do Sistema Extravador
  - Supressão, Destoca e Limpeza Superficial;
  - Implantação do Canal em Pedra Argamassada;
  - Demolição do Trecho do Sistema Extravador na região do reforço.
- Etapa 3 - Reforço
  - Supressão, Destoca e Limpeza Superficial;
  - Canal de Desvio para Drenar a praça para implantação do reforço;
  - Tratamento de Fundação;
  - Lançamento e Espalhamento das Transições;
  - Prolongamento do Dreno de Pé;
  - Execução do Medidor de vazão na saída do dreno de pé;
  - Lançamento e Compactação da Berma de Reforço em Rejeito de Magnetita até a El. 910,00m;
  - Execução dos Instrumentos do reforço;
  - Lançamento de Top-soil sobre a berma do Reforço
  - Demolição do Trecho do Sistema Extravador na região do reforço.
- Etapa 4 – Adequação para Linha de Centro
  - Implantação do trecho em aterro do septo;
  - Execução do maciço e da praia até a El. 964,50m, com o espalhamento deste material para dentro do reservatório da B5 e com a garantia da manutenção do septo de segurança hidráulica no canal do reservatório da B5, nesta mesma elevação;
  - Execução da readequação do Eixo do Maciço da Barragem para Jusante, tornando a estrutura como alteada por linha de centro novamente;
  - Execução de Revestimento vegetal no maciço principal.
- Etapa 5 – Novo Sistema Extravador
  - Supressão, Destoca e Tratamento de Fundação;
  - Execução das estacas de ancoragem;




		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>182/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

- Bacia de Dissipação;
  - Canal Rápido;
  - Trecho em Transição Canal Rápido – Canal Periférico B5.
- Etapa 6 – Canal do Reservatório B5
    - Escavação para Implantação do Canal do Reservatório;
    - Lançamento e Espalhamento das transições ao longo do canal do reservatório;
    - Lançamento do Enrocamento no canal do reservatório.
  - Etapa 7 – Canal Periférico B5
    - Escavação para implantação do Canal Periférico;
    - Instalação da geomembrana de PEAD no trecho previsto no canal periférico;
    - Lançamento e espalhamento das transições ao longo do canal periférico;
    - Lançamento do enrocamento no canal periférico.
  - Etapa 8 – Regularização do reservatório
    - Espalhamento e regularização do rejeito *underflow* no reservatório;
    - Execução da camada de selo argiloso no reservatório;
    - Tamponamento do sistema extravasor atual.
  - Etapa 9 – Descomissionamento das estruturas provisórias
    - Remoção do Septo de Segurança e Complemento do Canal do Reservatório;
    - Remoção do Sistema de Bombeamento.
  - Etapa 10 – Revestimento Vegetal e Monitoramento
    - Execução dos 8 Indicadores de nível d'água ao longo do reservatório;
    - Execução do Revestimento vegetal ao longo de todo o reservatório.

## 16.0 PLANILHA DE QUANTIDADES

A planilha de quantidades encontra-se no documento DF19-214-1-EG-PLA-0008.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>183/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

## 17.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A DF+ Engenharia Geotécnica e Recursos Hídricos foi contratada pela MOSAIC Fertilizantes para elaborar o projeto detalhado de descaracterização da Barragem B5, localizada no município de Araxá, estado de Minas Gerais.

Primeiramente, buscou-se entender a condição atual da estrutura frente à segurança hidráulica e geotécnica. Em relação à segurança hidráulica, atualmente a estrutura é capaz de transitar cheias com tempo de recorrência de 10.000 anos. Já a estabilidade física da estrutura encontra-se abaixo dos fatores de segurança normativos, para a condição não drenada com sismo e liquefeita. A Barragem B5 é susceptível à liquefação, desta forma, visando garantir a segurança das intervenções propostas, é necessária uma melhora na condição atual da estrutura com a consequente redução do risco à liquefação.

O conceito de descaracterização aqui apresentado visou atender às exigências legais expostas no artigo 15º da Resolução Nº 13 da ANM, que altera o artigo 2º da Portaria 70.389. Nele é enfatizada a necessidade de se garantir a estabilidade física do maciço, reduzir o risco de liquefação dos rejeitos, eliminar a reservação de água superficial livre, descaracterizar a barragem como estrutura alteada à montante, garantir a segurança hidráulica da estrutura frente ao encerramento de sua etapa operacional e propor um monitoramento para avaliação da condição da estrutura descaracterizada.


De modo a atender ao exposto no parágrafo acima, foi proposto um reforço a jusante do maciço, para garantir os fatores de segurança normativos e, conseqüentemente, reduzir o risco de liquefação e garantir a estabilidade física da estrutura. Para atender as boas práticas internacionais, o reforço proposto buscou atender também a condição liquefeita. Os materiais do reforço consistem em basicamente de: enrocamento e rejeito de magnetita, sendo implantados com inclinação de 3H:1V.

Além disso, para descaracterizar a barragem como alteada a montante, foi prevista a remoção do maciço até a El. 964,50 m, sendo posteriormente executada uma adequação no maciço à jusante, acima da elevação 940m, de modo a tornar a estrutura como de linha de centro novamente.

Para garantir e direcionar toda contribuição pluvial no sentido de montante para jusante para o Canal do Reservatório B5, foi prevista uma camada de regularização utilizando rejeito *underflow*, a ser espigotado e espalhado ao longo de todo reservatório.

Face aos resultados e recomendações apresentados no relatório (RT-MIN-MS-01-19-RV0A) elaborado pela GEOENVIRON em dezembro de 2019, o rejeito não foi classificado como resíduo perigoso conforme NBR 10.004/2004 todavia o rejeito foi classificado como Classe II-A, resíduo não perigoso não inerte. Desta forma é recomendado no referido documento, de forma conservadora, a implantação de uma pequena camada de impermeabilização. Esta camada ainda serviria como suporte para colocação do substrato para crescimento vegetal.



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>184/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

De posse dos resultados apresentados pela GEOENVIRON, na qual o rejeito foi classificado como Classe II-A, não perigoso não inerte, a execução de uma camada de selo argilosa continua sendo necessária. Todavia, a espessura da camada de selo argilosa poderá ser reduzida, sendo considerada como valor mínimo o valor de 0,5 metro, que deverá ser confirmado à posterior, com o acompanhamento técnico da projetista.

O Canal Periférico B5, concebido em geometria trapezoidal e em enrocamento, tem a função de coletar e conduzir a vazão afluyente proveniente do reservatório da Barragem B1/B4 para o Canal Rápido. O Canal do Reservatório B5, também em enrocamento, tem a função de coletar e conduzir a vazão afluyente proveniente do reservatório de B5 para o Canal Rápido. Ambas as estruturas foram dimensionadas para transitar cheias decamilenares. O Canal rápido, em concreto armado, tem a função de conduzir as vazões advindas de ambos os canais para a bacia de dissipação localizado a jusante do maciço. Esta estrutura tem a função de disciplinar e direcionar o fluxo para o córrego Ribeirinha.

Para garantir a segurança durante a implantação das obras, foi realizada uma avaliação hidráulica que considerou o cenário de escavação do maciço até a El. 964,50 m. Para tanto, o sistema extravasor atual da Barragem B5, localizado na margem direita e constituído de estrutura tipo torre-galeria, deverá ser mantido em condições de operação normal, com a remoção de todas as comportas *stop-logs* disponíveis. Além disso, deverá ser mantido um sistema de bombeamento a fim de se garantir a segurança hidráulica de todo o sistema. O sistema extravasor atual somente poderá ser tamponado/demolido após a conclusão de todos os dispositivos de drenagem superficial.

Frente aos resultados da campanha realizada pela empresa Mérieux NutriSciences Brasil, de 29/09/2015, o rejeito dentro do reservatório foi considerado como de classe IIA – Não Inerte e Não Perigoso. Está em elaboração um estudo geoquímico para avaliação do rejeito nas Barragens B5 e B1/B4.

Ademais, em face à condição atual de segurança da Barragem B1/B4, situada à montante, qualquer intervenção proposta para a Barragem B5 está condicionada à melhora dos fatores de segurança de B1/B4. A maneira mais segura de elevar o fator de segurança da B1/B4, sem que haja o risco de ocorrência de um gatilho para liquefação na estrutura, é rebaixando o nível d'água atual dentro do maciço. **Desta forma, a DF+ não recomenda a execução da obra de descaracterização da Barragem B5 até que as condições da B1/B4 apresentem melhora de forma a atender às exigências normativas.** Cabe salientar que a DF+ está desenvolvendo junto com a MOSAIC um projeto que visa encontrar uma alternativa para rebaixar o nível d'água do maciço da B1/B4 da maneira mais segura e eficiente possível.


Uma vez que as Barragens B1/B4 e B5 situam-se em cascata, com suas respectivas áreas de abrangência integrando um sistema comum de bacias, o projeto conceitual de ambas foi desenvolvido em conjunto. Por este motivo, a fase de implantação das obras de ambos os projetos também deve ser transcorrida de forma conjunta, visando a harmonização das soluções propostas e a garantia da segurança durante o período de obras. Logo, alterações em qualquer das estruturas podem impactar na adequação da solução proposta para a outra, de forma que os projetos de descaracterização de ambas devem ser executados de acordo com as seqüências construtivas concebidas para ambas.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>185/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

## 18.0 EQUIPE TÉCNICA

EMPRESA RESPONSÁVEL POR ESTE RELATÓRIO		
<b>Razão social:</b> DF+ ENGENHARIA GEOTÉCNICA E RECURSOS HÍDRICOS LTDA <b>CNPJ:</b> 07.214.006/0001-00	<b>http:</b> <a href="http://www.dfmais.eng.br">www.dfmais.eng.br</a>	
<i>Belo Horizonte / MG - <a href="mailto:dfmais@dfmais.eng.br">dfmais@dfmais.eng.br</a> - Av. Barão Homem de Melo, 4554 - 5º Andar – 30.494-270 – Belo Horizonte - MG - Tel. 0 (**) 31 2519 1001</i>		
EQUIPE TÉCNICA DA DF+		
ESTA EQUIPE PARTICIPOU DA ELABORAÇÃO DESTE DOCUMENTO E RESPONSABILIZA-SE TÉCNICAMENTE POR SUAS RESPECTIVAS ÁREAS		
TÉCNICO	ÁREA DE ATUAÇÃO	RESPONSABILIDADE NO PROJETO
Marcus Cruz	Recursos Hídricos	Coordenação e Revisão do Documento
Ricardo Junho	Recursos Hídricos	Consultor
Múcio Correa Ribeiro	Recursos Hídricos	Elaboração do Documento / Estudos Hidrológicos
Scott Olson	Geotecnia	Consultor Internacional
Júnio Fagundes	Geotecnia	Revisão do Documento
Thiago Oliveira	Geotecnia	Elaboração do Documento / Estudos Geotécnicos
Breno Lucena	Geotecnia	Estudos Geotécnicos



		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>186/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

## 19.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13028: Mineração — Elaboração e apresentação de projeto de barragens para disposição de rejeitos, contenção de sedimentos e reservação de água — Requisitos. Rio de Janeiro, 2017. 16p.

BRASIL. PORTARIA ANM 70389, de 17 de maio de 2017. Mineração – Criação do cadastro de Barragens de Mineração, o Sistema Integrado de Gestão em Segurança de Barragens de Mineração e estabelece a periodicidade de execução ou atualização, a qualificação dos responsáveis técnicos, o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento do Plano de Segurança da Barragem, das Inspeções de Segurança de Barragem e do Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração, conforme art. 8º, 9º, 10, 11 e 12 da Lei nº 12.334 de 20 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens - PNSB.

CDA (2013): Dam Safety Guidelines. Associação Canadense de Barragens, 2013.

NUREG 1508 (U.S. Nuclear Regulatory Commission). 1997. Final Environmental Impact Statement to Construct and Operate the Crownpoint Uranium Solution Mining Project. Crownpoint, New Mexico: USNRC.

UNITED STATES NUCLEAR REGULATORY COMMISSION (USNRC) NUREG-1508, "Final Environmental Impact Statement To Construct and Operate the Crownpoint Uranium Solution Mining Project, Crownpoint, New Mexico." Washington, DC: NRC. February 1997.

ABT, S. R.; JOHNSON, T. L. "Riprap design for overtopping flow". Journal Hydraulic Engineering, v. 117(8), p. 959-972. 1991.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13.028: Mineração — Elaboração e apresentação de projeto de barragens para disposição de rejeitos, contenção de sedimentos e reservação de água — Requisitos. Rio de Janeiro, 2017. 16p.

BRASIL. PORTARIA ANM 70389, de 17 de maio de 2017. Mineração – Criação do cadastro de Barragens de Mineração, o Sistema Integrado de Gestão em Segurança de Barragens de Mineração e estabelece a periodicidade de execução ou atualização, a qualificação dos responsáveis técnicos, o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento do Plano de Segurança da Barragem, das Inspeções de Segurança de Barragem e do Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração, conforme art. 8º, 9º, 10, 11 e 12 da Lei nº 12.334 de 20 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens - PNSB.

CDA (2013): Dam Safety Guidelines. Associação Canadense de Barragens, 2013.

CHOW V.T, MAIDMENT D.R., MAYS L.W. "Applied Hydrology". McGraw-Hill Publishing Company. 1988.

NAGHETTINI, Mauro; PINTO, Éber José de Andrade. Hidrologia estatística. Belo Horizonte: CPRM, 2007.

		<b>DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5</b>	
<b>PROJETO DETALHADO BARRAGENS DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>187/187</b>
		Nº DF+ <b>DF19-214-1-EG-RTE-0009</b>	REV. <b>3</b>

NUREG 1508 (U.S. Nuclear Regulatory Commission). 1997. Final Environmental Impact Statement to Construct and Operate the Crownpoint Uranium Solution Mining Project. Crownpoint, New Mexico: USNRC.

UNITED STATES NUCLEAR REGULATORY COMMISSION (USNRC) NUREG-1508, "Final Environmental Impact Statement To Construct and Operate the Crownpoint Uranium Solution Mining Project, Crownpoint, New Mexico." Washington, DC: NRC. February 1997.

PINHEIRO, M. C. "Diretrizes para Elaboração de Estudos Hidrológicos e Dimensionamentos Hidráulicos em Obras de Mineração", ABRH – Associação Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre. 2011.

RICE, C. E.; ROBINSON, K. M.; KADAVY, K. C. "Design of Rock Chutes". American Society of Agricultural Engineers. Transactions of the ASAE, v. 41(3), p. 621-626. 1998.

SCS (Soil Conservation Service). "National Engineering Handbook", section 4, Hydrology, U.S. Dept. of Agriculture, available from U. S. Government Printing Office, Washington, D.C. 1972.





		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>335/342</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>

Anexo II: Qualidade do ar



Data de Publicação: 10/01/2022 08:17

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 1172-1/2022.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 28/12/2021 09:20	<b>Data Recebimento:</b> 28/12/2021 23:59
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 26/12/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 27/12/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
pH de campo	0,00	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	28/12/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra  
**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: a01ac95f2b7f453990f18de2484501c8

Data de Publicação: 10/01/2022 08:17

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 1172-1/2022.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 28/12/2021 09:20	<b>Data Recebimento:</b> 28/12/2021 23:59
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 26/12/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 27/12/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Qualidade do Ar						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub>	< 4 µg/m <sup>3</sup>	4	-	-	ABNT NBR 12979: 1993	07/01/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Reconhecimento válido para o escopo visualizado no site da RMMG.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de reconhecimento de competência deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 12979: 1993.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra  
**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: a01ac95f2b7f453990f18de2484501c8



Data de Publicação: 19/11/2021 09:39

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 58968-1/2021.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 04/11/2021 10:10	<b>Data Recebimento:</b> 04/11/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 02/11/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 03/11/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
pH de campo	0,00	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	10/11/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra  
**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: ab5df2ff87f1489e9a822538de24ec14

Data de Publicação: 19/11/2021 09:39

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 58968-1/2021.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 04/11/2021 10:10	<b>Data Recebimento:</b> 04/11/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 02/11/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 03/11/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Qualidade do Ar						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub>	< 4 µg/m <sup>3</sup>	4	-	-	ABNT NBR 12979: 1993	10/11/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 12979: 1993.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra  
**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: ab5df2ff87f1489e9a822538de24ec14



Data de Publicação: 19/11/2021 09:47

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 60543-1/2021.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 10/11/2021 09:56	<b>Data Recebimento:</b> 10/11/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 08/11/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 09/11/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
pH de campo	0,00	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	10/11/2021
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	19,49 µg/m <sup>3</sup>	2	-	-	ABNT NBR 9547:97	17/11/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 4500 H+ B, ABNT NBR 9547:97.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 95140d95aa6c464ba897cde4f4b76afc

Data de Publicação: 19/11/2021 09:47

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 60543-1/2021.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 10/11/2021 09:56	<b>Data Recebimento:</b> 10/11/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 08/11/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 09/11/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Qualidade do Ar						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub>	< 4 µg/m <sup>3</sup>	4	-	-	ABNT NBR 12979: 1993	17/11/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 12979: 1993.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra  
**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 95140d95aa6c464ba897cde4f4b76afc



Data de Publicação: 25/11/2021 08:19

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 62318-1/2021.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 16/11/2021 10:40	<b>Data Recebimento:</b> 16/11/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 14/11/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 15/11/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
pH de campo	0,00	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	16/11/2021
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	14,87 µg/m <sup>3</sup>	2	-	-	ABNT NBR 9547:97	24/11/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 4500 H+ B, ABNT NBR 9547:97.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: 4715c46958244988b27976e1253f2467

Data de Publicação: 25/11/2021 08:19

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 62318-1/2021.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 16/11/2021 10:40	<b>Data Recebimento:</b> 16/11/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 14/11/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 15/11/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Qualidade do Ar						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub>	< 4 µg/m <sup>3</sup>	4	-	-	ABNT NBR 12979: 1993	24/11/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 12979: 1993.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra  
**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: 4715c46958244988b27976e1253f2467



Data de Publicação: 01/12/2021 08:56

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 63789-1/2021.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 22/11/2021 09:42	<b>Data Recebimento:</b> 22/11/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 20/11/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 21/11/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
pH de campo	0,00	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	22/11/2021
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	13,67 µg/m <sup>3</sup>	2	-	-	ABNT NBR 9547:97	30/11/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 4500 H+ B, ABNT NBR 9547:97.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: 1769eda3b8d744a9b3c929ac90571b87

Data de Publicação: 01/12/2021 08:56

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 63789-1/2021.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 22/11/2021 09:42	<b>Data Recebimento:</b> 22/11/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 20/11/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 21/11/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Qualidade do Ar						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub>	< 4 µg/m <sup>3</sup>	4	-	-	ABNT NBR 12979: 1993	30/11/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 12979: 1993.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: 1769eda3b8d744a9b3c929ac90571b87



Data de Publicação: 09/12/2021 08:32

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 66107-1/2021.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 29/11/2021 09:15	<b>Data Recebimento:</b> 29/11/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 26/11/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 27/11/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
pH de campo	0,00	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	09/12/2021
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	14,41 µg/m <sup>3</sup>	2	-	-	ABNT NBR 9547:97	08/12/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 4500 H+ B, ABNT NBR 9547:97.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: a203189d02294a31a0067cc38974a4e8

Data de Publicação: 09/12/2021 08:32

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 66107-1/2021.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 29/11/2021 09:15	<b>Data Recebimento:</b> 29/11/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 26/11/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 27/11/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Qualidade do Ar						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub>	< 4 µg/m <sup>3</sup>	4	-	-	ABNT NBR 12979: 1993	08/12/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Reconhecimento válido para o escopo visualizado no site da RMMG.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de reconhecimento de competência deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 12979: 1993.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: a203189d02294a31a0067cc38974a4e8



Data de Publicação: 22/12/2021 08:17

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 68950-1/2021.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 06/12/2021 10:02	<b>Data Recebimento:</b> 06/12/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 02/12/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 03/12/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
pH de campo	0,00	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	06/12/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 57397d3253c748689596d5c1dde2a5bd

Data de Publicação: 22/12/2021 08:17

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 68950-1/2021.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 06/12/2021 10:02	<b>Data Recebimento:</b> 06/12/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 02/12/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 03/12/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Qualidade do Ar						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub>	< 4 µg/m <sup>3</sup>	4	-	-	ABNT NBR 12979: 1993	17/12/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Reconhecimento válido para o escopo visualizado no site da RMMG.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de reconhecimento de competência deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 12979: 1993.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 57397d3253c748689596d5c1dde2a5bd



Data de Publicação: 22/12/2021 08:17

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 68958-1/2021.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 10/12/2021 09:26	<b>Data Recebimento:</b> 10/12/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 08/12/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 09/12/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
pH de campo	0,00	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	10/12/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra  
**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 284caf8d4a13471597c318241951fdd1

Data de Publicação: 22/12/2021 08:17

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 68958-1/2021.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 10/12/2021 09:26	<b>Data Recebimento:</b> 10/12/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 08/12/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 09/12/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Qualidade do Ar						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub>	< 4 µg/m <sup>3</sup>	4	-	-	ABNT NBR 12979: 1993	17/12/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Reconhecimento válido para o escopo visualizado no site da RMMG.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de reconhecimento de competência deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 12979: 1993.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra  
**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 284caf8d4a13471597c318241951fdd1

Data de Publicação: 29/12/2021 08:29

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 71368-1/2021.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 16/12/2021 10:30	<b>Data Recebimento:</b> 16/12/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 14/12/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 15/12/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
pH de campo	7,08	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	28/12/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra  
**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: 0352dad90fa940aaaa41a22f3b8836cc



Data de Publicação: 29/12/2021 08:29

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 71368-1/2021.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 16/12/2021 10:30	<b>Data Recebimento:</b> 16/12/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 14/12/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 15/12/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Qualidade do Ar						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub>	< 4 µg/m <sup>3</sup>	4	-	-	ABNT NBR 12979: 1993	28/12/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Reconhecimento válido para o escopo visualizado no site da RMMG.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de reconhecimento de competência deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 12979: 1993.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra  
**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: 0352dad90fa940aaaa41a22f3b8836cc

Data de Publicação: 29/12/2021 08:29

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 71393-1/2021.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 22/12/2021 09:40	<b>Data Recebimento:</b> 22/12/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 20/12/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 21/12/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
pH de campo	0,00	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	28/12/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: ae28bd107659473bbb4a3e583a894d0c

Data de Publicação: 29/12/2021 08:29

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 71393-1/2021.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 22/12/2021 09:40	<b>Data Recebimento:</b> 22/12/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 20/12/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 21/12/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Qualidade do Ar						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub>	< 4 µg/m <sup>3</sup>	4	-	-	ABNT NBR 12979: 1993	28/12/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Reconhecimento válido para o escopo visualizado no site da RMMG.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de reconhecimento de competência deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 12979: 1993.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra  
**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: ae28bd107659473bbb4a3e583a894d0c



Data de Publicação: 12/01/2022 09:21

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 1945-1/2022.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 03/01/2022 09:40	<b>Data Recebimento:</b> 03/01/2022 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 01/01/2022 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 02/01/2022 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
pH de campo	0,00	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	03/01/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: d03a73e5aac546a98e82f33c4f11c7ef

Data de Publicação: 12/01/2022 09:21

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 1945-1/2022.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 03/01/2022 09:40	<b>Data Recebimento:</b> 03/01/2022 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 01/01/2022 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 02/01/2022 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Qualidade do Ar						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub>	< 4 µg/m <sup>3</sup>	4	-	-	ABNT NBR 12979: 1993	11/01/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Reconhecimento válido para o escopo visualizado no site da RMMG.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de reconhecimento de competência deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 12979: 1993.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: d03a73e5aac546a98e82f33c4f11c7ef

Data de Publicação: 24/01/2022 08:41

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 3823-1/2022.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 10/01/2022 10:20	<b>Data Recebimento:</b> 10/01/2020 10:20
<b>Período da Amostragem:</b> 24 Horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 08/01/2022 23:00
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 09/01/2022 23:00	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
pH de campo	0,00	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	10/01/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 5320380dfb3f4b3d8b2b8fcf329b9f39



Data de Publicação: 24/01/2022 08:41

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 3823-1/2022.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 10/01/2022 10:20	<b>Data Recebimento:</b> 10/01/2020 10:20
<b>Período da Amostragem:</b> 24 Horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 08/01/2022 23:00
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 09/01/2022 23:00	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Qualidade do Ar						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub>	< 4 µg/m <sup>3</sup>	4	-	-	ABNT NBR 12979: 1993	21/01/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Reconhecimento válido para o escopo visualizado no site da RMMG.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de reconhecimento de competência deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 12979: 1993.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra  
**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 5320380dfb3f4b3d8b2b8fcf329b9f39

Data de Publicação: 03/02/2022 09:36

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 5551-1/2022.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 17/01/2022 10:10	<b>Data Recebimento:</b> 17/01/2022 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 13/01/2022 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 14/01/2022 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
pH de campo	0,00	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	17/01/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 870d2680394b437f8cf062e8d12492ca

Data de Publicação: 03/02/2022 09:36

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 5551-1/2022.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 17/01/2022 10:10	<b>Data Recebimento:</b> 17/01/2022 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 13/01/2022 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 14/01/2022 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Qualidade do Ar						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub>	< 4 µg/m <sup>3</sup>	4	-	-	ABNT NBR 12979: 1993	27/01/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Reconhecimento válido para o escopo visualizado no site da RMMG.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de reconhecimento de competência deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 12979: 1993.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 870d2680394b437f8cf062e8d12492ca



Data de Publicação: 03/02/2022 09:39

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 6491-1/2022.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 21/01/2022 11:00	<b>Data Recebimento:</b> 21/01/2022 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 19/01/2022 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 20/01/2022 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
pH de campo	0,00	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	21/01/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 5c300580aa1148f299a2cc26ad538ad9

Data de Publicação: 03/02/2022 09:39

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 6491-1/2022.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 21/01/2022 11:00	<b>Data Recebimento:</b> 21/01/2022 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 19/01/2022 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 20/01/2022 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Qualidade do Ar						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub>	< 4 µg/m <sup>3</sup>	4	-	-	ABNT NBR 12979: 1993	02/02/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Reconhecimento válido para o escopo visualizado no site da RMMG.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de reconhecimento de competência deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 12979: 1993.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra  
**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 5c300580aa1148f299a2cc26ad538ad9

Data de Publicação: 03/02/2022 09:39

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 7012-1/2022.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 27/01/2022 10:44	<b>Data Recebimento:</b> 27/01/2022 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 25/01/2022 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 26/01/2022 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
pH de campo	0,00	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	27/01/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: b2196983b9f44d95b82e32af557165f3



Data de Publicação: 03/02/2022 09:39

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 7012-1/2022.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 27/01/2022 10:44	<b>Data Recebimento:</b> 27/01/2022 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 25/01/2022 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 26/01/2022 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Qualidade do Ar						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub>	19,66 µg/m <sup>3</sup>	4	-	-	ABNT NBR 12979: 1993	02/02/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Reconhecimento válido para o escopo visualizado no site da RMMG.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de reconhecimento de competência deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 12979: 1993.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: b2196983b9f44d95b82e32af557165f3

Data de Publicação: 11/02/2022 08:24

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 8638-1/2022.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 02/02/2022 11:22	<b>Data Recebimento:</b> 02/02/2022 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 31/01/2022 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 01/01/2022 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
pH de campo	0,00	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	02/02/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: 1c6e56cb534b4115b490af014e076d7c

Data de Publicação: 11/02/2022 08:24

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 8638-1/2022.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 02/02/2022 11:22	<b>Data Recebimento:</b> 02/02/2022 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 31/01/2022 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 01/01/2022 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Qualidade do Ar						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub>	< 4 µg/m <sup>3</sup>	4	-	-	ABNT NBR 12979: 1993	10/02/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Reconhecimento válido para o escopo visualizado no site da RMMG.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de reconhecimento de competência deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 12979: 1993.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: 1c6e56cb534b4115b490af014e076d7c



Data de Publicação: 22/02/2022 08:55

Identificação Conta	
Cliente: Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	CNPJ/CPF: 33.931.486/0019-60
Contato: Sthela Miranda	Telefone: 3669.6308
Endereço: Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	E-mail: Sthela.Miranda@mosaicco.com
Cidade: Araxá	CEP: 38.184-270

Nº Amostra: 10910-1/2022.0 - EMA Barragem A-0	
Tipo de Amostra: Qualidade do Ar	
Data Coleta: 08/02/2022 10:33	Data Recebimento: 08/02/2022 00:00
Período da Amostragem: 24 HORAS	Data do Início da Amostragem: 06/02/2022 23:59
Data do Final da Amostragem: 07/02/2022 23:59	Responsabilidade da Amostragem: Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
pH de campo	0,00	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	08/02/2022
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	< 2 µg/m <sup>3</sup>	2	-	-	ABNT NBR 9547:97	21/02/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 4500 H+ B, ABNT NBR 9547:97.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra  
**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Scarlet Dalva Ferreira.

Chave de Validação: 18e6d3aa49144492aa848d8a01bead5f

Data de Publicação: 22/02/2022 08:55

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 10910-1/2022.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 08/02/2022 10:33	<b>Data Recebimento:</b> 08/02/2022 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 HORAS	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 06/02/2022 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 07/02/2022 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

### Resultados Analíticos

Qualidade do Ar						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub>	<4,00 µg/m <sup>3</sup>	4	-	-	ABNT NBR 12979: 1993	21/02/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Reconhecimento válido para o escopo visualizado no site da RMMG.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de reconhecimento de competência deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 12979: 1993.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Scarlet Dalva Ferreira.

Chave de Validação: 18e6d3aa49144492aa848d8a01bead5f

Data de Publicação: 22/02/2022 08:54

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 10972-1/2022.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 14/02/2022 00:00	<b>Data Recebimento:</b> 14/02/2022 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 12/02/2022 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 13/02/2022 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
pH de campo	0,00	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	14/02/2022
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	< 2 µg/m <sup>3</sup>	2	-	-	ABNT NBR 9547:97	21/02/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 4500 H+ B, ABNT NBR 9547:97.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra  
**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Scarlat Dalva Ferreira.

Chave de Validação: 37dbc644c7524e11a2535207c80e89a9



Data de Publicação: 22/02/2022 08:54

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 10972-1/2022.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 14/02/2022 00:00	<b>Data Recebimento:</b> 14/02/2022 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 12/02/2022 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 13/02/2022 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Qualidade do Ar						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub>	<4,00 µg/m <sup>3</sup>	4	-	-	ABNT NBR 12979: 1993	21/02/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Reconhecimento válido para o escopo visualizado no site da RMMG.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de reconhecimento de competência deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 12979: 1993.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Scarlet Dalva Ferreira.

Chave de Validação: 37dbc644c7524e11a2535207c80e89a9

Data de Publicação: 03/03/2022 05:43

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 12512-1/2022.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 21/02/2022 09:29	<b>Data Recebimento:</b> 21/02/2022 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 18/02/2022 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 19/02/2022 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
pH de campo	0,00	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	03/03/2022
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	< 2 µg/m <sup>3</sup>	2	-	-	ABNT NBR 9547:97	02/03/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 4500 H+ B, ABNT NBR 9547:97.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 81e740aa95d84a7e8efea763cf6b9e43

Data de Publicação: 03/03/2022 05:43

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 12512-1/2022.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 21/02/2022 09:29	<b>Data Recebimento:</b> 21/02/2022 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 18/02/2022 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 19/02/2022 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Qualidade do Ar						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub>	18,06 µg/m <sup>3</sup>	4	-	-	ABNT NBR 12979: 1993	02/03/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Reconhecimento válido para o escopo visualizado no site da RMMG.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de reconhecimento de competência deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 12979: 1993.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 81e740aa95d84a7e8efea763cf6b9e43



Data de Publicação: 03/03/2022 05:42

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 12522-1/2022.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 25/02/2022 12:21	<b>Data Recebimento:</b> 25/02/2022 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 23/02/2022 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 24/02/2022 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	20,02 µg/m <sup>3</sup>	2	-	-	ABNT NBR 9547:97	02/03/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 9547:97.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra  
**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 418156778a244b60a842f8b96b15626d

Data de Publicação: 09/03/2022 05:43

Identificação Conta	
Cliente: Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	CNPJ/CPF: 33.931.486/0019-60
Contato: Sthela Miranda	Telefone: 3669.6308
Endereço: Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	E-mail: Sthela.Miranda@mosaicco.com
Cidade: Araxá	CEP: 38.184-270

Nº Amostra: 14038-1/2022.0 - EMA Barragem A-0	
Tipo de Amostra: Qualidade do Ar	
Data Coleta: 28/02/2022 09:48	Data Recebimento: 28/02/2022 00:00
Período da Amostragem: 24 HORAS	Data do Início da Amostragem: 24/02/2022 23:59
Data do Final da Amostragem: 25/02/2022 23:59	Responsabilidade da Amostragem: Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
pH de campo	0,00	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	09/03/2022
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	< 2 µg/m <sup>3</sup>	2	-	-	ABNT NBR 9547:97	07/03/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 4500 H+ B, ABNT NBR 9547:97.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 6795779b68904e85b0de11fb91f78130

Data de Publicação: 09/03/2022 05:43

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 14038-1/2022.0 - EMA Barragem A-0	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 28/02/2022 09:48	<b>Data Recebimento:</b> 28/02/2022 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 HORAS	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 24/02/2022 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 25/02/2022 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Qualidade do Ar						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub>	< 4 µg/m <sup>3</sup>	4	-	-	ABNT NBR 12979: 1993	07/03/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Reconhecimento válido para o escopo visualizado no site da RMMG.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de reconhecimento de competência deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 12979: 1993.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 6795779b68904e85b0de11fb91f78130



Data de Publicação: 19/11/2021 09:39

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 58971-1/2021.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 04/11/2021 11:12	<b>Data Recebimento:</b> 04/11/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 02/11/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 03/11/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	31,15 µg/m <sup>3</sup>	2	-	-	ABNT NBR 9547:97	10/11/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 9547:97.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra  
**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: b21b9675bd7f4bfb8fb5e2603a5b37a6

Data de Publicação: 19/11/2021 09:39

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 58971-1/2021.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 04/11/2021 11:12	<b>Data Recebimento:</b> 04/11/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 02/11/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 03/11/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Amônia	0,67 µg/m <sup>3</sup>	0,20	-	-	POP UDI e ARX 231. Rev 00	10/11/2021
Fluoreto Total	0,75 µg/m <sup>3</sup>	0,1	-	-	ASTM D3268:2005	10/11/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ASTM:** American Society for Testing and Materials.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, POP UDI e ARX 231. Rev 00, ASTM D3268:2005.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: b21b9675bd7f4bfb8fb5e2603a5b37a6

Data de Publicação: 19/11/2021 09:47

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 60558-1/2021.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 10/11/2021 10:50	<b>Data Recebimento:</b> 10/11/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 08/11/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 09/11/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	39,7 µg/m <sup>3</sup>	2	-	-	ABNT NBR 9547:97	17/11/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 9547:97.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 9945e41e561b4a7eb2349756c152fca3



Data de Publicação: 19/11/2021 09:47

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 60558-1/2021.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 10/11/2021 10:50	<b>Data Recebimento:</b> 10/11/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 08/11/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 09/11/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Amônia	< 0,20 µg/m <sup>3</sup>	0,20	-	-	POP UDI e ARX 231. Rev 00	17/11/2021
Fluoreto Total	0,97 µg/m <sup>3</sup>	0,1	-	-	ASTM D3268:2005	17/11/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ASTM:** American Society for Testing and Materials.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, POP UDI e ARX 231. Rev 00, ASTM D3268:2005.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 9945e41e561b4a7eb2349756c152fca3

Data de Publicação: 25/11/2021 08:19

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 62320-1/2021.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 16/11/2021 11:20	<b>Data Recebimento:</b> 16/11/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 14/11/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 15/11/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	38,16 µg/m <sup>3</sup>	2	-	-	ABNT NBR 9547:97	24/11/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 9547:97.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: fe51007eff4a47fc91f120368a42a6da

Data de Publicação: 25/11/2021 08:19

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 62320-1/2021.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 16/11/2021 11:20	<b>Data Recebimento:</b> 16/11/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 14/11/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 15/11/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Amônia	0,32 µg/m <sup>3</sup>	0,20	-	-	POP UDI e ARX 231. Rev 00	24/11/2021
Fluoreto Total	3,09 µg/m <sup>3</sup>	0,1	-	-	ASTM D3268:2005	24/11/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ASTM:** American Society for Testing and Materials.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, POP UDI e ARX 231. Rev 00, ASTM D3268:2005.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: fe51007eff4a47fc91f120368a42a6da



Data de Publicação: 01/12/2021 08:56

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 63791-1/2021.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 22/11/2021 10:39	<b>Data Recebimento:</b> 22/11/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 20/11/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 21/11/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	11,14 µg/m <sup>3</sup>	2	-	-	ABNT NBR 9547:97	30/11/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 9547:97.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: 8dda1cf0ebd4405baa0f254013450c80

Data de Publicação: 01/12/2021 08:56

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 63791-1/2021.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 22/11/2021 10:39	<b>Data Recebimento:</b> 22/11/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 20/11/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 21/11/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Amônia	1,17 µg/m <sup>3</sup>	0,20	-	-	POP UDI e ARX 231. Rev 00	30/11/2021
Fluoreto Total	2,26 µg/m <sup>3</sup>	0,1	-	-	ASTM D3268:2005	30/11/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ASTM:** American Society for Testing and Materials.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, POP UDI e ARX 231. Rev 00, ASTM D3268:2005.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: 8dda1cf0ebd4405baa0f254013450c80

Data de Publicação: 08/12/2021 05:40

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 66109-1/2021.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 29/11/2021 10:50	<b>Data Recebimento:</b> 29/11/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 26/11/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 27/11/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	19,72 µg/m <sup>3</sup>	2	-	-	ABNT NBR 9547:97	08/12/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 9547:97.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 254e40f771ef4defa2563df0add3f23f



Data de Publicação: 08/12/2021 05:40

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 66109-1/2021.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 29/11/2021 10:50	<b>Data Recebimento:</b> 29/11/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 26/11/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 27/11/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Amônia	< 0,20 µg/m <sup>3</sup>	0,20	-	-	POP UDI e ARX 231. Rev 00	08/12/2021
Fluoreto Total	1,61 µg/m <sup>3</sup>	0,1	-	-	ASTM D3268:2005	08/12/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ASTM:** American Society for Testing and Materials.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

Reconhecimento válido para o escopo visualizado no site da RMMG.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de reconhecimento de competência deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, POP UDI e ARX 231. Rev 00, ASTM D3268:2005.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 254e40f771ef4defa2563df0add3f23f

Data de Publicação: 10/01/2022 08:16

Identificação Conta	
Cliente: Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	CNPJ/CPF: 33.931.486/0019-60
Contato: Sthela Miranda	Telefone: 3669.6308
Endereço: Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	E-mail: Sthela.Miranda@mosaicco.com
Cidade: Araxá	CEP: 38.184-270

Nº Amostra: 1174-1/2022.0 - EMA Barragem B-4	
Tipo de Amostra: Qualidade do Ar	
Data Coleta: 28/12/2021 10:00	Data Recebimento: 28/12/2021 00:00
Período da Amostragem: 24 horas	Data do Início da Amostragem: 26/12/2021 23:59
Data do Final da Amostragem: 27/12/2021 23:59	Responsabilidade da Amostragem: Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	45,21 µg/m <sup>3</sup>	2	-	-	ABNT NBR 9547:97	07/01/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 9547:97.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 933cf5eb7d2b4afcbe294e473c5bdb9a

Data de Publicação: 10/01/2022 08:16

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 1174-1/2022.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 28/12/2021 10:00	<b>Data Recebimento:</b> 28/12/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 26/12/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 27/12/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Amônia	< 0,20 µg/m <sup>3</sup>	0,20	-	-	POP UDI e ARX 231. Rev 00	07/01/2022
Fluoreto Total	0,17 µg/m <sup>3</sup>	0,1	-	-	ASTM D3268:2005	07/01/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ASTM:** American Society for Testing and Materials.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

Reconhecimento válido para o escopo visualizado no site da RMMG.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de reconhecimento de competência deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, POP UDI e ARX 231. Rev 00, ASTM D3268:2005.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 933cf5eb7d2b4afcbe294e473c5bdb9a



Data de Publicação: 08/01/2022 09:11

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 66118-1/2021.1 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 02/12/2021 12:32	<b>Data Recebimento:</b> 02/12/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 10 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 01/12/2021 08:00
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 01/12/2021 18:00	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b>

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	23,55 µg/m <sup>3</sup>	2	-	-	ABNT NBR 9547:97	08/12/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 9547:97.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra  
**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 2faf829dfaad43efb79a8cbbe08ae2fb

Data de Publicação: 08/01/2022 09:11

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 66118-1/2021.1 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 02/12/2021 12:32	<b>Data Recebimento:</b> 02/12/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 10 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 01/12/2021 08:00
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 01/12/2021 18:00	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b>

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Fluoreto Total	3,37 µg/m <sup>3</sup>	0,1	-	-	ASTM D3268:2005	28/12/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ASTM:** American Society for Testing and Materials.

Reconhecimento válido para o escopo visualizado no site da RMMG.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de reconhecimento de competência deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ASTM D3268:2005.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra  
**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 2faf829dfaad43efb79a8cbb08ae2fb

Data de Publicação: 22/12/2021 08:16

Identificação Conta	
Cliente: Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	CNPJ/CPF: 33.931.486/0019-60
Contato: Sthela Miranda	Telefone: 3669.6308
Endereço: Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	E-mail: Sthela.Miranda@mosaicco.com
Cidade: Araxá	CEP: 38.184-270

Nº Amostra: 68952-1/2021.0 - EMA Barragem B-4	
Tipo de Amostra: Qualidade do Ar	
Data Coleta: 06/12/2021 10:40	Data Recebimento: 06/12/2021 00:00
Período da Amostragem: 24 horas	Data do Início da Amostragem: 02/12/2021 23:59
Data do Final da Amostragem: 03/12/2021 23:59	Responsabilidade da Amostragem: Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	57,84 µg/m <sup>3</sup>	2	-	-	ABNT NBR 9547:97	17/12/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 9547:97.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra  
**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: a2b4374fc70941db999471e99d0c7333



Data de Publicação: 22/12/2021 08:16

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 68952-1/2021.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 06/12/2021 10:40	<b>Data Recebimento:</b> 06/12/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 02/12/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 03/12/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Amônia	0,50 µg/m <sup>3</sup>	0,20	-	-	POP UDI e ARX 231. Rev 00	17/12/2021
Fluoreto Total	0,88 µg/m <sup>3</sup>	0,1	-	-	ASTM D3268:2005	17/12/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ASTM:** American Society for Testing and Materials.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

Reconhecimento válido para o escopo visualizado no site da RMMG.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de reconhecimento de competência deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, POP UDI e ARX 231. Rev 00, ASTM D3268:2005.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: a2b4374fc70941db999471e99d0c7333

Data de Publicação: 22/12/2021 08:16

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 68960-1/2021.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 08/12/2021 10:05	<b>Data Recebimento:</b> 10/12/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 08/12/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 09/12/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

### Resultados Analíticos

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	26,51 µg/m <sup>3</sup>	2	-	-	ABNT NBR 9547:97	17/12/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 9547:97.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: e2bf68149dbd4b36932c2293574941e7

Data de Publicação: 22/12/2021 08:16

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 68960-1/2021.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 08/12/2021 10:05	<b>Data Recebimento:</b> 10/12/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 08/12/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 09/12/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Amônia	< 0,20 µg/m <sup>3</sup>	0,20	-	-	POP UDI e ARX 231. Rev 00	17/12/2021
Fluoreto Total	0,99 µg/m <sup>3</sup>	0,1	-	-	ASTM D3268:2005	17/12/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ASTM:** American Society for Testing and Materials.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

Reconhecimento válido para o escopo visualizado no site da RMMG.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de reconhecimento de competência deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, POP UDI e ARX 231. Rev 00, ASTM D3268:2005.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: e2bf68149dbd4b36932c2293574941e7



Data de Publicação: 29/12/2021 08:29

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 71370-1/2021.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 16/12/2021 11:05	<b>Data Recebimento:</b> 16/12/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 14/12/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 15/12/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

### Resultados Analíticos

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	12,97 µg/m <sup>3</sup>	2	-	-	ABNT NBR 9547:97	28/12/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 9547:97.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra  
**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: 958b0365a3c74f128c2a321c37d36a4c

Data de Publicação: 29/12/2021 08:29

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 71370-1/2021.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 16/12/2021 11:05	<b>Data Recebimento:</b> 16/12/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 14/12/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 15/12/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Amônia	< 0,20 µg/m <sup>3</sup>	0,20	-	-	POP UDI e ARX 231. Rev 00	28/12/2021
Fluoreto Total	0,51 µg/m <sup>3</sup>	0,1	-	-	ASTM D3268:2005	28/12/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ASTM:** American Society for Testing and Materials.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

Reconhecimento válido para o escopo visualizado no site da RMMG.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de reconhecimento de competência deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, POP UDI e ARX 231. Rev 00, ASTM D3268:2005.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: 958b0365a3c74f128c2a321c37d36a4c

Data de Publicação: 29/12/2021 08:29

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 71395-1/2021.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 22/12/2021 15:10	<b>Data Recebimento:</b> 22/12/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 20/12/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 21/12/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	117,99 µg/m <sup>3</sup>	2	-	-	ABNT NBR 9547:97	28/12/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 9547:97.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra  
**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: d5c78636321947aca46752787b4f53d8



Data de Publicação: 29/12/2021 08:29

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 71395-1/2021.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 22/12/2021 15:10	<b>Data Recebimento:</b> 22/12/2021 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 20/12/2021 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 21/12/2021 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Amônia	< 0,20 µg/m <sup>3</sup>	0,20	-	-	POP UDI e ARX 231. Rev 00	28/12/2021
Fluoreto Total	1 µg/m <sup>3</sup>	0,1	-	-	ASTM D3268:2005	28/12/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ASTM:** American Society for Testing and Materials.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

Reconhecimento válido para o escopo visualizado no site da RMMG.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de reconhecimento de competência deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, POP UDI e ARX 231. Rev 00, ASTM D3268:2005.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: d5c78636321947aca46752787b4f53d8

Data de Publicação: 12/01/2022 09:21

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 1987-1/2022.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 03/01/2022 10:40	<b>Data Recebimento:</b> 03/01/2022 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 01/01/2022 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 02/01/2022 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	< 2 µg/m <sup>3</sup>	2	-	-	ABNT NBR 9547:97	11/01/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 9547:97.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 33983d98074646ae977cf788b1edd2cb

Data de Publicação: 12/01/2022 09:21

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 1987-1/2022.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 03/01/2022 10:40	<b>Data Recebimento:</b> 03/01/2022 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 01/01/2022 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 02/01/2022 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Amônia	< 0,20 µg/m <sup>3</sup>	0,20	-	-	POP UDI e ARX 231. Rev 00	11/01/2022
Fluoreto Total	0,54 µg/m <sup>3</sup>	0,1	-	-	ASTM D3268:2005	11/01/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ASTM:** American Society for Testing and Materials.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

Reconhecimento válido para o escopo visualizado no site da RMMG.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de reconhecimento de competência deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, POP UDI e ARX 231. Rev 00, ASTM D3268:2005.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 33983d98074646ae977cf788b1edd2cb



Data de Publicação: 24/01/2022 08:40

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 3825-1/2022.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 10/01/2022 10:50	<b>Data Recebimento:</b> 10/01/2022 10:50
<b>Período da Amostragem:</b> 24 Horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 08/01/2022 23:00
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 09/01/2022 23:00	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	62,32 µg/m <sup>3</sup>	2	-	-	ABNT NBR 9547:97	21/01/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 9547:97.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra  
**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 55538b91aa2b4420bedccd11435c9dfb

Data de Publicação: 24/01/2022 08:40

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 3825-1/2022.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 10/01/2022 10:50	<b>Data Recebimento:</b> 10/01/2022 10:50
<b>Período da Amostragem:</b> 24 Horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 08/01/2022 23:00
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 09/01/2022 23:00	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Amônia	< 0,20 µg/m <sup>3</sup>	0,20	-	-	POP UDI e ARX 231. Rev 00	21/01/2022
Fluoreto Total	0,4 µg/m <sup>3</sup>	0,1	-	-	ASTM D3268:2005	21/01/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ASTM:** American Society for Testing and Materials.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

Reconhecimento válido para o escopo visualizado no site da RMMG.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de reconhecimento de competência deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, POP UDI e ARX 231. Rev 00, ASTM D3268:2005.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 55538b91aa2b4420bedccd11435c9dfb

Data de Publicação: 03/02/2022 09:35

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 5553-1/2022.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 13/01/2022 12:58	<b>Data Recebimento:</b> 17/01/2022 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 13/01/2022 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 14/01/2022 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	67,77 µg/m <sup>3</sup>	2	-	-	ABNT NBR 9547:97	27/01/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 9547:97.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 0a4430b4a0c342c0aae4826784224f76



Data de Publicação: 03/02/2022 09:35

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 5553-1/2022.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 13/01/2022 12:58	<b>Data Recebimento:</b> 17/01/2022 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 13/01/2022 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 14/01/2022 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Amônia	< 0,20 µg/m <sup>3</sup>	0,20	-	-	POP UDI e ARX 231. Rev 00	27/01/2022
Fluoreto Total	1,38 µg/m <sup>3</sup>	0,1	-	-	ASTM D3268:2005	27/01/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ASTM:** American Society for Testing and Materials.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

Reconhecimento válido para o escopo visualizado no site da RMMG.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de reconhecimento de competência deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, POP UDI e ARX 231. Rev 00, ASTM D3268:2005.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 0a4430b4a0c342c0aae4826784224f76

Data de Publicação: 03/02/2022 09:39

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 7014-1/2022.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 27/01/2022 11:40	<b>Data Recebimento:</b> 27/01/2022 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 25/01/2022 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 26/01/2022 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	79,71 µg/m <sup>3</sup>	2	-	-	ABNT NBR 9547:97	02/02/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 9547:97.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 982c362c943f4e68b659c616a09d7e85

Data de Publicação: 03/02/2022 09:39

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 7014-1/2022.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 27/01/2022 11:40	<b>Data Recebimento:</b> 27/01/2022 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 25/01/2022 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 26/01/2022 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Amônia	0,37 µg/m <sup>3</sup>	0,20	-	-	POP UDI e ARX 231. Rev 00	02/02/2022
Fluoreto Total	1,6 µg/m <sup>3</sup>	0,1	-	-	ASTM D3268:2005	02/02/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ASTM:** American Society for Testing and Materials.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

Reconhecimento válido para o escopo visualizado no site da RMMG.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de reconhecimento de competência deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, POP UDI e ARX 231. Rev 00, ASTM D3268:2005.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 982c362c943f4e68b659c616a09d7e85



Data de Publicação: 10/02/2022 08:47

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 8642-1/2022.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 02/02/2022 16:30	<b>Data Recebimento:</b> 02/02/2022 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 31/01/2022 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 01/01/2022 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	26,34 µg/m <sup>3</sup>	2	-	-	ABNT NBR 9547:97	09/02/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 9547:97.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 6c212449e9ca4a65af8ada5eb9e56f8e

Data de Publicação: 10/02/2022 08:47

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 8642-1/2022.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 02/02/2022 16:30	<b>Data Recebimento:</b> 02/02/2022 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 31/01/2022 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 01/01/2022 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Amônia	< 0,20 µg/m <sup>3</sup>	0,20	-	-	POP UDI e ARX 231. Rev 00	09/02/2022
Fluoreto Total	0,22 µg/m <sup>3</sup>	0,1	-	-	ASTM D3268:2005	09/02/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ASTM:** American Society for Testing and Materials.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

Reconhecimento válido para o escopo visualizado no site da RMMG.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de reconhecimento de competência deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, POP UDI e ARX 231. Rev 00, ASTM D3268:2005.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 6c212449e9ca4a65af8ada5eb9e56f8e

Data de Publicação: 22/02/2022 08:55

Identificação Conta	
Cliente: Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	CNPJ/CPF: 33.931.486/0019-60
Contato: Sthela Miranda	Telefone: 3669.6308
Endereço: Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	E-mail: Sthela.Miranda@mosaicco.com
Cidade: Araxá	CEP: 38.184-270

Nº Amostra: 10912-1/2022.0 - EMA Barragem B-4	
Tipo de Amostra: Qualidade do Ar	
Data Coleta: 08/02/2022 12:07	Data Recebimento: 08/02/2022 00:00
Período da Amostragem: 24 HORAS	Data do Início da Amostragem: 06/02/2022 23:59
Data do Final da Amostragem: 07/02/2022 23:59	Responsabilidade da Amostragem: Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	10,63 µg/m <sup>3</sup>	2	-	-	ABNT NBR 9547:97	21/02/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 9547:97.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra  
**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Scarlet Dalva Ferreira.

Chave de Validação: 4560225c1a144cd18829ad4d4f4336a1



Data de Publicação: 22/02/2022 08:55

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 10912-1/2022.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 08/02/2022 12:07	<b>Data Recebimento:</b> 08/02/2022 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 HORAS	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 06/02/2022 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 07/02/2022 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Amônia	< 0,20 µg/m <sup>3</sup>	0,20	-	-	POP UDI e ARX 231. Rev 00	21/02/2022
Fluoreto Total	0,67 µg/m <sup>3</sup>	0,1	-	-	ASTM D3268:2005	21/02/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ASTM:** American Society for Testing and Materials.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

Reconhecimento válido para o escopo visualizado no site da RMMG.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de reconhecimento de competência deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, POP UDI e ARX 231. Rev 00, ASTM D3268:2005.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Scarlet Dalva Ferreira.

Chave de Validação: 4560225c1a144cd18829ad4d4f4336a1

Data de Publicação: 22/02/2022 08:54

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 10974-1/2022.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 14/02/2022 10:33	<b>Data Recebimento:</b> 14/02/2022 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 12/02/2022 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 13/02/2022 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

### Resultados Analíticos

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	20,78 µg/m <sup>3</sup>	2	-	-	ABNT NBR 9547:97	21/02/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 9547:97.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Scarlet Dalva Ferreira.

Chave de Validação: 2d8bddbb491845bcb8fa70c42a6f48bd

Data de Publicação: 22/02/2022 08:54

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 10974-1/2022.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 14/02/2022 10:33	<b>Data Recebimento:</b> 14/02/2022 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 12/02/2022 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 13/02/2022 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Amônia	< 0,20 µg/m <sup>3</sup>	0,20	-	-	POP UDI e ARX 231. Rev 00	21/02/2022
Fluoreto Total	0,36 µg/m <sup>3</sup>	0,1	-	-	ASTM D3268:2005	21/02/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ASTM:** American Society for Testing and Materials.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

Reconhecimento válido para o escopo visualizado no site da RMMG.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de reconhecimento de competência deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, POP UDI e ARX 231. Rev 00, ASTM D3268:2005.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Scarlet Dalva Ferreira.

Chave de Validação: 2d8bddbb491845bcb8fa70c42a6f48bd



Data de Publicação: 03/03/2022 05:43

Identificação Conta	
Cliente: Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	CNPJ/CPF: 33.931.486/0019-60
Contato: Sthela Miranda	Telefone: 3669.6308
Endereço: Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	E-mail: Sthela.Miranda@mosaicco.com
Cidade: Araxá	CEP: 38.184-270

Nº Amostra: 12518-1/2022.0 - EMA Barragem B-4	
Tipo de Amostra: Qualidade do Ar	
Data Coleta: 21/02/2022 09:59	Data Recebimento: 21/02/2022 00:00
Período da Amostragem: 24 horas	Data do Início da Amostragem: 18/02/2022 23:59
Data do Final da Amostragem: 19/02/2022 23:59	Responsabilidade da Amostragem: Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	25,74 µg/m <sup>3</sup>	2	-	-	ABNT NBR 9547:97	02/03/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 9547:97.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: ef014230a31249f78ecbd1aa5c1fcd58

Data de Publicação: 03/03/2022 05:43

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 12518-1/2022.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 21/02/2022 09:59	<b>Data Recebimento:</b> 21/02/2022 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 horas	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 18/02/2022 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 19/02/2022 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Amônia	< 0,20 µg/m <sup>3</sup>	0,20	-	-	POP UDI e ARX 231. Rev 00	02/03/2022
Fluoreto Total	0,12 µg/m <sup>3</sup>	0,1	-	-	ASTM D3268:2005	02/03/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ASTM:** American Society for Testing and Materials.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

Reconhecimento válido para o escopo visualizado no site da RMMG.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de reconhecimento de competência deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, POP UDI e ARX 231. Rev 00, ASTM D3268:2005.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: ef014230a31249f78ecbd1aa5c1fcd58

Data de Publicação: 08/03/2022 09:28

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 14040-1/2022.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 28/02/2022 10:37	<b>Data Recebimento:</b> 28/02/2022 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 HORAS	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 24/02/2022 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 25/02/2022 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

### Resultados Analíticos

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	34,68 µg/m <sup>3</sup>	2	-	-	ABNT NBR 9547:97	07/03/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 9547:97.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra  
**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 4292880d719c40188eedba51f3f67727



Data de Publicação: 08/03/2022 09:28

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 14040-1/2022.0 - EMA Barragem B-4	
<b>Tipo de Amostra:</b> Qualidade do Ar	
<b>Data Coleta:</b> 28/02/2022 10:37	<b>Data Recebimento:</b> 28/02/2022 00:00
<b>Período da Amostragem:</b> 24 HORAS	<b>Data do Início da Amostragem:</b> 24/02/2022 23:59
<b>Data do Final da Amostragem:</b> 25/02/2022 23:59	<b>Responsabilidade da Amostragem:</b> Bioética

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Amônia	< 0,20 µg/m <sup>3</sup>	0,20	-	-	POP UDI e ARX 231. Rev 00	07/03/2022
Fluoreto Total	1,13 µg/m <sup>3</sup>	0,1	-	-	ASTM D3268:2005	07/03/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ASTM:** American Society for Testing and Materials.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

Reconhecimento válido para o escopo visualizado no site da RMMG.

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de reconhecimento de competência deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, POP UDI e ARX 231. Rev 00, ASTM D3268:2005.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 4292880d719c40188eedba51f3f67727

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>336/342</b>	
		Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>	

Anexo III: Ruído



# RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DE RUÍDO AMBIENTAL

**Empresa monitorada:**

**MOSAIC FERTILIZANTES P&K S.  
UNIDADE – ARAXÁ**

**Pontos avaliados:**

**(Campanha realizada nos dias 20, 21 e 22 de Maio de 2021)**

MAIO – 2021

L.A. 186/2021 REVISÃO 00



## SUMÁRIO

### **1.0 – OBJETIVO DO SERVIÇO**

### **2.0 – DADOS GERAIS**

- 2.1 - EMPRESA CONTRATANTE
- 2.2 - EMPRESA CONTRATADA
- 2.3 - RESPONSABILIDADES
  - 2.3.1 - ACOMPANHAMENTO
  - 2.3.2 - EQUIPE DE COLETA
  - 2.3.3 - CONFECÇÃO E APROVAÇÃO DO RELATÓRIO
  - 2.3.4 - RESPONSÁVEL TÉCNICO
- 2.4 - PONTOS MONITORADOS
- 2.5 - FOTOS DOS PONTOS MONITORADOS

### **3.0 – MATERIAIS E MÉTODOS**

### **4.0 – CONDIÇÕES DA AMOSTRAGEM**

### **5.0 – RESULTADOS**

- PONTOS
- GRAFICO DOS PONTOS MONITORADOS

### **6.0 – COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS**

### **7.0 – ANEXOS**

- ANEXO I - PLANILHAS DE CAMPO
- ANEXO II - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO
- ANEXO III - CERTIFICADOS E CALIBRAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS



## 1.0 – OBJETIVO DO SERVIÇO

Avaliar os níveis de ruído ambiental, através de levantamento acústico na área de influência da unidade industrial da MOSAIC FERTILIZANTES P&K S., por meio de 21 (vinte e um) pontos de coleta, os quais foram coletados com a fábrica em funcionamento nos períodos diurno e noturno, conforme Ordem de Serviço GEOAVALIAR 195/2021.

## 2.0 – DADOS GERAIS

### 2.1 - EMPRESA CONTRATANTE:

Razão Social: MOSAIC FERTILIZANTES P&K S.  
CNPJ: 33.931.486/0019-60  
Endereço: Avenida Arafértil, nº 5000 – Setor Sul  
CEP. 38.184-270 - Araxá/ MG

### 2.2 - EMPRESA CONTRATADA:

Razão Social: GEOAVALIAR ANÁLISES E CONSULTORIAS AMBIENTAIS LTDA  
CNPJ: 06.965.622/0001-30  
CTF: 593129  
Nº de acreditação Cgcre: CRL 0436  
Endereço: Rua Anjo da Guarda, nº.: 708 – Bairro Fonte Grande  
CEP 32013.460 - Contagem/MG

### 2.3 - RESPONSABILIDADES:

#### 2.3.1 – ACOMPANHAMENTO (MOSAIC FERTILIZANTES P&K S.)

**Astolfo Rodrigues de Paiva Neto**  
Segurança, Saúde, Meio Ambiente e Qualidade

#### 2.3.2 – EQUIPE DE COLETA (GEOAVALIAR):

**Edvandro Maurício**  
Eng<sup>o</sup> de Produção /Espec. em Eng<sup>a</sup> de Seg. do Trabalho

**Rafael de Castro Salles**  
Técnico em Meio Ambiente e Seg. do Trabalho

#### 2.3.3 – CONFECCÃO E APROVAÇÃO DO RELATÓRIO (GEOAVALIAR):

**Kamila Lopes Morais**  
Técnica em Química Industrial

#### 2.3.4 – RESPONSÁVEL TÉCNICO (GEOAVALIAR):

**Leonardo de Salles**  
Geógrafo

**Edvandro Maurício**  
Eng<sup>o</sup> de Produção /Espec. em Eng<sup>a</sup> de Seg. do Trabalho



## 2.4 – PONTOS MONITORADOS:

- Ponto 01 – Estacionamento do Hotel Colombo – 21/05/21
- Ponto 02 – Estacionamento do Grande Hotel – 20 e 21/05/21
- Ponto 03 – Limite da Vila Operária do lado que a Vila confronta com a Mosaic – 20 e 21/05/21
- Ponto 04 – Limite do Alto Paulista do lado que o bairro confronta com a Mosaic – 21/05/21
- Ponto 05 – Fazenda Cid Monteiro – 21/05/21
- Ponto 06 – Centro de Educação Ambiental – 20/05/21
- Ponto 07 – Bairro Barreirinho – 20/05/21
- Ponto 09 – Ponte do Córrego do Sal – 21/05/21
- Ponto 10 – Final do Bairro Boa Vista (início) – 21 e 22/05/21
- Ponto 11 – Entrocamento das vias de acesso Mosaic/ Barreiro – 20/05/21
- Ponto 12 – Estrada dos fazendeiros ao lado do paiol de explosivos – 21/05/21
- Ponto 13 – Divisa com cafezal do Gaiolas – 21/05/21
- Ponto 14 – Sacada do 2º andar Grande Hotel – 20 e 21/05/21
- Ponto 15 – Em frente ao clube da empresa – 20/05/21
- Ponto 16 – Divisa entre Jordelino e área de Comodato – 20/05/21
- Ponto 17 – Barragem A0 – 21/05/21
- Ponto 18 – Túnel da linha férrea (Próximo ao Cid Caixeta) – 21 e 22/05/21
- Ponto 19 – Porteira da fazenda do Cid Caixeta – 21 e 22/05/21
- Ponto 20 – Entrocamento da via de acesso à B6 (Divisa Paulo Caixeta) ao lado sirene 04 -21/05/21
- Ponto 21 – Gaiolas - 1ª bifurcação início do cafezal – 21/05/21
- Ponto 22 – José Gino em frente à associação de funcionários – 20/05/21

**Nota:** A inclusão dos pontos 17, 18, 19 e 20, foram para atender condicionante do parecer único nº 1062317/2017, PA COPAM 00078/1980/052/2011, LP+LI da Barragem B6.



## 2.5 – FOTOS DOS PONTOS MONITORADOS:



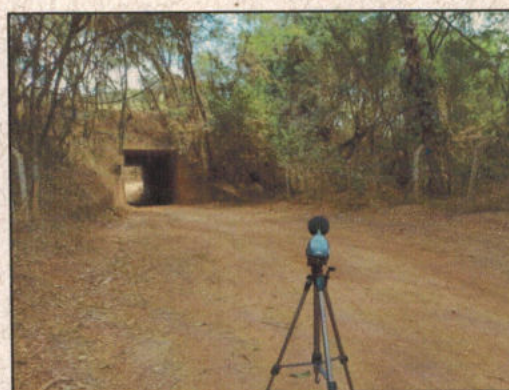
**Ponto 01 – Estacionamento do Hotel Colombo**



**Ponto 02 – Estacionamento do Grande Hotel**



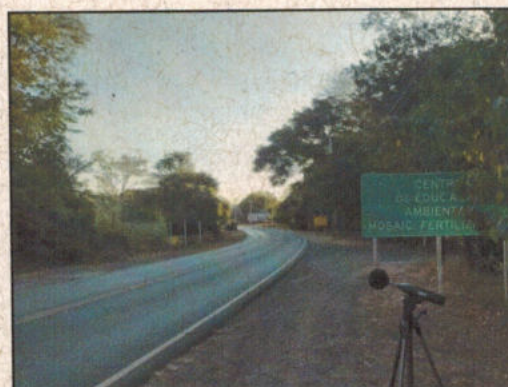
**Ponto 03 – Limite da Vila Operária do lado que a Vila confronta com a Mosaic**



**Ponto 04 – Limite do Alto Paulista do lado que o bairro confronta com a Mosaic**



**Ponto 05 – Fazenda Cid Monteiro**

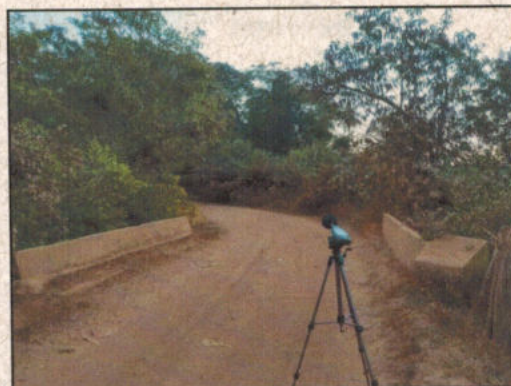


**Ponto 06 – Centro de Educação Ambiental**





**Ponto 07 – Bairro Barreirinho**



**Ponto 09 – Ponte do córrego do Sal**



**Ponto 10 – Final do bairro Boa Vista  
(início)**



**Ponto 11 – Entroncamento das vias de  
acesso Mosaic/ Barreiro**



**Ponto 12 – Estrada dos fazendeiros ao  
lado do paiol de explosivos**



**Ponto 13 – Divisa com cafezal do Gaiolas**





**Ponto 14 – Sacada 2º andar Grande Hotel**



**Ponto 15 – Em frente ao clube da empresa**



**Ponto 16 – Divisa entre Jordelino e área de Comodato**



**Ponto 17 – Barragem A0**



**Ponto 18 – Túnel da linha férrea (Próximo ao Cid Caixeta)**



**Ponto 19 – Porteira da fazenda do Cid Caixeta**





**Ponto 20 – Entroncamento da via de acesso à B6 (divisa Paulo Caixeta) ao lado sirene 04**



**Ponto 21 – Gaiolas – 1ª bifurcação início do cafezal**



**Ponto 22 – José Gino em frente à associação de funcionários**

As coordenadas geográficas dos pontos avaliados se encontram especificadas nas planilhas em anexo, sendo que os pontos acima estão evidenciados no mapa da fábrica em anexo.



## 3.0 – MATERIAIS E MÉTODOS

Para as avaliações de Nível de pressão Sonora (NPS) no campo, foi utilizado um **Analisador de Oitavas (Classe 1) – Modelo: Solo Premium 01 – Fabricante: 01dB**, com validade de calibração até 07/2022, certificados de calibração nºs RBC1-11161-558, RBC2-11162-385 (Calibração realizada pela empresa TOTAL SAFETY – CALILAB – Laboratório de Calibração e Ensaios), cujas cópias se encontram anexas a este relatório. A metodologia de amostragem segue abaixo:

**NBR 10.151:2019 Itens: 8.1 e 9.5.1** – Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral.

O medidor de pressão sonora foi ajustado para as avaliações dos níveis de ruído equivalente ( $L_{Aeq}$ ) em dB, com circuito de compensação (A) e, com leitura em resposta rápida (fast), a cada 5 segundos, totalizando 60 medidas, durante o período de 05 minutos. O nível de pressão sonora equivalente ( $L_{Aeq}$ ), em dB(A), é calculado conforme a expressão abaixo:

$$L_{Aeq} = 10 \log \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}}$$

## 4.0 – CONDIÇÕES DA AMOSTRAGEM

Em cada ponto avaliado, foi realizada uma série de 60 (sessenta) leituras, num período de aproximadamente 05 (cinco) minutos, em dois turnos. Visando atender o estabelecido na Lei estadual 10.100 de 17/01/1990, que dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora do estado de Minas Gerais e na norma da ABNT – Associação Brasileira de normas Técnicas - NBR 10.151, que dispõe sobre a avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade.

As avaliações foram efetuadas com a Fábrica em Funcionamento nos períodos diurno e noturno, procedimento que possibilita a determinação do índice de contribuição da poluição sonora pelo empreendimento.

O medidor de pressão sonora foi ajustado para as avaliações dos níveis de ruído equivalente ( $L_{Aeq}$ ) em dB, com circuito de compensação (A) e resposta rápida (fast).

Conforme observado durante as coletas, o ruído produzido pela empresa, em suas etapas de processo, apresenta característica uniforme contínua sem flutuações, não apresentando características tonais ou impulsivas. Entretanto, em alguns momentos foram observadas variações, por ocasião de interferências, que no momento da medição foram especificadas como ocorrência durante o monitoramento, conforme item 5.0 deste relatório.

Os resultados apresentados são de responsabilidade da GEOAVALIAR – CONSULTORIAS AMBIENTAIS LTDA, que se limita apenas às condições operacionais nas datas de suas realizações.

As medições foram efetuadas a 1,20 metros do solo e no mínimo a 2,00 metros de distância das paredes e outras superfícies refletoras, conforme disposto nas normas de avaliação de ruído.



## 5.0 – RESULTADOS

Empresa: <b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;K S.</b>										Cidade: <b>Araxá/MG</b>							
Ponto: <b>01 - Estacionamento do Hotel Colombo</b>										- 19°38'37,7"S 46°56'57,8"O SIRGAS 2000							
Período de Avaliação: <b>(FÁBRICA FUNCIONANDO)</b>																	
Data	Hora		Período de Avaliação	Condições do Céu			Condições do Vento	Interferências				LA <sub>eq</sub>		LA <sub>10</sub>	LA <sub>30</sub>	LA <sub>50</sub>	LA <sub>90</sub>
	Inicial	Final		Claro	Nublado	Chuvoso	velocidade (m/s)	Ausente	Leve	Médio	Forte	Resultado	U (±)				
21/05/21	12:34	12:39	Diurno	X			2,0		X			36	1	37	36	36	35
21/05/21	00:22	00:27	Noturno	X			0,9	X				37	1	38	38	37	36

Observações:

Período Diurno: Sons providos do vento na vegetação durante toda a amostragem.

Empresa: <b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;K S.</b>										Cidade: <b>Araxá/MG</b>							
Ponto: <b>02 - Estacionamento do Grande Hotel</b>										- 19°38'52,4"S 46°57'04,1"O SIRGAS 2000							
Período de Avaliação: <b>(FÁBRICA FUNCIONANDO)</b>																	
Data	Hora		Período de Avaliação	Condições do Céu			Condições do Vento	Interferências				LA <sub>eq</sub>		LA <sub>10</sub>	LA <sub>30</sub>	LA <sub>50</sub>	LA <sub>90</sub>
	Inicial	Final		Claro	Nublado	Chuvoso	velocidade (m/s)	Ausente	Leve	Médio	Forte	Resultado	U (±)				
20/05/21	17:21	17:26	Diurno	X			0,0		X			38	1	39	38	37	36
21/05/21	00:45	00:50	Noturno	X			0,1	X				35	1	36	35	35	34

Observações:

Período Diurno: Sons providos de pássaros durante a amostragem.

Empresa: <b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;K S.</b>										Cidade: <b>Araxá/MG</b>							
Ponto: <b>03 - Limite da Vila Operaria do lado que a vila enfrenta com a Mosaic</b>										- 19°99'07,7"S 46°57'11,4"O SIRGAS 2000							
Período de Avaliação: <b>(FÁBRICA FUNCIONANDO)</b>																	
Data	Hora		Período de Avaliação	Condições do Céu			Condições do Vento	Interferências				LA <sub>eq</sub>		LA <sub>10</sub>	LA <sub>30</sub>	LA <sub>50</sub>	LA <sub>90</sub>
	Inicial	Final		Claro	Nublado	Chuvoso	velocidade (m/s)	Ausente	Leve	Médio	Forte	Resultado	U (±)				
20/05/21	17:40	17:45	Diurno	X			1,0		X			41	1	41	41	41	40
21/05/21	01:07	01:12	Noturno	X			0,2	X				38	1	38	38	38	37

Observações:

Período Diurno: Sons providos do vertedouro da represa durante a amostragem.

Empresa: <b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;K S.</b>										Cidade: <b>Araxá/MG</b>							
Ponto: <b>04 - Limite do Alto Paulista do lado que o bairro enfrenta com a Mosaic</b>										- 19°99'04,2"S 46°57'34,8"O SIRGAS 2000							
Período de Avaliação: <b>(FÁBRICA FUNCIONANDO)</b>																	
Data	Hora		Período de Avaliação	Condições do Céu			Condições do Vento	Interferências				LA <sub>eq</sub>		LA <sub>10</sub>	LA <sub>30</sub>	LA <sub>50</sub>	LA <sub>90</sub>
	Inicial	Final		Claro	Nublado	Chuvoso	velocidade (m/s)	Ausente	Leve	Médio	Forte	Resultado	U (±)				
21/05/21	12:21	12:26	Diurno	X			1,2		X			34	1	36	35	34	33
21/05/21	01:23	01:28	Noturno	X			0,4	X				31	1	32	32	31	31

Observações:

Período Diurno: Sons providos do vento na vegetação e de pássaros.

Empresa: <b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;K S.</b>										Cidade: <b>Araxá/MG</b>							
Ponto: <b>05 - Fazenda Cid Monteiro</b>										- 19°38'16,0"S 47°0'13,0"O SIRGAS 2000							
Período de Avaliação: <b>(FÁBRICA FUNCIONANDO)</b>																	
Data	Hora		Período de Avaliação	Condições do Céu			Condições do Vento	Interferências				LA <sub>eq</sub>		LA <sub>10</sub>	LA <sub>30</sub>	LA <sub>50</sub>	LA <sub>90</sub>
	Inicial	Final		Claro	Nublado	Chuvoso	velocidade (m/s)	Ausente	Leve	Médio	Forte	Resultado	U (±)				
21/05/21	12:00	12:05	Diurno	X			2,3	X				33	1	34	33	33	31
21/05/21	02:06	02:11	Noturno	X			1,8	X				33	1	34	33	33	32

Observações:



Empresa: <b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;K S.</b>											Cidade: <b>Araxá/MG</b>							
Ponto: <b>06 - Centro de Educação Ambiental</b>											- 19°36'49,2"S 46°57'28,4"O SIRGAS 2000							
Período de Avaliação: <b>(FÁBRICA FUNCIONANDO)</b>																		
Data	Hora		Período de Avaliação	Condições do Céu			Condições do Vento	Interferências				LA eq		LA 10	LA 30	LA 50	LA 90	
	Inicial	Final		Claro	Nublado	Chuvoso	velocidade (m/s)	Ausente	Leve	Médo	Forte	Resultado	U (±)					
20/05/21	16:29	16:34	Diurno	X			0,5		X				47	1	47	47	47	46
20/05/21	23:05	23:10	Noturno	X			0,9		X				35	1	36	35	34	33

Observações:

Período Diurno: Sons provindos do trânsito de veículos durante toda a amostragem.

Empresa: <b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;K S.</b>											Cidade: <b>Araxá/MG</b>							
Ponto: <b>07- Bairro Barreirinho</b>											- 19°37'33,0"S 46°57'05,0"O SIRGAS 2000							
Período de Avaliação: <b>(FÁBRICA FUNCIONANDO)</b>																		
Data	Hora		Período de Avaliação	Condições do Céu			Condições do Vento	Interferências				LA eq		LA 10	LA 30	LA 50	LA 90	
	Inicial	Final		Claro	Nublado	Chuvoso	velocidade (m/s)	Ausente	Leve	Médo	Forte	Resultado	U (±)					
20/05/21	16:48	16:53	Diurno	X			0,9		X				43	2	46	44	43	40
20/05/21	23:58	00:03	Noturno	X			0,7		X				36	1	37	37	36	35

Observações:

Período Diurno: Sons provindos do trânsito de veículos durante a amostragem.

Empresa: <b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;K S.</b>											Cidade: <b>Araxá/MG</b>							
Ponto: <b>09 - Ponte do córrego do Sal</b>											- 19°35'56,2"S 46°58'27,7"O SIRGAS 2000							
Período de Avaliação: <b>(FÁBRICA FUNCIONANDO)</b>																		
Data	Hora		Período de Avaliação	Condições do Céu			Condições do Vento	Interferências				LA eq		LA 10	LA 30	LA 50	LA 90	
	Inicial	Final		Claro	Nublado	Chuvoso	velocidade (m/s)	Ausente	Leve	Médo	Forte	Resultado	U (±)					
21/05/21	17:34	17:39	Diurno	X			0,0		X				40	1	42	41	41	39
21/05/21	23:58	00:03	Noturno	X			0,4		X				33	1	34	34	33	32

Observações:

Período Diurno: Sons provindos de grilos e sapos próximos ao ponto.

Empresa: <b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;K S.</b>											Cidade: <b>Araxá/MG</b>							
Ponto: <b>10 - Final do Bairro Boa Vista (Início)</b>											- 19°35'22,84"S 16°58'06,05"O SIRGAS 2000							
Período de Avaliação: <b>(FÁBRICA FUNCIONANDO)</b>																		
Data	Hora		Período de Avaliação	Condições do Céu			Condições do Vento	Interferências				LA eq		LA 10	LA 30	LA 50	LA 90	
	Inicial	Final		Claro	Nublado	Chuvoso	velocidade (m/s)	Ausente	Leve	Médo	Forte	Resultado	U (±)					
21/05/21	16:48	16:53	Diurno	X			0,6		X				36	1	37	36	36	35
22/05/21	00:13	00:18	Noturno	X			0,4		X				34	1	35	35	34	33

Observações:

Empresa: <b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;K S.</b>											Cidade: <b>Araxá/MG</b>							
Ponto: <b>11 - Entroncamento das vias de acesso Mosaic Fertilizantes (Barreiro)</b>											- 19°36'59,07"S 46°57'02,86"O SIRGAS 2000							
Período de Avaliação: <b>(FÁBRICA FUNCIONANDO)</b>																		
Data	Hora		Período de Avaliação	Condições do Céu			Condições do Vento	Interferências				LA eq		LA 10	LA 30	LA 50	LA 90	
	Inicial	Final		Claro	Nublado	Chuvoso	velocidade (m/s)	Ausente	Leve	Médo	Forte	Resultado	U (±)					
20/05/21	16:39	16:44	Diurno	X			1,9			X			56	2	58	56	55	53
20/05/21	23:41	23:46	Noturno	X			0,5		X				35	2	36	34	34	33

Observações:

Período Diurno: Sons provindos do trânsito de veículos durante toda a amostragem.



Empresa: **MOSAIC FERTILIZANTES P&K S.** Cidade: **Araxá/MG**

Ponto: **12 - Estrada dos fazendeiros ao lado do patol de explosivos (área externa)** - 19°39'06,8"S 46°57'50,9"O SIRGAS 2000

Período de Avaliação: **(FÁBRICA FUNCIONANDO)**

Data	Hora		Período de Avaliação	Condições do Céu			Condições do Vento	Interferências				LA eq		LA 10	LA 30	LA 50	LA 90	
	Inicial	Final		Claro	Nublado	Chuvoso	velocidade (m/s)	Ausente	Leve	Médio	Forte	Resultado	U (±)					
21/05/21	12:13	12:18	Diurno	X			2,6		X				47	1	48	47	47	46
21/05/21	01:44	01:49	Noturno	X			0,3	X					32	1	33	32	32	31

Observações:

Período Diurno: Sons provindos do vento na vegetação.

Empresa: **MOSAIC FERTILIZANTES P&K S.** Cidade: **Araxá/MG**

Ponto: **Ponto 13 - Divisa com cafezal do Gatolas** - 19°40'47,0" 46°56'34,7" SIGAS 2000

Período de Avaliação: **(FÁBRICA FUNCIONANDO)**

Data	Hora		Período de Avaliação	Condições do Céu			Condições do Vento	Interferências				LA eq		LA 10	LA 30	LA 50	LA 90	
	Inicial	Final		Claro	Nublado	Chuvoso	velocidade (m/s)	Ausente	Leve	Médio	Forte	Resultado	U (±)					
21/05/21	16:11	16:16	Diurno	X			2,2		X				39	1	41	40	39	38
21/05/21	23:21	23:26	Noturno	X			0,9	X					32	1	33	33	32	31

Observações:

Período Diurno: Sons provindos de máquinas no cafezal Gatolas.

Empresa: **MOSAIC FERTILIZANTES P&K S.** Cidade: **Araxá/MG**

Ponto: **14 - Sacada do 2° andar do Grande Hotel** - 19°38'47,8"S 46°56'57,9"O SIRGAS 2000

Período de Avaliação: **(FÁBRICA FUNCIONANDO)**

Data	Hora		Período de Avaliação	Condições do Céu			Condições do Vento	Interferências				LA eq		LA 10	LA 30	LA 50	LA 90	
	Inicial	Final		Claro	Nublado	Chuvoso	velocidade (m/s)	Ausente	Leve	Médio	Forte	Resultado	U (±)					
20/05/21	17:07	17:12	Diurno	X			0,0	X					37	1	37	37	37	36
21/05/21	00:54	00:59	Noturno	X			0,4	X					36	1	36	36	36	34

Observações:

Empresa: **MOSAIC FERTILIZANTES P&K S.** Cidade: **Araxá/MG**

Ponto: **15 - Em frente ao clube da empresa** - 19°37'27,90"S 46°58'24,05"O SIRGAS 2000

Período de Avaliação: **(FÁBRICA FUNCIONANDO)**

Data	Hora		Período de Avaliação	Condições do Céu			Condições do Vento	Interferências				LA eq		LA 10	LA 30	LA 50	LA 90	
	Inicial	Final		Claro	Nublado	Chuvoso	velocidade (m/s)	Ausente	Leve	Médio	Forte	Resultado	U (±)					
20/05/21	15:45	15:50	Diurno	X			0,6	X					40	1	41	41	40	39
20/05/21	22:03	22:08	Noturno	X			0,0	X					33	1	34	33	33	33

Observações:

Empresa: **MOSAIC FERTILIZANTES P&K S.** Cidade: **Araxá/MG**

Ponto: **16 - Divisa entre Jordelino e área de comodato** - 19°36'37,30"S 46°58'53,40"O SIRGAS 2000

Período de Avaliação: **(FÁBRICA FUNCIONANDO)**

Data	Hora		Período de Avaliação	Condições do Céu			Condições do Vento	Interferências				LA eq		LA 10	LA 30	LA 50	LA 90	
	Inicial	Final		Claro	Nublado	Chuvoso	velocidade (m/s)	Ausente	Leve	Médio	Forte	Resultado	U (±)					
20/05/21	16:15	16:20	Diurno	X			1,3		X				38	2	40	39	38	37
20/05/21	22:49	22:54	Noturno	X			1,0	X					37	1	38	37	37	35

Observações:

Período Diurno: Sons provindos do vento na vegetação.



Empresa: <b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;K S.</b>											Cidade: <b>Araxá/MG</b>							
Ponto: <b>17 - Barragem A0</b>											- 19°36'34,40"S 47°01'48,10"O SIRGAS 2000							
(FÁBRICA FUNCIONANDO)																		
Data	Hora		Período de Avaliação	Condições do Céu			Condições do Vento	Interferências				LA eq		LA 10	LA 30	LA 50	LA 90	
	Inicial	Final		Claro	Nublado	Chuvoso	velocidade (m/s)	Aereno	Leve	Médio	Forte	Resultado	U (±)					
21/05/21	15:10	15:15	Diurno	X			1,7	X					32	1	33	33	32	30
21/05/21	22:17	22:22	Noturno	X			1,3	X					34	1	35	34	34	33

Observações:

Empresa: <b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;K S.</b>											Cidade: <b>Araxá/MG</b>							
Ponto: <b>18 - Túnel da linha férrea (próximo a Cid Caixeta)</b>											- 19°35'55,0"S 46°59'46,0"O SIRGAS 2000							
(FÁBRICA FUNCIONANDO)																		
Data	Hora		Período de Avaliação	Condições do Céu			Condições do Vento	Interferências				LA eq		LA 10	LA 30	LA 50	LA 90	
	Inicial	Final		Claro	Nublado	Chuvoso	velocidade (m/s)	Aereno	Leve	Médio	Forte	Resultado	U (±)					
21/05/21	17:04	17:09	Diurno	X			0,4	X					34	1	34	34	34	33
22/05/21	00:31	00:36	Noturno	X			0,9	X					29	1	30	29	29	28

Observações:

Empresa: <b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;K S.</b>											Cidade: <b>Araxá/MG</b>							
Ponto: <b>19 - Porteira da fazenda do Cid Caixeta</b>											- 19°36'28,3"S 47°00'01,3"O SIRGAS 2000							
(FÁBRICA FUNCIONANDO)																		
Data	Hora		Período de Avaliação	Condições do Céu			Condições do Vento	Interferências				LA eq		LA 10	LA 30	LA 50	LA 90	
	Inicial	Final		Claro	Nublado	Chuvoso	velocidade (m/s)	Aereno	Leve	Médio	Forte	Resultado	U (±)					
21/05/21	17:13	17:18	Diurno	X			0,4	X					33	1	34	33	33	32
22/05/21	00:47	00:52	Noturno	X			0,9	X					28	1	29	29	28	28

Observações:

Empresa: <b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;K S.</b>											Cidade: <b>Araxá/MG</b>							
Ponto: <b>20 - Entrocamento da via de acesso à B6 (Divisa Paulo Caixeta) ao lado da sirene 04</b>											- 19°36'33,1"S 47°01'08,2"O SIRGAS 2000							
(FÁBRICA FUNCIONANDO)																		
Data	Hora		Período de Avaliação	Condições do Céu			Condições do Vento	Interferências				LA eq		LA 10	LA 30	LA 50	LA 90	
	Inicial	Final		Claro	Nublado	Chuvoso	velocidade (m/s)	Aereno	Leve	Médio	Forte	Resultado	U (±)					
21/05/21	14:50	14:55	Diurno	X			2,4		X				46	1	47	47	46	45
21/05/21	22:02	22:07	Noturno	X			0,0	X					37	1	38	37	37	37

Observações:

Período Diurno: Sons provindos do vento na vegetação.

Empresa: <b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;K S.</b>											Cidade: <b>Araxá/MG</b>							
Ponto: <b>21 - Gatolas - 1ª Bifurcação início do cafezal</b>											- 19°40'56,97"S 46°56'13,20"O SIRGAS 2000							
(FÁBRICA FUNCIONANDO)																		
Data	Hora		Período de Avaliação	Condições do Céu			Condições do Vento	Interferências				LA eq		LA 10	LA 30	LA 50	LA 90	
	Inicial	Final		Claro	Nublado	Chuvoso	velocidade (m/s)	Aereno	Leve	Médio	Forte	Resultado	U (±)					
21/05/21	15:57	16:02	Diurno	X			2,9		X				37	1	38	37	36	36
21/05/21	23:10	23:15	Noturno	X			0,9	X					33	1	34	34	33	32

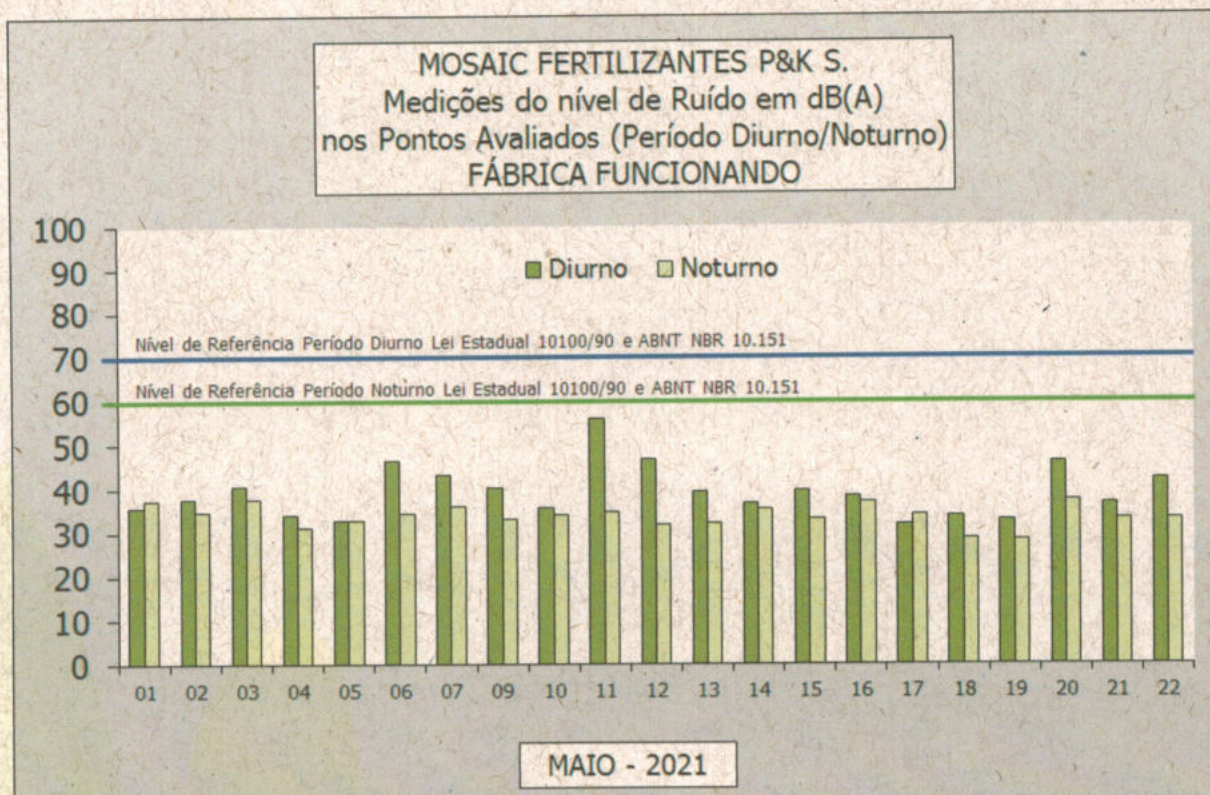
Observações:

Período Diurno: Sons provindos do vento na vegetação.

Empresa: <b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;K S.</b>											Cidade: <b>Araxá/MG</b>							
Ponto: <b>22 - José Gino em frete à associação de funcionários</b>											- 19°37'23,0"S 46°58'24,0"O SIRGAS 2000							
(FÁBRICA FUNCIONANDO)																		
Data	Hora		Período de Avaliação	Condições do Céu			Condições do Vento	Interferências				LA eq		LA 10	LA 30	LA 50	LA 90	
	Inicial	Final		Claro	Nublado	Chuvoso	velocidade (m/s)	Aereno	Leve	Médio	Forte	Resultado	U (±)					
20/05/21	16:05	16:10	Diurno	X			0,0	X					42	1	43	43	42	41
20/05/21	22:16	22:21	Noturno	X			0,0	X					33	1	34	34	33	33

Observações:







## 6.0 – COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS

### 6.1 – TABELA

Pontos Avaliados	RESULTADOS La (dB A)				Padrões de Referência ABNT NBR 10.151:2019 TABELA III – Área Predominantemente Industrial Lei Estadual nº 10.100:1990	
	FÁBRICA FUNCIONANDO				DIURNO	NOTURNO
	DIURNO	U	NOTURNO	U		
Ponto 01	36	1	37	1	70	60
Ponto 02	38	1	35	1		
Ponto 03	41	1	38	1		
Ponto 04	34	1	31	1		
Ponto 05	33	1	33	1		
Ponto 06	47	1	35	1		
Ponto 07	43	2	36	1		
Ponto 09	40	1	33	1		
Ponto 10	36	1	34	1		
Ponto 11	56	2	35	2		
Ponto 12	47	1	32	1		
Ponto 13	39	1	32	1		
Ponto 14	37	1	36	1		
Ponto 15	40	1	33	1		
Ponto 16	38	2	37	1		
Ponto 17	32	1	34	1		
Ponto 18	34	1	29	1		
Ponto 19	33	1	28	1		
Ponto 20	46	1	37	1		
Ponto 21	37	1	33	1		
Ponto 22	42	1	33	1		

Nota: A incerteza expandida (U) relatada é baseada na incerteza padrão combinada, multiplicada por um fator de abrangência k=2, para um nível de confiança de 95%.



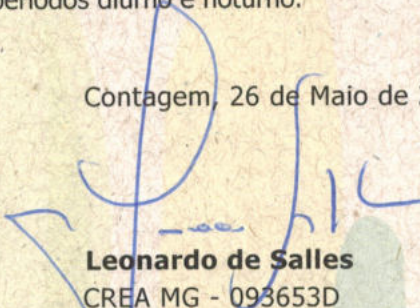
## 6.2 – DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Para efeito de comparação dos resultados, tomou-se como referência a norma ABNT NBR 10.151:2019, que DISCORRE SOBRE ACÚSTICA — MEDIÇÃO E AVALIAÇÃO DE NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA EM ÁREAS HABITADAS — APLICAÇÃO DE USO GERAL, item 9.5.1, Tabela 3, o qual define os limites de níveis sonoros em função do tipo de habitação existente ao redor do local monitorado. Para este relatório usar-se-á os limites para áreas predominantemente industriais. Para essa classificação a norma estabelece valores: 70 (setenta) decibéis – dB (A), durante o período diurno e 60 (sessenta) decibéis – dB (A), durante o período noturno.

Além da Lei Estadual nº 10.100, que DISPÕE SOBRE A PROTEÇÃO CONTRA A POLUIÇÃO SONORA NO ESTADO DE MINAS GERAIS, Artigo 2º, Item II, a qual define os limites de níveis sonoros independentes do ruído de fundo, tendo como valores: 70 (setenta) decibéis - dB (A), durante o período diurno e 60 (sessenta) decibéis – dB (A), durante o período noturno.

Conforme os resultados de medição realizados nos dias 20, 21 e 22/05/2021 referente às amostragens com a "FÁBRICA FUNCIONANDO" apresentados na tabela acima, os valores encontrados nos 21 (vinte e um) pontos monitorados se apresentaram abaixo dos limites de referência nos períodos diurno e noturno.

Contagem, 26 de Maio de 2021

  
**Leonardo de Salles**  
CREA MG - 093653D

  
**Edvandro Maurício da Silva**  
CREA MG - 103559D

**Nota:** Este relatório é válido somente quando impresso em folhas timbradas da **GEOAVALIAR Análises e Consultorias Ambientais Ltda** e com a assinatura do responsável técnico, sendo permitida a sua reprodução desde que realizada integralmente, sem alterações e unicamente em atendimento às necessidades técnicas do cliente ou em cumprimento às exigências legais.

## 7.0 – ANEXOS

- PLANILHAS DE CAMPO -

- MAPA DO EMPREENDIMENTO COM A LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO -

- CERTIFICADOS -



Cliente:	MOSAIC FERTILIZANTES P&K S.		Cidade:	Araxá/MG	
Ponto:	01 - Estacionamento do Hotel Colombo				
Referência:	19°38'37,7"S 46°56'57,8"O SIRGAS 2000				
FÁBRICA FUNCIONANDO					
Dados da avaliação			Dados da avaliação		
Data:	21/05/21		21/05/21		
Período	Diurno		Noturno		
Hora início	12:34		00:22		
Hora final	12:39		00:27		
NPS (Diurno)			NPS (Noturno)		
35,4	36,5	36,7	37,3	38,9	38,0
36,1	36,1	36,1	36,1	38,3	37,9
35,5	36,7	36,8	36,4	37,5	38,0
35,7	36,8	35,4	36,2	37,1	37,5
35,8	36,7	35,5	36,8	37,9	36,1
35,6	36,1	35,7	36,9	37,5	36,7
35,9	36,4	36,1	37,1	38,1	36,8
36,1	35,1	35,4	37,2	39,1	38,0
36,4	34,8	35,1	37,4	38,3	36,9
36,5	34,4	35,3	36,1	37,3	36,5
35,5	35,6	35,7	39,8	36,5	38,3
35,4	36,1	35,9	35,9	36,1	38,0
35,7	36,2	35,6	36,1	37,1	36,9
35,1	36,1	35,0	37,3	38,1	37,1
34,9	35,4	34,9	37,3	39,1	36,8
35,1	35,5	34,8	39,3	36,5	36,5
35,7	35,7	35,5	38,9	36,1	37,1
36,1	35,8	35,3	38,1	36,3	36,5
36,4	35,9	34,7	37,9	36,8	37,5
36,5	36,1	35,4	38,1	37,1	36,9
L <sub>Aeq</sub> (Diurno)	<b>36</b>		L <sub>Aeq</sub> (Noturno)	<b>37</b>	
L <sub>A</sub> (Mínimo)	<b>34</b>		L <sub>A</sub> (Mínimo)	<b>36</b>	
L <sub>A</sub> (Máximo)	<b>37</b>		L <sub>A</sub> (Máximo)	<b>40</b>	
L <sub>A</sub> 10 (Diurno)	<b>37</b>		L <sub>A</sub> 10 (Noturno)	<b>38</b>	
L <sub>A</sub> 30 (Diurno)	<b>36</b>		L <sub>A</sub> 30 (Noturno)	<b>38</b>	
L <sub>A</sub> 50 (Diurno)	<b>36</b>		L <sub>A</sub> 50 (Noturno)	<b>37</b>	
L <sub>A</sub> 90 (Diurno)	<b>35</b>		L <sub>A</sub> 90 (Noturno)	<b>36</b>	
Desvio Padrão (s)	<b>1</b>		Desvio Padrão (s)	<b>1</b>	
Incerteza (U)	<b>1</b>		Incerteza (U)	<b>1</b>	
<b>obs.:</b> Os pontos destacados em negrito se referem às leituras em que foi observada interferência, relacionada ao lado, conforme legenda.					
<b>LEGENDA:</b>					
(1) - Moto	(3) - Ambulância/Polícia	(5) - Animal: _____			
(2) - Automóvel	(4) - Caminhão/Ônibus	(6) - Vozes			
(7) - Outros: _____					



Cliente:	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;K S.</b>		Cidade:	<b>Araxá/MG</b>
Ponto:	<b>02 - Estacionamento do Grande Hotel</b>			
Referência:	<b>19°38'52,4"S 46°57'04,1"O SIRGAS 2000</b>			
FÁBRICA FUNCIONANDO				
Dados da avaliação			Dados da avaliação	
Data:	20/05/21		21/05/21	
Período	Diurno		Noturno	
Hora início	17:21		00:45	
Hora final	17:26		00:50	
NPS (Diurno)			NPS (Noturno)	
40,5	36,1	37,8	35,1	33,3
39,6	36,2	37,9	34,8	33,5
37,5	36,4	36,6	34,3	33,9
37,4	37,4	36,7	34,0	34,0
36,8	37,5	36,9	33,8	34,3
36,9	38,6	37,0	33,9	34,2
36,7	38,9	36,1	34,1	35,5
37,4	38,2	36,2	34,9	35,1
37,5	38,1	36,4	34,8	35,0
36,8	38,4	36,8	33,3	35,2
38,6	40,1	36,9	33,9	35,0
38,7	39,2	37,1	34,1	34,0
38,5	38,5	37,8	33,8	34,2
37,4	40,3	37,9	34,3	33,8
37,5	40,8	36,1	35,3	35,3
37,1	39,1	36,4	34,9	35,9
36,4	38,1	36,9	34,5	36,0
36,8	38,2	36,9	34,0	35,5
36,9	37,4	37,5	33,9	35,4
36,5	37,6	37,4	33,8	35,7
<b>L<sub>Aeq</sub> (Diurno)</b>	<b>38</b>		<b>L<sub>Aeq</sub> (Noturno)</b>	<b>35</b>
<b>L<sub>A</sub> (Mínimo)</b>	<b>36</b>		<b>L<sub>A</sub> (Mínimo)</b>	<b>33</b>
<b>L<sub>A</sub> (Máximo)</b>	<b>41</b>		<b>L<sub>A</sub> (Máximo)</b>	<b>36</b>
<b>L<sub>A</sub> 10 (Diurno)</b>	<b>39</b>		<b>L<sub>A</sub> 10 (Noturno)</b>	<b>36</b>
<b>L<sub>A</sub> 30 (Diurno)</b>	<b>38</b>		<b>L<sub>A</sub> 30 (Noturno)</b>	<b>35</b>
<b>L<sub>A</sub> 50 (Diurno)</b>	<b>37</b>		<b>L<sub>A</sub> 50 (Noturno)</b>	<b>35</b>
<b>L<sub>A</sub> 90 (Diurno)</b>	<b>36</b>		<b>L<sub>A</sub> 90 (Noturno)</b>	<b>34</b>
<b>Desvio Padrão (s)</b>	<b>1</b>		<b>Desvio Padrão (s)</b>	<b>1</b>
<b>Incerteza (U)</b>	<b>1</b>		<b>Incerteza (U)</b>	<b>1</b>
<b>Obs.:</b> Os pontos destacados em negrito se referem às leituras em que foi observada interferência, relacionada ao lado, conforme legenda.				
LEGENDA:				
(1) - Moto	(3) - Ambulância/Polícia	(5) - Animal: _____		
(2) - Automóvel	(4) - Caminhão/Ônibus	(6) - Vozes		
(7) - Outros: _____				











Cliente:	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;K S.</b>		Cidade:	<b>Araxá/MG</b>	
Ponto:	<b>05 - Fazenda Cid Monteiro</b>				
Referência:	<b>19°38'16,0"S 47°0'13,0"O SIRGAS 2000</b>				
FÁBRICA FUNCIONANDO					
Dados da avaliação			Dados da avaliação		
Data:	21/05/21		21/05/21		
Período	Diurno		Noturno		
Hora início	12:00		02:06		
Hora final	12:05		02:11		
<b>NPS (Diurno)</b>			<b>NPS (Noturno)</b>		
30,5	33,1	32,6	32,5	33,2	32,1
31,4	32,4	32,1	32,1	32,8	32,8
32,6	32,5	31,4	32,3	33,3	32,5
31,8	31,4	31,6	32,4	33,5	32,3
32,4	31,6	31,7	32,8	32,5	32,5
32,8	31,7	32,6	33,1	32,1	32,8
34,4	31,8	32,8	34,1	32,3	32,8
34,5	32,6	32,6	33,2	32,8	32,9
35,5	32,8	32,7	32,8	33,3	33,1
33,5	32,7	31,4	32,1	32,8	33,8
33,8	31,4	31,6	33,0	32,1	32,5
33,6	32,6	32,6	33,3	32,3	33,8
33,5	31,4	32,6	32,5	32,4	32,3
33,5	32,6	32,6	33,5	33,1	33,1
33,1	32,8	31,6	32,5	34,1	34,1
32,1	34,4	32,6	32,8	33,3	33,3
32,6	33,6	33,6	33,5	33,1	32,5
32,7	33,7	33,1	32,3	32,8	32,1
32,8	33,8	33,1	31,5	33,1	33,8
33,9	33,6	31,6	32,8	33,4	32,5
<b>L<sub>Aeq</sub> (Diurno)</b>	<b>33</b>		<b>L<sub>Aeq</sub> (Noturno)</b>	<b>33</b>	
<b>L<sub>A</sub> (Mínimo)</b>	<b>31</b>		<b>L<sub>A</sub> (Mínimo)</b>	<b>32</b>	
<b>L<sub>A</sub> (Máximo)</b>	<b>36</b>		<b>L<sub>A</sub> (Máximo)</b>	<b>34</b>	
<b>L<sub>A</sub> 10 (Diurno)</b>	<b>34</b>		<b>L<sub>A</sub> 10 (Noturno)</b>	<b>34</b>	
<b>L<sub>A</sub> 30 (Diurno)</b>	<b>33</b>		<b>L<sub>A</sub> 30 (Noturno)</b>	<b>33</b>	
<b>L<sub>A</sub> 50 (Diurno)</b>	<b>33</b>		<b>L<sub>A</sub> 50 (Noturno)</b>	<b>33</b>	
<b>L<sub>A</sub> 90 (Diurno)</b>	<b>31</b>		<b>L<sub>A</sub> 90 (Noturno)</b>	<b>32</b>	
<b>Desvio Padrão (s)</b>	<b>1</b>		<b>Desvio Padrão (s)</b>	<b>1</b>	
<b>Incerteza (U)</b>	<b>1</b>		<b>Incerteza (U)</b>	<b>1</b>	
<b>obs.:</b> Os pontos destacados em negrito se referem às leituras em que foi observada interferência, relacionada ao lado, conforme legenda.					
<b>LEGENDA:</b>					
(1) - Moto	(3) - Ambulância/Polícia	(5) - Animal: _____			
(2) - Automóvel	(4) - Caminhão/Onibus	(6) - Vozes			
(7) - Outros: _____					















Cliente:	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;K S.</b>		Cidade:	<b>Araxá/MG</b>
Ponto:	<b>10 - Final do Bairro Boa Vista (início)</b>			
Referência:	<b>19°35'22,84"S 16°58'06,05"O SIRGAS 2000</b>			
FÁBRICA FUNCIONANDO				
Dados da avaliação			Dados da avaliação	
Data:	21/05/21		22/05/21	
Período	Diurno		Noturno	
Hora início	16:48		00:13	
Hora final	16:53		00:18	
<b>NPS (Diurno)</b>			<b>NPS (Noturno)</b>	
36,4	37,1	35,7	34,8	34,8
35,4	37,2	35,8	34,1	34,8
35,7	36,8	34,1	33,5	34,1
36,8	36,0	34,6	34,1	32,1
36,9	35,4	36,1	33,9	33,8
36,1	35,8	36,5	33,5	34,1
35,4	35,9	36,1	33,1	34,0
35,7	35,1	35,4	33,9	35,1
35,8	36,2	35,7	33,9	35,0
35,1	36,9	35,8	34,8	34,8
36,7	37,2	35,9	34,6	34,8
36,8	36,1	34,1	34,7	33,5
36,9	36,9	34,2	34,1	32,1
36,7	36,8	34,4	34,9	32,8
35,4	35,4	34,9	35,1	33,1
35,5	35,5	35,6	35,8	32,5
35,6	33,4	35,7	35,5	33,3
35,8	34,1	35,8	35,5	33,5
36,9	34,8	35,1	35,1	33,8
36,1	35,6	35,2	34,9	33,9
<b>L<sub>Aeq</sub> (Diurno)</b>	<b>36</b>		<b>L<sub>Aeq</sub> (Noturno)</b>	<b>34</b>
<b>L<sub>A</sub> (Mínimo)</b>	<b>33</b>		<b>L<sub>A</sub> (Mínimo)</b>	<b>32</b>
<b>L<sub>A</sub> (Máximo)</b>	<b>37</b>		<b>L<sub>A</sub> (Máximo)</b>	<b>36</b>
<b>L<sub>A</sub> 10 (Diurno)</b>	<b>37</b>		<b>L<sub>A</sub> 10 (Noturno)</b>	<b>35</b>
<b>L<sub>A</sub> 30 (Diurno)</b>	<b>36</b>		<b>L<sub>A</sub> 30 (Noturno)</b>	<b>35</b>
<b>L<sub>A</sub> 50 (Diurno)</b>	<b>36</b>		<b>L<sub>A</sub> 50 (Noturno)</b>	<b>34</b>
<b>L<sub>A</sub> 90 (Diurno)</b>	<b>35</b>		<b>L<sub>A</sub> 90 (Noturno)</b>	<b>33</b>
<b>Desvio Padrão (s)</b>	<b>1</b>		<b>Desvio Padrão (s)</b>	<b>1</b>
<b>Incerteza (U)</b>	<b>1</b>		<b>Incerteza (U)</b>	<b>1</b>
<b>obs.:</b> Os pontos destacados em negrito se referem às leituras em que foi observada interferência, relacionada ao lado, conforme legenda.				
<b>LEGENDA:</b>				
(1) - Moto	(3) - Ambulância/Polícia	(5) - Animal: _____		
(2) - Automóvel	(4) - Caminhão/Onibus	(6) - Vozes		
(7) - Outros: _____				



Cliente:	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;K S.</b>	Cidade:	<b>Araxá/MG</b>
Ponto:	<b>11 - Entroncamento das vias de acesso Mosaic Fertilizantes (Barreiro)</b>		
Referência:	<b>19°36'59,07"S 46°57'02,86"O SIRGAS 2000</b>		

FÁBRICA FUNCIONANDO

Dados da avaliação				Dados da avaliação			
Data:	20/05/21			20/05/21			
Período	Diurno			Noturno			
Hora início	16:39			23:41			
Hora final	16:44			23:46			
NPS (Diurno)				NPS (Noturno)			
52,6	55,4	56,1		34,1	34,5	33,8	
51,4	56,6	56,4		34,1	34,3	33,7	
53,6	56,7	56,5		34,5	34,8	36,1	
53,8	57,1	53,1		35,3	34,5	33,5	
51,4	57,4	53,8		35,8	34,3	33,5	
51,8	57,5	54,1		35,1	34,5	33,1	
55,5	58,7	54,5		34,3	35,5	33,6	
55,4	58,9	55,6		34,1	35,1	34,1	
56,8	55,5	55,8		33,9	35,0	34,0	
58,6	55,7	54,1		33,8	34,3	39,9	
58,9	51,4	54,9		33,3	34,1	39,8	
56,4	54,5	55,4		33,1	33,5	39,9	
56,7	55,6	55,1		33,1	33,8	38,1	
55,4	55,4	54,1		33,5	33,5	33,8	
55,1	53,6	54,2		33,7	33,8	33,3	
55,4	55,6	53,1		33,8	34,1	34,3	
53,1	58,4	58,9		33,9	35,0	34,1	
53,8	60,2	57,1		34,0	34,1	34,1	
53,9	58,1	56,1		34,0	34,0	34,0	
53,1	58,1	55,4		34,1	34,0	32,6	
<b>L<sub>Aeq</sub> (Diurno)</b>	<b>56</b>			<b>L<sub>Aeq</sub> (Noturno)</b>	<b>35</b>		
<b>L<sub>A</sub> (Mínimo)</b>	<b>51</b>			<b>L<sub>A</sub> (Mínimo)</b>	<b>33</b>		
<b>L<sub>A</sub> (Máximo)</b>	<b>60</b>			<b>L<sub>A</sub> (Máximo)</b>	<b>40</b>		
<b>L<sub>A</sub> 10 (Diurno)</b>	<b>58</b>			<b>L<sub>A</sub> 10 (Noturno)</b>	<b>36</b>		
<b>L<sub>A</sub> 30 (Diurno)</b>	<b>56</b>			<b>L<sub>A</sub> 30 (Noturno)</b>	<b>34</b>		
<b>L<sub>A</sub> 50 (Diurno)</b>	<b>55</b>			<b>L<sub>A</sub> 50 (Noturno)</b>	<b>34</b>		
<b>L<sub>A</sub> 90 (Diurno)</b>	<b>53</b>			<b>L<sub>A</sub> 90 (Noturno)</b>	<b>33</b>		
<b>Desvio Padrão (s)</b>	<b>2</b>			<b>Desvio Padrão (s)</b>	<b>2</b>		
<b>Incerteza (U)</b>	<b>2</b>			<b>Incerteza (U)</b>	<b>2</b>		

**Obs.:** Os pontos destacados em negrito se referem às leituras em que foi observada interferência, relacionada ao lado, conforme legenda.

LEGENDA:

- |                     |                          |                     |
|---------------------|--------------------------|---------------------|
| (1) - Moto          | (3) - Ambulância/Polícia | (5) - Animal: _____ |
| (2) - Automóvel     | (4) - Caminhão/Onibus    | (6) - Vozes         |
| (7) - Outros: _____ |                          |                     |







Cliente:	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;K S.</b>		Cidade:	<b>Araxá/MG</b>	
Ponto:	<b>Ponto 13 - Divisa com cafezal do Gaiolas</b>				
Referência:	<b>19°40'47,0" 46°56'34,7" SIGAS 2000</b>				
FÁBRICA FUNCIONANDO					
Dados da avaliação			Dados da avaliação		
Data:	21/05/21		21/05/21		
Período	Diurno		Noturno		
Hora início	16:11		23:21		
Hora final	16:16		23:26		
NPS (Diurno)			NPS (Noturno)		
39,6	39,6	38,5	31,8	32,5	32,1
38,4	39,7	39,6	32,5	32,8	32,0
39,5	38,6	38,6	33,1	32,3	31,5
41,4	38,7	38,8	32,8	32,1	31,8
40,5	39,1	38,5	32,1	32,0	31,9
40,6	39,6	38,1	31,8	33,0	32,1
40,8	38,4	38,1	31,8	31,0	32,0
39,6	38,4	37,7	31,9	33,5	32,1
39,8	39,1	38,5	32,0	32,1	31,5
40,6	39,2	38,6	31,6	32,5	31,0
40,8	38,1	39,4	31,5	31,0	32,5
41,4	39,4	39,5	32,1	31,2	32,1
39,5	39,6	39,4	33,8	31,0	32,3
39,6	38,5	38,5	32,5	31,5	31,0
38,4	38,7	38,4	31,8	31,6	31,6
38,5	38,5	40,1	31,5	31,5	31,8
40,1	39,4	38,1	32,5	32,1	33,0
40,2	38,5	38,8	31,0	32,5	32,5
40,5	38,6	37,7	31,0	33,0	32,8
40,6	38,7	37,9	33,0	32,6	31,5
<b>L<sub>Aeq</sub> (Diurno)</b>	<b>39</b>		<b>L<sub>Aeq</sub> (Noturno)</b>	<b>32</b>	
<b>L<sub>A</sub> (Mínimo)</b>	<b>38</b>		<b>L<sub>A</sub> (Mínimo)</b>	<b>31</b>	
<b>L<sub>A</sub> (Máximo)</b>	<b>41</b>		<b>L<sub>A</sub> (Máximo)</b>	<b>34</b>	
<b>L<sub>A</sub> 10 (Diurno)</b>	<b>41</b>		<b>L<sub>A</sub> 10 (Noturno)</b>	<b>33</b>	
<b>L<sub>A</sub> 30 (Diurno)</b>	<b>40</b>		<b>L<sub>A</sub> 30 (Noturno)</b>	<b>33</b>	
<b>L<sub>A</sub> 50 (Diurno)</b>	<b>39</b>		<b>L<sub>A</sub> 50 (Noturno)</b>	<b>32</b>	
<b>L<sub>A</sub> 90 (Diurno)</b>	<b>38</b>		<b>L<sub>A</sub> 90 (Noturno)</b>	<b>31</b>	
<b>Desvio Padrão (s)</b>	<b>1</b>		<b>Desvio Padrão (s)</b>	<b>1</b>	
<b>Incerteza (U)</b>	<b>1</b>		<b>Incerteza (U)</b>	<b>1</b>	
<b>Obs.:</b> Os pontos destacados em negrito se referem às leituras em que foi observada interferência, relacionada ao lado, conforme legenda.					
LEGENDA:					
(1) - Moto	(3) - Ambulância/Polícia	(5) - Animal: _____			
(2) - Automóvel	(4) - Caminhão/Onibus	(6) - Vozes			
(7) - Outros: _____					















Cliente:	MOSAIC FERTILIZANTES P&K S.		Cidade:	Araxá/MG
Ponto:	17 - Barragem A0			
Referência:	19°36'34,40"S 47°01'48,10"O SIRGAS 2000			
FÁBRICA FUNCIONANDO				
Dados da avaliação			Dados da avaliação	
Data:	21/05/21		21/05/21	
Período	Diurno		Noturno	
Hora início	15:10		22:17	
Hora final	15:15		22:22	
NPS (Diurno)			NPS (Noturno)	
29,6	30,8	31,7	35,4	34,5
30,4	31,4	31,8	33,6	34,0
30,8	31,6	31,9	33,8	34,0
31,0	31,6	32,1	34,5	34,5
31,2	31,4	33,1	34,6	34,6
31,0	30,2	33,0	33,7	33,7
30,8	32,6	32,1	33,2	33,1
29,4	32,7	32,4	33,1	33,2
29,6	33,1	33,4	33,0	33,7
32,5	32,6	32,6	36,6	33,8
32,6	31,4	33,1	35,4	35,9
32,8	31,8	32,4	33,6	34,8
30,4	32,6	31,4	33,7	34,7
30,5	32,8	31,6	33,8	33,6
30,1	31,7	32,6	33,7	33,9
32,7	31,9	32,8	33,8	34,1
31,4	32,1	31,4	33,8	34,2
31,6	32,8	31,5	33,6	34,6
31,7	31,4	32,6	34,0	35,1
30,6	31,5	32,9	34,6	35,2
<b>L<sub>Aeq</sub> (Diurno)</b>	<b>32</b>		<b>L<sub>Aeq</sub> (Noturno)</b>	<b>34</b>
<b>L<sub>A</sub> (Mínimo)</b>	<b>29</b>		<b>L<sub>A</sub> (Mínimo)</b>	<b>32</b>
<b>L<sub>A</sub> (Máximo)</b>	<b>33</b>		<b>L<sub>A</sub> (Máximo)</b>	<b>37</b>
<b>L<sub>A</sub> 10 (Diurno)</b>	<b>33</b>		<b>L<sub>A</sub> 10 (Noturno)</b>	<b>35</b>
<b>L<sub>A</sub> 30 (Diurno)</b>	<b>33</b>		<b>L<sub>A</sub> 30 (Noturno)</b>	<b>34</b>
<b>L<sub>A</sub> 50 (Diurno)</b>	<b>32</b>		<b>L<sub>A</sub> 50 (Noturno)</b>	<b>34</b>
<b>L<sub>A</sub> 90 (Diurno)</b>	<b>30</b>		<b>L<sub>A</sub> 90 (Noturno)</b>	<b>33</b>
<b>Desvio Padrão (s)</b>	<b>1</b>		<b>Desvio Padrão (s)</b>	<b>1</b>
<b>Incerteza (U)</b>	<b>1</b>		<b>Incerteza (U)</b>	<b>1</b>
<b>Obs.:</b> Os pontos destacados em negrito se referem às leituras em que foi observada interferência, relacionada ao lado, conforme legenda.				
<b>LEGENDA:</b>				
(1) - Moto	(3) - Ambulância/Polícia	(5) - Animal: _____		
(2) - Automóvel	(4) - Caminhão/Onibus	(6) - Vozes		
(7) - Outros: _____				







Cliente:	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;K S.</b>		Cidade:	<b>Araxá/MG</b>	
Ponto:	<b>19 - Porteira da fazenda do Cid Caixeta</b>				
Referência:	<b>19°36'28,3"S 47°00'01,3"O SIRGAS 2000</b>				
FÁBRICA FUNCIONANDO					
Dados da avaliação			Dados da avaliação		
Data:	21/05/21		22/05/21		
Período	Diurno		Noturno		
Hora início	17:13		00:47		
Hora final	17:18		00:52		
NPS (Diurno)			NPS (Noturno)		
34,5	31,8	32,1	27,5	28,3	28,8
34,3	32,4	32,4	28,3	28,4	29,1
33,6	33,4	32,6	27,9	28,4	28,9
33,7	33,9	31,7	28,3	28,9	25,9
32,6	33,1	31,8	28,2	29,3	28,9
31,4	33,6	31,6	28,2	28,5	29,1
32,6	33,0	31,9	28,0	28,8	27,9
33,1	31,8	33,0	27,5	29,1	27,6
33,4	32,6	33,6	28,5	28,9	25,7
33,0	32,8	33,8	28,1	29,1	26,7
31,4	33,1	33,1	28,1	27,5	28,8
31,5	33,2	33,8	28,5	28,9	29,1
31,6	33,4	33,8	28,3	27,9	29,0
31,6	31,4	33,4	28,2	28,3	28,9
31,7	31,6	33,1	28,3	28,5	28,8
31,8	31,7	33,0	28,3	28,9	28,5
31,9	31,8	32,1	28,5	29,1	28,3
32,4	32,6	32,4	27,9	29,3	28,1
32,8	32,9	32,5	27,8	28,9	27,9
32,9	32,8	32,7	27,5	28,5	28,5
L <sub>Aeq</sub> (Diurno)	<b>33</b>		L <sub>Aeq</sub> (Noturno)	<b>28</b>	
L <sub>A</sub> (Mínimo)	<b>31</b>		L <sub>A</sub> (Mínimo)	<b>26</b>	
L <sub>A</sub> (Máximo)	<b>35</b>		L <sub>A</sub> (Máximo)	<b>29</b>	
L <sub>A</sub> 10 (Diurno)	<b>34</b>		L <sub>A</sub> 10 (Noturno)	<b>29</b>	
L <sub>A</sub> 30 (Diurno)	<b>33</b>		L <sub>A</sub> 30 (Noturno)	<b>29</b>	
L <sub>A</sub> 50 (Diurno)	<b>33</b>		L <sub>A</sub> 50 (Noturno)	<b>28</b>	
L <sub>A</sub> 90 (Diurno)	<b>32</b>		L <sub>A</sub> 90 (Noturno)	<b>28</b>	
Desvio Padrão (s)	<b>1</b>		Desvio Padrão (s)	<b>1</b>	
Incerteza (U)	<b>1</b>		Incerteza (U)	<b>1</b>	
<b>Obs.:</b> Os pontos destacados em negrito se referem às leituras em que foi observada interferência, relacionada ao lado, conforme legenda.					
LEGENDA:					
(1) - Moto	(3) - Ambulância/Polícia	(5) - Animal: _____			
(2) - Automóvel	(4) - Caminhão/Onibus	(6) - Vozes			
(7) - Outros: _____					



Cliente:	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;K S.</b>		Cidade:	<b>Araxá/MG</b>
Ponto:	<b>20 - Entrocamento da via de acesso à B6 (Divisa Paulo Caixeta) ao lado da sirene 04</b>			
Referência:	<b>19°36'33,1"S 47°01'08,2"O SIRGAS 2000</b>			
<b>FÁBRICA FUNCIONANDO</b>				
<b>Dados da avaliação</b>			<b>Dados da avaliação</b>	
Data:	21/05/21		21/05/21	
Período	Diurno		Noturno	
Hora início	14:50		22:02	
Hora final	14:55		22:07	
<b>NPS (Diurno)</b>			<b>NPS (Noturno)</b>	
46,5	45,9	45,5	38,6	36,6
45,4	46,2	47,6	38,1	36,8
46,8	46,4	47,1	39,0	38,1
47,1	46,9	46,9	38,4	37,4
46,5	45,5	46,9	38,5	36,5
46,3	45,6	46,3	38,6	36,6
46,8	45,8	46,2	38,6	35,9
46,9	45,8	46,5	37,4	36,4
45,4	46,1	45,4	37,1	36,5
45,6	46,4	45,9	38,2	36,6
45,9	46,9	45,8	38,5	37,4
46,7	47,2	45,7	37,2	37,8
47,2	47,3	45,4	37,4	36,5
47,4	47,6	45,7	37,8	36,4
46,8	46,8	45,6	38,0	36,8
44,4	46,9	46,1	37,4	37,4
44,9	45,4	46,3	36,6	37,0
44,8	45,2	46,4	36,7	36,8
45,9	45,3	46,2	36,8	37,6
45,7	45,4	46,4	36,5	37,2
<b>L<sub>Aeq</sub> (Diurno)</b>	<b>46</b>		<b>L<sub>Aeq</sub> (Noturno)</b>	<b>37</b>
<b>L<sub>A</sub> (Mínimo)</b>	<b>44</b>		<b>L<sub>A</sub> (Mínimo)</b>	<b>36</b>
<b>L<sub>A</sub> (Máximo)</b>	<b>48</b>		<b>L<sub>A</sub> (Máximo)</b>	<b>39</b>
<b>L<sub>A</sub> 10 (Diurno)</b>	<b>47</b>		<b>L<sub>A</sub> 10 (Noturno)</b>	<b>38</b>
<b>L<sub>A</sub> 30 (Diurno)</b>	<b>47</b>		<b>L<sub>A</sub> 30 (Noturno)</b>	<b>37</b>
<b>L<sub>A</sub> 50 (Diurno)</b>	<b>46</b>		<b>L<sub>A</sub> 50 (Noturno)</b>	<b>37</b>
<b>L<sub>A</sub> 90 (Diurno)</b>	<b>45</b>		<b>L<sub>A</sub> 90 (Noturno)</b>	<b>37</b>
<b>Desvio Padrão (s)</b>	<b>1</b>		<b>Desvio Padrão (s)</b>	<b>1</b>
<b>Incerteza (U)</b>	<b>1</b>		<b>Incerteza (U)</b>	<b>1</b>
<b>Obs.:</b> Os pontos destacados em negrito se referem às leituras em que foi observada interferência, relacionada ao lado, conforme legenda.				
<b>LEGENDA:</b>				
(1) - Moto	(3) - Ambulância/Polícia	(5) - Animal:	_____	
(2) - Automóvel	(4) - Caminhão/Onibus	(6) - Vozes	_____	
(7) - Outros:	_____			







Cliente:	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;K LTDA</b>		Cidade:	<b>Araxá/MG</b>
Ponto:	<b>22 - José Gino em frete à associação de funcionários</b>			
Referência:	<b>19°37'23,0"S 46°58'24,0"O SIRGAS 2000.</b>			
FÁBRICA FUNCIONANDO				
Dados da avaliação			Dados da avaliação	
Data:	20/05/21		20/05/21	
Período	Diurno		Noturno	
Hora início	16:05		22:16	
Hora final	16:10		22:21	
NPS (Diurno)			NPS (Noturno)	
45,5	43,1	41,9	33,4	32,6 34,0
42,6	42,4	41,5	33,6	32,9 34,1
44,4	42,5	41,5	33,0	33,3 33,8
43,1	42,6	41,5	33,3	33,1 33,1
43,2	42,8	41,7	33,7	32,7 33,0
42,6	42,9	41,8	33,5	32,5 32,5
41,4	41,4	41,5	32,9	32,8 31,3
40,5	41,5	41,7	33,6	33,1 32,5
40,8	42,6	40,8	33,5	33,0 38,3
42,6	41,4	40,3	33,4	32,6 33,4
42,5	41,5	41,4	32,0	33,3 33,1
41,4	42,6	41,5	33,1	33,5 33,0
41,5	41,4	41,5	33,5	33,8 32,0
41,6	41,5	41,7	33,4	33,5 33,5
41,7	42,8	41,8	33,2	33,2 33,2
41,8	43,1	41,9	32,7	33,0 33,1
41,9	43,4	42,6	33,0	33,5 33,4
41,2	43,6	42,7	33,4	33,6 33,2
42,0	43,6	42,8	33,2	33,1 33,5
42,1	41,4	41,7	32,8	33,9 33,6
<b>L<sub>Aeq</sub> (Diurno)</b>	<b>42</b>		<b>L<sub>Aeq</sub> (Noturno)</b>	<b>33</b>
<b>L<sub>A</sub> (Mínimo)</b>	<b>40</b>		<b>L<sub>A</sub> (Mínimo)</b>	<b>31</b>
<b>L<sub>A</sub> (Máximo)</b>	<b>46</b>		<b>L<sub>A</sub> (Máximo)</b>	<b>38</b>
<b>L<sub>A</sub> 10 (Diurno)</b>	<b>43</b>		<b>L<sub>A</sub> 10 (Noturno)</b>	<b>34</b>
<b>L<sub>A</sub> 30 (Diurno)</b>	<b>43</b>		<b>L<sub>A</sub> 30 (Noturno)</b>	<b>34</b>
<b>L<sub>A</sub> 50 (Diurno)</b>	<b>42</b>		<b>L<sub>A</sub> 50 (Noturno)</b>	<b>33</b>
<b>L<sub>A</sub> 90 (Diurno)</b>	<b>41</b>		<b>L<sub>A</sub> 90 (Noturno)</b>	<b>33</b>
<b>Desvio Padrão (s)</b>	<b>1</b>		<b>Desvio Padrão (s)</b>	<b>1</b>
<b>Incerteza (U)</b>	<b>1</b>		<b>Incerteza (U)</b>	<b>1</b>
<b>obs.:</b> Os pontos destacados em negrito se referem às leituras em que foi observada interferência, relacionada ao lado, conforme legenda.				
<b>LEGENDA:</b>				
(1) - Moto	(3) - Ambulância/Polícia	(5) - Animal: _____		
(2) - Automóvel	(4) - Caminhão/Onibus	(6) - Vozes		
(7) - Outros: _____				





Araxá Araxá

P 10

P 09

P 06

P 11

P 07

P 01

P 14

P 03

P 04

P 12

P 13

P 21

P 18

P 19

P 16

P 22

P 15

P 05

P 20

P 17

Google Earth

Image © 2020 Maxar Technologies

© 2020 Google

Image © 2020 CNES/Airbus

6 km







## Local da calibração

*Calibration location*

Sede do laboratório Calilab (conforme indicado na página 1).

## Condições ambientais

*Environmental conditions*

Temperatura	22,5 °C
Umidade relativa	44 %
Pressão atmosférica	933 hPa

## Procedimento

*Procedure*

IT-572: Método de calibração de acordo com a norma IEC 61672-3:2006 - *Electroacoustics - Sound level meters - Periodic Test*. Por este procedimento são realizados testes elétricos bem como testes acústicos. Adicionalmente, são verificados os filtros com o procedimento IT-582, cujo método incorpora testes baseados na norma IEC 61260:1995. A revisão dos procedimentos utilizados são aqueles em vigência na data desta calibração. O conjunto de parâmetros calibrados atende a recomendação do documento DOQ-CGCRE-052.

## Plano de calibração

*Calibration plan*

Os critérios de seleção do método atendem aos requisitos da ISO 17025. O plano de calibração é elaborado e pactuado observando: o uso de métodos apropriados, as características do item sob teste e as necessidades do cliente. Para que o serviço de calibração complete sua finalidade, o laboratório recomenda que este certificado de calibração seja submetido a análise crítica, observando os erros de medição reportados e as incertezas associadas a cada teste, avaliando o impacto que cada parâmetro tem sobre as medições. Sempre que pertinente, são incluídas informações adicionais sobre contrato, solicitações do cliente, plano de calibração e configurações do item. Ajustes e reparos não fazem parte do escopo de acreditação.

## Imparcialidade e confidencialidade

*Impartiality and confidentiality*

De acordo com a ISO 17025:2017 o laboratório não pode permitir que pressões comerciais, financeiras ou outras comprometam a imparcialidade. A norma identifica situações de risco à imparcialidade quando os relacionamentos são baseados em propriedade, governança, gestão, pessoal, recursos compartilhados, finanças, contratos, marketing (incluindo promoção de marcas) e pagamento de comissões de vendas ou outros benefícios pela indicação de novos clientes. Para assegurar a independência do CALILAB e promover um ambiente neutro, de equidade e sem conflitos de interesses, a Total Safety optou por manter-se livre de quaisquer associações que a identifiquem como uma parte interessada. O CALILAB é, portanto, um LABORATÓRIO DE TERCEIRA PARTE e não se beneficia em detrimento de resultados de calibrações ou ensaios que sejam favoráveis ou desfavoráveis ao prestígio de uma determinada marca ou modelo. O CALILAB também assegura a seus clientes o atendimento de todos os requisitos de confidencialidade previstos na ISO 17025:2017.

## Incerteza de Medição

*Measurement uncertainty*

Os resultados reportados referem-se à média dos valores encontrados. Cada Incerteza Expandida de Medição ( $U$ ) relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência  $k = 2,00$ , para uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. Quando o fator de abrangência  $k$  é um valor diferente de 2,00 o valor de  $k$  é reportado juntamente com os resultados. A expressão da incerteza de medição é determinada de acordo o Guia para a Expressão da Incerteza de Medição (GUM). A capacidade de medição e calibração (CMC) do laboratório Calilab é informada no site do Inmetro. Em uma determinada calibração a incerteza reportada poderá ser maior do que a CMC.

## Informações adicionais do item sob teste

*Additional information*

O sonômetro foi submetido aos testes com um microfone marca 01dB, modelo MCE 212, s/n 142815, pré-amplificador marca 01dB, modelo PRE 21 S, s/n 16768. Os fatores de correção em relação ao corpo do medidor não foram declarados no certificado de calibração, pelo qual não foram considerados, caso o fabricante informe tais fatores posteriormente, o resultado será a simples soma destes com os dados de resposta em frequência declarados neste certificado. Software: V1.405.

## Rastreabilidade

*Traceability*

Gerador: Identificação P144, Certificado DIMCI 1515/2019 (Emitente INMETRO/Laeta)

Calibrador Multi-frequência: Identificação P287, Certificado CAS-324791-J2C7T9-901 (Emitente ILAC/Brüel & Kjær N.A.)



**RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO**

Results

**Indicação inicial e indicação após o eventual ajuste**

indicação inicial	referência (dB)	indicação (dB)	indicação após eventual ajuste	referência (dB)	indicação (dB)	carater informativo	
	93,9	93,8		93,9	93,9	93,9	frequência (Hz)

**Linearidade na faixa de referência (em 8000 Hz, com ponderação A)**

excitação (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	limite superior de linearidade (dB)	nível de referência (dB)
137,0	-0,1	1,1	-1,1	137	94,0
136,0	0,0				
135,0	0,0				
134,0	0,1				
129,0	0,0				
124,0	0,0				
119,0	0,0				
114,0	0,0				
109,0	0,0				
104,0	0,0				
99,0	0,0				
94,0	0,0				
89,0	0,0				
84,0	0,0				
79,0	0,0				
74,0	0,0				
69,0	0,0				
64,0	0,0				
59,0	0,0				
54,0	0,0				
49,0	0,0				
44,0	0,0				
39,0	0,0				
34,0	0,0				
29,0	0,1				
24,0	0,3				
23,0	0,5				
22,0	0,6				
21,0	0,8				
20,0	0,9				
-	-				
-	-				
-	-				
-	-				
-	-				

limite inferior de linearidade (dB)	incerteza de 41 a 137 (dB)
20	0,2

incerteza de 20 a 40 (dB)	faixa de referência (dB)
0,2	137,0





**Ponderações no tempo e na frequência em 1 kHz (A, C, Z)**

excitação pond. (A, F) (dB)	erros			tolerância (dB)	testes na faixa de referência	
	erro pond. (C, F) (dB)	erro pond. (Z, F) (dB)	erro pond. (Z, F) (dB)		incerteza (dB)	incerteza (dB)
94,0	0,0	0,0	0,0	0,4		0,1

**Ponderações no tempo e na frequência em 1 kHz (S, Leq)**

excitação pond. (A, F) (dB)	erros			tolerância (dB)	testes na faixa de referência	
	erro pond. (A, S) (dB)	erro pond. (A, Leq) (dB)	erro pond. (A, Leq) (dB)		incerteza (dB)	incerteza (dB)
94,0	0,0	0,0	0,0	0,3		0,1

**Resposta a pulsos tonais (F; S; LAE)**

parâmetro sob teste	largura do trem (ms)	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	testes executados conforme aplicável	
							nível referência (dB)	nível referência (dB)
Fast	200	133,0	-0,1	0,8	-0,8	0,2		134,0
Fast	2	116,0	-0,3	1,3	-1,8	0,2		
Fast	0,25	107,0	-0,2	1,3	-3,3	0,2		
Slow	200	126,6	-0,2	0,8	-0,8	0,2		
Slow	2	107,0	0,0	1,3	-3,3	0,2		
LAE	200	127,0	0,0	0,8	-0,8	0,2		
LAE	2	107,0	-0,1	1,3	-1,8	0,2		
LAE	0,25	98,0	-0,1	1,3	-3,3	0,2		

**Nível sonoro de pico ponderado em C**

sinal de teste	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	testes executados conforme aplicável	
						nível referência (dB)	nível referência (dB)
ciclo completo de 8 kHz	135,4	-0,1	2,4	-2,4	0,2		132,0
semiciclo positivo 500 Hz	134,4	-0,1	1,4	-1,4	0,2		
semiciclo negativo 500 Hz	134,4	-0,1	1,4	-1,4	0,2		

**Indicação de sobrecarga e estabilidade**

sinal de teste	indicação (dB)	erro absoluto (dB)	sobrecarga: aplicável a sonômetros que indicam LAeq,T		
			tolerância (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
semiciclo positivo	139,7	0,0		1,8	0,2
semiciclo negativo	139,7	0,0		1,8	0,2
estabilidade de longa duração	94,0	0,6		0,1	0,1
estabilidade em nível alto	136,0	0,0		0,1	0,1

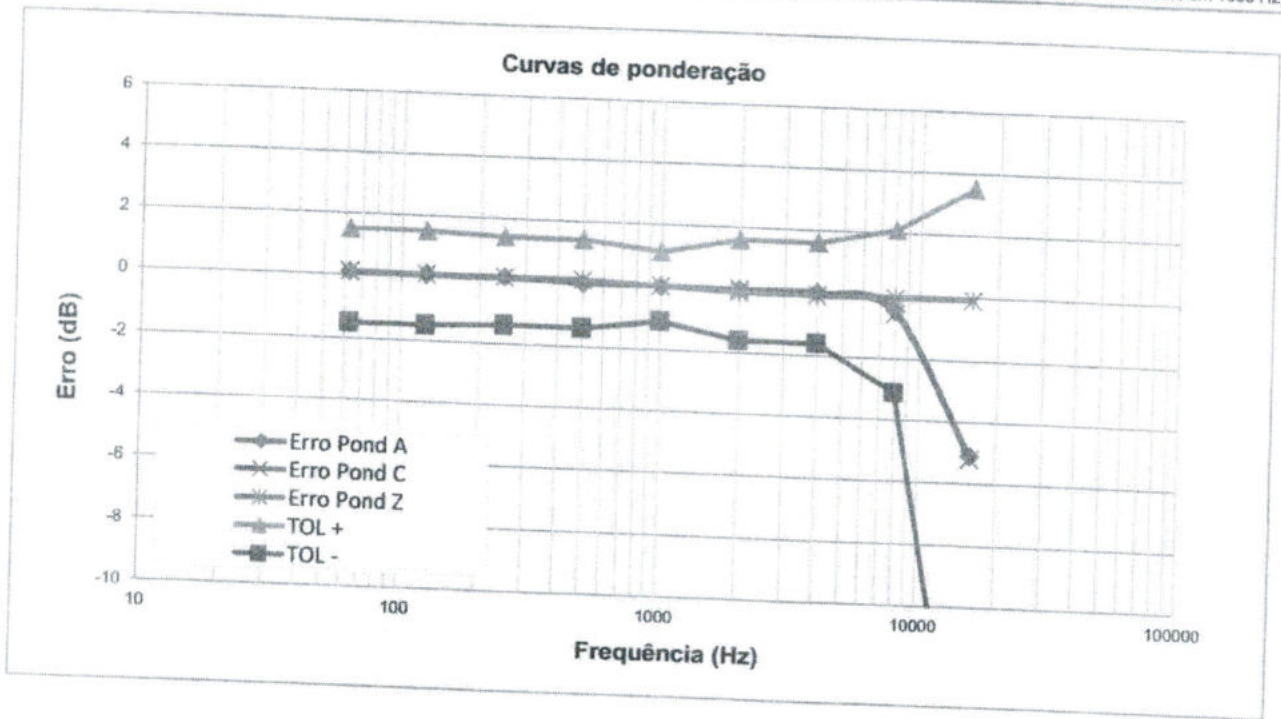
**Ruído auto-gerado**

configuração de entrada	ponderação em frequência	especificado (dB)	medido (dB)
microfone instalado	A	23,9	18,6
dispositivo de entrada elétrica	A	20,0	13,8
dispositivo de entrada elétrica	C	25,0	15,5

O nível de ruído autogerado com microfone instalado e com dispositivo de entrada elétrica é reportado somente para informação e não é utilizado para avaliar a conformidade a um requisito.

**Ponderações em frequência - Teste elétrico (representação gráfica)**

(dados normalizados em 1000 Hz)



**Teste acústico (normalizado em 1000 Hz)**

frequência [Hz]	nível de referência (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	resultados reportados corrigidos para CAMPO LIVRE	
125	94,0	0,0	1,5	-1,5	0,5	faixa (dB)	137
250	94,0	-0,1	1,4	-1,4	0,4		
500	94,0	-0,1	1,4	-1,4	0,4	k	2,00
1000	94,0	0,0	1,1	-1,1	0,4		
2000	94,0	0,2	1,6	-1,6	0,6		
4000	94,0	0,5	1,6	-1,6	0,6		
8000	94,0	1,0	2,1	-3,1	0,6		

O TESTE ACÚSTICO refere-se ao conjunto SONÔMETRO-MICROFONE para o campo sonoro reportado. O sonômetro permaneceu configurado com ponderação C. A menos que o cliente necessite um certificado de calibração exclusivo para microfone, o teste acústico é suficiente para caracterizar a resposta em frequência do conjunto, sonômetro-microfone, no contexto da norma IEC 61672. Os resultados reportados correspondem às condições de CAMPO LIVRE, isto é, níveis sonoros equivalentes àqueles que seriam indicados em resposta às ondas sonoras progressivas planas incidentes a partir da direção de referência. O teste acústico foi executado com um calibrador multi-frequência e posterior aplicação de correções. Os resultados reportados no teste acústico não se aplicam a indicações obtidas com incidência aleatória ou em campo de pressão (as indicações nestes campos requerem aplicação de correções ou uma calibração específica no campo de interesse).

CRITÉRIOS DA NORMA IEC 61672-1:2002 PARA ESTABELECE A CONFORMIDADE DO SONÔMETRO: A norma IEC 61672-1:2002 estabelece, para cada um dos testes, critérios de tolerância e incertezas máximas que podem ser praticadas. Com relação às incertezas, o laboratório identifica antecipadamente se o critério de incertezas máximas é atendido e, portanto, não há necessidade, a priori, do cliente fazer esta comprovação. Para identificar se o sonômetro atende determinada tolerância a norma estabelece que, os erros, estendidos pelas incertezas de medição, não devem exceder os limites de tolerância definidos para o teste. Por exemplo, se uma determinada tolerância for de 1 dB, a soma dos valores absolutos do erro e da incerteza de medição não deverá exceder 1 dB.



Filtros de oitavas de classe 1

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	+/-U	k
fm x 0,063	65,0	---	45,4	46,7	46,0	46,9	46,8	46,2	45,9	45,7	45,8	46,2	49,3	1,0	2,00
fm x 0,125	74,0	---	56,2	54,4	54,9	55,5	55,5	55,5	55,3	55,4	55,2	55,6	63,0	0,7	2,00
fm x 0,250	93,0	---	79,3	79,6	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,7	87,8	0,4	2,00
fm x 0,500	117,5	0	110,4	110,6	110,5	110,6	110,7	110,6	110,6	110,6	110,5	110,5	115,9	0,3	2,00
fm x 0,707	133,0	130	131,9	131,9	131,9	132,0	132,0	132,0	132,0	131,9	131,9	131,9	131,9	0,2	2,00
fm x 0,739	135,3	130	133,9	133,8	133,7	133,7	133,8	133,7	133,7	133,7	133,6	133,5	133,2	0,2	2,00
fm x 0,771	135,3	133,7	134,5	134,5	134,5	134,6	134,6	134,6	134,5	134,5	134,4	134,4	134,0	0,2	2,00
fm x 0,841	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	134,7	0,2	2,00
fm x 0,917	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,1	135,1	135,1	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	135,0	135,0	135,0	135,1	135,1	135,1	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	0,2	2,00
fm x 1,091	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,1	135,1	135,1	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	0,2	2,00
fm x 1,189	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,1	135,1	135,1	135,0	135,0	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 1,297	135,3	133,7	134,8	134,8	134,8	134,8	134,8	134,8	134,8	134,7	134,7	134,6	135,1	0,2	2,00
fm x 1,356	135,3	130	134,1	134,1	134,1	134,1	134,1	134,1	134,1	134,0	134,0	134,0	133,9	0,2	2,00
fm x 1,414	133,0	130	132,3	132,3	132,3	132,3	132,3	132,3	132,2	132,2	132,2	132,1	131,1	0,2	2,00
fm x 2,000	117,5	0	86,6	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,6	86,6	86,5	100,2	34,7	0,3	2,00
fm x 4,000	93,0	---	33,4	42,0	38,6	42,9	42,2	42,1	41,0	40,6	39,4	0,0	40,0	0,4	2,00
fm x 8,000	74,0	---	35,1	38,9	38,7	41,0	41,1	42,9	41,2	40,9	0,0	34,6	65,5	0,7	2,00
fm x 16,000	65,0	---	34,2	36,7	37,9	44,7	42,3	42,6	41,0	0,0	41,8	61,1	48,7	1,0	2,00

U = incerteza de medição.

As frequências de teste são calculadas a partir da frequência central e de multiplicadores (como consta na primeira coluna). Por exemplo: O filtro de frequência nominal 500 Hz, cuja frequência exata, para base 10, é de 501,187 Hz, o segundo ponto acima da frequência central, pode ser calculado como: fm x 1,188 = 595,410 Hz.

L\_Sup = limite superior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste.

L\_Inf = limite inferior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste. A norma não define um limite inferior para aquelas frequências preenchidas com uma linha tracejada ("---"). Na prática, a atenuação nestas frequências pode ser menos infinito.

As frequências centrais identificadas na primeira linha da tabela correspondem às frequências nominais.

As frequências centrais exatas de cada filtro (fm) são calculadas conforme a ISO 266.

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a indicações abaixo do limite da faixa de operação ou da faixa sob teste.

As tolerâncias identificadas na(s) tabela(s) não contemplam as incertezas de medição. Estas podem e devem ser consideradas como parte do resultado para estabelecer um critério de aceitação.

Filtros de terços de oitava de classe 1 (tabela 1/3)

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	20	25	31	40	50	63	80	100	125	160	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	44,8	42,9	44,8	44,3	43,5	44,0	44,6	40,3	44,9	51,0	43,2	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	50,9	52,1	50,2	50,8	52,9	50,1	50,8	41,3	50,1	50,7	52,2	0,7	2,00
fm x 0,530	93,0	---	74,8	75,6	73,8	74,4	75,9	74,0	74,5	75,9	74,1	74,5	75,8	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	0	106,7	107,4	106,6	106,5	107,4	106,5	106,6	107,4	106,4	106,6	107,4	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130	131,7	131,7	131,8	131,5	131,8	131,6	131,6	131,7	131,7	131,6	131,7	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130	133,5	133,7	133,6	133,6	133,6	133,7	133,7	133,7	133,8	133,7	133,7	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,6	134,6	134,5	134,7	134,5	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	135,0	134,9	134,8	135,0	135,0	135,0	135,1	135,0	135,1	135,1	135,1	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,1	134,9	135,0	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	135,1	135,0	135,0	135,0	134,9	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	135,0	135,1	135,1	135,1	135,0	135,0	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	134,9	135,0	134,9	134,9	135,1	135,0	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,7	134,7	134,7	134,6	134,7	134,7	134,7	134,7	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130	133,5	133,4	133,8	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,5	133,7	133,5	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130	131,2	131,1	131,6	131,3	131,1	131,6	131,2	131,2	131,5	131,3	131,1	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	0	103,6	102,3	104,7	103,6	102,4	104,8	103,7	102,4	104,7	103,7	102,4	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	59,1	27,5	67,6	59,1	27,9	67,7	59,1	32,8	67,7	59,1	31,3	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	29,8	31,4	34,0	29,7	29,5	30,9	36,7	30,3	33,2	37,2	30,0	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	29,3	24,5	29,3	34,8	26,8	29,0	31,9	29,4	36,7	36,6	30,8	1,0	2,00

U = incerteza de medição.

As frequências de teste são calculadas a partir da frequência central e de multiplicadores (como consta na primeira coluna). Por exemplo: O filtro de frequência nominal 125 Hz, cuja frequência exata, para base 10, é de 125,893 Hz, o segundo ponto acima da frequência central, pode ser calculado como: fm x 1,056 = 132,943 Hz.

L\_Sup = limite superior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste.

L\_Inf = limite inferior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste. A norma não define um limite inferior para aquelas frequências preenchidas com uma linha tracejada ("---"). Na prática, a atenuação nestas frequências pode ser menos infinito.

As frequências centrais identificadas na primeira linha da tabela correspondem às frequências nominais.

As frequências centrais exatas de cada filtro (fm) são calculadas conforme a ISO 266.

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a indicações abaixo do limite da faixa de operação ou da faixa sob teste.

As tolerâncias identificadas na(s) tabela(s) não contemplam as incertezas de medição. Estas podem e devem ser consideradas como parte do resultado para estabelecer um critério de aceitação.



**Filtros de terços de oitava de classe 1 (tabela 2/3)**

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	45,5	45,9	44,7	44,3	44,2	45,3	44,9	44,4	44,8	44,6	45,1	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	50,1	50,7	52,4	50,3	50,8	52,4	52,5	51,6	53,7	53,8	55,5	0,7	2,00
fm x 0,530	93,0	---	74,1	74,5	75,8	74,1	74,5	75,9	75,9	74,6	75,9	74,2	74,6	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	0	106,5	106,6	107,4	106,5	106,6	107,3	107,3	106,6	107,3	106,4	106,5	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130	131,7	131,6	131,7	131,7	131,6	131,7	131,7	131,5	131,7	131,6	131,5	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130	133,8	133,7	133,7	133,7	133,7	133,7	133,7	133,6	133,7	133,6	133,5	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,7	134,7	134,7	134,7	134,7	134,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	135,1	135,1	135,0	135,0	135,1	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	135,1	135,1	135,0	135,0	135,1	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	135,1	135,1	135,0	135,1	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	135,1	135,1	135,1	135,1	135,1	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	135,0	135,1	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,7	134,7	134,6	134,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130	133,7	133,6	133,5	133,7	133,5	133,5	133,5	133,5	133,4	133,6	133,4	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130	131,5	131,3	131,2	131,2	131,3	131,1	131,1	131,2	131,1	131,4	131,2	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	0	104,8	103,7	102,4	104,7	103,7	102,3	102,3	103,6	102,3	104,7	103,6	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	67,7	69,1	68,5	67,7	69,0	67,3	66,0	69,0	66,7	67,6	69,0	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	39,1	35,8	38,7	39,3	38,4	36,2	37,6	36,2	36,8	38,9	37,1	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	39,2	38,6	37,3	39,1	36,8	37,4	37,4	35,9	36,6	38,1	36,8	1,0	2,00

**Filtros de terços de oitava de classe 1 (tabela 3/3)**

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000	---	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	44,7	43,2	42,9	44,1	45,3	46,0	46,4	47,8	49,0	51,5	---	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	57,4	58,3	59,5	60,3	60,5	61,1	61,4	62,1	63,6	67,8	---	0,7	2,00
fm x 0,530	93,0	---	75,9	74,2	74,6	75,9	74,2	74,6	75,8	77,6	81,6	88,1	---	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	0	107,3	106,4	106,4	107,2	106,3	106,4	107,2	108,1	110,2	114,4	---	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130	131,6	131,6	131,4	131,6	131,5	131,4	131,5	131,6	131,4	131,8	---	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130	133,6	133,6	133,5	133,6	133,5	133,5	133,5	133,4	133,2	133,3	---	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,4	134,3	134,2	---	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,8	134,8	134,9	135,0	---	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,1	---	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,5	134,6	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,9	135,0	---	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130	133,4	133,5	133,4	133,4	133,5	133,3	133,3	133,3	134,2	134,6	---	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130	131,0	131,4	131,1	131,0	131,4	131,1	131,0	130,7	132,2	132,2	---	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	0	102,2	104,6	103,5	103,6	104,7	103,5	102,2	99,4	94,2	0,0	---	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	34,0	67,6	58,9	36,1	67,5	63,3	54,9	39,2	0,0	0,0	---	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	34,1	34,8	35,3	36,2	37,4	36,9	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	34,5	34,4	34,4	0,0	0,0	22,6	0,0	58,0	65,0	64,6	---	1,0	2,00

**Continuação do Certificado N°: RBC1-11161-558**

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)  
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Página  
Page 10

Observações adicionais exclusivas desta calibração: (—)

(fim do resultados)

**Opiniões e interpretações (não fazem parte do escopo de acreditação)**

*Opinions and interpretations (not covered by accreditation scope)*

(—)

APROVADO	
MÊS/ANO:	<u>Julho 2020</u>
VALIDADE:	<u>Julho 2022</u>
RESP.	<u>[assinatura]</u>
<input checked="" type="checkbox"/> Sem restrição	<input type="checkbox"/> Com restrição





## Local da calibração

*Calibration location*

Sede do laboratório Calilab (conforme indicado na página 1).

## Condições ambientais

*Environmental conditions*

Temperatura	21,5 °C
Umidade relativa	59 %
Pressão atmosférica	935 hPa

## Procedimento

*Procedure*

Instrução de Trabalho IT-502 (revisão em vigência na data desta calibração). O procedimento está baseado na norma IEC 60942 – *Sound Calibrators*. Os critérios de conformidade dependem da revisão desta norma: 1988, 1997, 2003 ou 2017. A revisão escolhida pelo laboratório corresponde prioritariamente à revisão declarada pelo fabricante. O conjunto de parâmetros calibrados atende a recomendação do documento DOQ-CGCRE-052.

## Plano de calibração

*Calibration plan*

Os critérios de seleção do método atendem aos requisitos da ISO 17025. O plano de calibração é elaborado e pactuado observando: o uso de métodos apropriados, as características do item sob teste e as necessidades do cliente. Para que o serviço de calibração complete sua finalidade, o laboratório recomenda que este certificado de calibração seja submetido a análise crítica, observando os erros de medição reportados e as incertezas associadas a cada teste, avaliando o impacto que cada parâmetro tem sobre as medições. Sempre que pertinente, são incluídas informações adicionais sobre contrato, solicitações do cliente, plano de calibração e configurações do item. Ajustes e reparos não fazem parte do escopo de acreditação.

## Imparcialidade e confidencialidade

*Impartiality and confidentiality*

De acordo com a ISO 17025:2017 o laboratório não pode permitir que pressões comerciais, financeiras ou outras comprometam a imparcialidade. A norma identifica situações de risco à imparcialidade quando os relacionamentos são baseados em propriedade, governança, gestão, pessoal, recursos compartilhados, finanças, contratos, marketing (incluindo promoção de marcas) e pagamento de comissões de vendas ou outros benefícios pela indicação de novos clientes. Para assegurar a independência do CALILAB e promover um ambiente neutro, de equidade e sem conflitos de interesses, a Total Safety optou por manter-se livre de quaisquer associações que a identifiquem como uma parte interessada. O CALILAB é, portanto, um LABORATÓRIO DE TERCEIRA PARTE e não se beneficia em detrimento de resultados de calibrações ou ensaios que sejam favoráveis ou desfavoráveis ao prestígio de uma determinada marca ou modelo. O CALILAB também assegura a seus clientes o atendimento de todos os requisitos de confidencialidade previstos na ISO 17025:2017.

## Incerteza de medição

*Measurement uncertainty*

Os resultados reportados referem-se à média dos valores encontrados. Cada Incerteza Expandida de Medição ( $U$ ) relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência  $k = 2,00$ , para uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. Quando o fator de abrangência  $k$  é um valor diferente de 2,00 o valor de  $k$  é reportado juntamente com os resultados. A expressão da incerteza de medição é determinada de acordo o Guia para a Expressão da Incerteza de Medição (GUM). A capacidade de medição e calibração (CMC) do laboratório Calilab é informada no site do Inmetro. Em uma determinada calibração a incerteza reportada poderá ser maior do que a CMC.

## Informações adicionais do item sob teste

*Additional information*

A calibração foi realizada com o adaptador marca 01dB, modelo BAC21, de propriedade do cliente. A utilização de outros adaptadores pode resultar níveis diferentes dos declarados neste certificado.

## Rastreabilidade

*Traceability*

Microfone de 1/2 polegada: Identificação P168, Certificado RBC2-10796-668 (Emitente RBC/Calilab)  
Multímetro Digital: Identificação P212, Certificado RBC-17/0620 (Emitente RBC/Sigtron)



## RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Results

### Nível de pressão sonora e frequência

valor nominal	valor medido	tolerância ± (IEC 60942:1997)	incerteza de medição	unidade da medida
94	93,9	0,3	0,1	[dB] [k=2,11]
1000 (94 dB)	1002,4	20,0	0,1	Hz

O critério de conformidade definido na norma IEC 60942:1997 estabelece que os desvios não devem exceder os limites de tolerância especificados (expressos na tabela). O mesmo critério de aceitação vale para amplitude e frequência. A norma estabelece requisitos de incertezas máximas para o laboratório de calibração. O Calibab atende esses requisitos.

(fim do resultados)

### Opiniões e interpretações (não fazem parte do escopo de acreditação)

Opinions and interpretations (not covered by accreditation scope)

(---)

APROVADO	
MÊS/ANO:	<u>Julho/2020</u>
VALIDADE:	<u>Julho 2022</u>
RESP.:	<u>[Assinatura]</u>
<input checked="" type="checkbox"/> Sem restrição	<input type="checkbox"/> Com restrição





**Padrão**

Standard

DAQ: Identificação P173, Certificado CL2-10987-340 (Emitente INTERNO/Calilab)

**RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO**

Results

**Distorção**

valor nominal	valor medido	tolerância (da norma aplicável)	incerteza de medição	unidade da medida
1000 (94 dB)	1,3	3,0	0,3	%TD

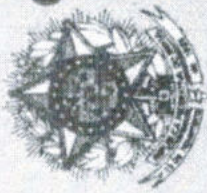
(THD: Distorção Harmônica Total / TD: Distorção Total)

O critério de conformidade definido na norma IEC 60942:1997 estabelece que os desvios não devem exceder os limites de tolerância especificados (expressos na tabela). O mesmo critério de aceitação vale para amplitude e frequência. A norma estabelece requisitos de incertezas máximas para o laboratório de calibração. O Calilab atende esses requisitos.

(fim do resultados)

<b>APROVADO</b>
MÊS/ANO: <u>Julho/2020</u>
VALIDADE: <u>Julho/2022</u>
RESP. <u>[Assinatura]</u>
<input checked="" type="checkbox"/> Sem restrição <input type="checkbox"/> Com restrição





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - MINAS GERAIS

# CERTIFICADO DE REGISTRO

2ª VIA  
CNPJ/CPF 06.965.622/0001-30

Nº. 17.225

CERTIFICAMOS que a Firma **GEOAVALIAR ANÁLISES E CONSULTORIAS AMBIENTAIS LTDA** situada à **RUA ANJO DA GUARDA, 708 FONTE GRANDE Município CONTAGEM - MG**, com estabelecimento de **PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS** explorando o ramo de **PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS NA AREA AMBIENTAL** com atividade química em **MANIPULAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS** está registrada neste Conselho Regional de Química - 2.ª Região - sob o número acima, de acordo com a Lei n.º 2.800 de 18 de Junho de 1956.

Belo Horizonte, 23 de abril de 2013.

PRÉSIDENTE  
WAGNER JOSÉ PEDERZOLI

GERENTE DE REGISTROS  
MARIA JOSÉ DE OLIVEIRA

ESTE CERTIFICADO DEVERÁ SER AFIXADO EM LOCAL VISÍVEL, NÃO CONSTITUINDO POR SI SÓ PROVA DE REGULARIDADE DAS DEMAIS OBRIGAÇÕES JUNTO A ESTE C.R.Q.-II, SENDO VÁLIDO PARA O ESTABELECIMENTO LOCALIZADO NO ENDEREÇO ACIMA.

RUA SÃO PAULO, 409 - 16º ANDAR - ED. AVENIDA - FONE: (31) 3271-4111 - FAX: (31) 3212-8682 - CEP 30170-902 - BELO HORIZONTE - MINAS GERAIS - <http://www.crqmg.org.br> - e-mail: [crq@crqmg.org.br](mailto:crq@crqmg.org.br)



Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro  
**Coordenação Geral de Acreditação**



*Signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) e da Interamerican Accreditation Cooperation (IAAC)*

## *Certificado de Acreditação*

Acreditação nº CRL 0436

Acreditação Inicial: 03/09/2010

**Geoavaliar Análises e Consultorias Ambientais Ltda.**  
Rua Anjos da Guarda, 708 - Fonte Grande – Contagem - MG

*A Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro (Cgcre) concede acreditação ao Organismo de Avaliação da Conformidade acima identificado, no endereço citado, segundo os requisitos estabelecidos na ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017. Esta acreditação constitui a expressão formal do reconhecimento de sua competência para realizar atividades de ensaios, conforme Escopo de Acreditação.*

Assinado de forma digital  
por ALDONEY FREIRE  
COSTA:54879590720  
Dados: 2020.11.11  
10:19:34 -03'00'

**Aldoney Freire Costa**  
**Coordenador Geral de Acreditação**

*A situação atual da acreditação e seu escopo devem ser verificados no endereço eletrônico [www.Inmetro.gov.br/credenciamento/laboratoriosAcreditados.asp](http://www.Inmetro.gov.br/credenciamento/laboratoriosAcreditados.asp)*



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Leinº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

**CREA-MG**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

Via da Obra/Serviço

Página 1/1

ART de Obra ou Serviço  
14202000000006430223

1. Responsável Técnico

EDVANDRO MAURICIO DA SILVA

Título profissional:

ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO; ESPECIALIZAÇÃO: ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO;

RNP: 1405866411

Registro: 04.0.0000103559

Empresa contratada:

GEOAVALIAR ANALISES E CONSULTORIAS AMBIENTAIS LTDA

Registro: 42875

2. Dados do Contrato

Contratante: MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA - ARAXÁ/MG

Logradouro: AVENIDA ARAFÉRTIL

CNPJ: 33.931.486/0019-60

Nº: 005000

Cidade: ARAXÁ

Bairro: SETOR SUL

UF: MG

CEP: 38184270

Contrato:

Celebrado em: 20/07/2020

Valor: 175.250,00

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: AVENIDA ARAFÉRTIL

Nº: 005000

Cidade: ARAXÁ

Bairro: SETOR SUL

UF: MG

CEP: 38184270

Data de início: 20/07/2020 Previsão de término: 19/07/2023

Finalidade: AMBIENTAL

Proprietário: MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA - ARAXÁ/MG

CNPJ: 33.931.486/0019-60

4. Atividade Técnica

1 - EXECUÇÃO

Quantidade:

Unidade:

LAUDO, MEIO AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL

10.00

un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

REFERENTE AOS MONITORAMENTOS DE RUÍDO E VIBRAÇÃO AMBIENTAL ENTORNO DO EMPREENDIMENTO.....

6. Declarações

7. Entidade de Classe

SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

*Edvandro Mauricio da Silva* 19 de Novembro de 2020  
*Edvandro Mauricio da Silva*  
EDVANDRO MAURICIO DA SILVA RNP: 1405866411

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) ou [www.confea.org.br](http://www.confea.org.br)
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

VALOR DA OBRA: R\$ R\$17.525,00. ÁREA DE ATUAÇÃO: MEIO AMBIENTE,

MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA - CNPJ: 33.931.486/0019-60

[www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) | 0800.0312732



Valor da ART: 233,94

Registrada em: 19/11/2020

Valor Pago: 233,94

Nosso Número: 000000006144752





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
 Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

**CREA-MG**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

**ART de Obra ou Serviço**  
**14202000000006430223**

1. Responsável Técnico

**EDVANDRO MAURICIO DA SILVA**

Título profissional:

**ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO; ESPECIALIZAÇÃO: ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO;**

RNP: 1405866411

Registro: 04.0.0000103559

Empresa contratada:

**GEOAVALIAR ANALISES E CONSULTORIAS AMBIENTAIS LTDA**

Registro: 42875

2. Dados do Contrato

Contratante: **MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA - ARAXÁ/MG**

Logradouro: **AVENIDA ARAFÉRTIL**

CNPJ: 33.931.486/0019-60

Nº: 005000

Cidade: **ARAXÁ**

Bairro: **SETOR SUL**

UF: **MG**

CEP: 38184270

Contrato:

Celebrado em: **20/07/2020**

Valor: **175.250,00**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **AVENIDA ARAFÉRTIL**

Nº: 005000

Cidade: **ARAXÁ**

Bairro: **SETOR SUL**

UF: **MG**

CEP: 38184270

Data de início: **20/07/2020** Previsão de término: **19/07/2023**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Proprietário: **MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA - ARAXÁ/MG**

CNPJ: 33.931.486/0019-60

4. Atividade Técnica

1 - **EXECUÇÃO**

Quantidade:      Unidade:

**LAUDO, MEIO AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL**

10.00      un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

**REFERENTE AOS MONITORAMENTOS DE RUÍDO E VIBRAÇÃO AMBIENTAL ENTORNO DO EMPREENDIMENTO.....**

6. Declarações

7. Entidade de Classe

**SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE**

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

*Edvandro Mauricio da Silva* 19 de Novembro de 2020  
**EDVANDRO MAURICIO DA SILVA** RNP: 1405866411

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) ou [www.confea.org.br](http://www.confea.org.br)
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

VALOR DA OBRA: R\$ **RS17.525,00**. ÁREA DE ATUAÇÃO: **MEIO AMBIENTE,**

**MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA - CNPJ: 33.931.486/0019-60**

[www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) | 0800.0312732



Valor da ART: **233,94**

Registrada em: **19/11/2020**

Valor Pago: **233,94**

Nosso Número: **000000006144752**

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>337/342</b>	
		Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>	

Anexo IV: Vibrações



# RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DE VIBRAÇÕES PELO TERRENO E ATMOSFÉRICAS

Empresa monitorada:

**MOSAIC FERTILIZANTES P&K S.A**  
**ARAXÁ/MG**



PONTOS AVALIADOS	PARÂMETRO	DATAS
PONTO 01 – ESTACIONAMENTO DO HOTEL COLOMBO	VIBRAÇÃO	21/05/2021
PONTO 02 – ESTACIONAMENTO DO GRANDE HOTEL	VIBRAÇÃO	20 e 21/05/2021
PONTO 03 – LIMITE DA VILA OPERÁRIA DO LADO QUE A VILA CONFRONTA COM A MOSAIC FERTILIZANTES	VIBRAÇÃO	20 e 21/05/2021
PONTO 04 – LIMITE DO ALTO PAULISTA DO LADO QUE O BAIRRO CONFRONTA COM A MOSAIC FERTILIZANTES	VIBRAÇÃO	21/05/2021
PONTO 05 – FAZENDA CID MONTEIRO	VIBRAÇÃO	21/05/2021
PONTO 06 – CENTRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	VIBRAÇÃO	20/05/2021
PONTO 07 – BAIRRO BARREIRINHO	VIBRAÇÃO	20/05/2021
PONTO 09 – PONTE DO CORREGO DO SAL	VIBRAÇÃO	21/05/2021
PONTO 10 – FINAL DO BAIRRO BOA VISTA INICIO COMUNIDADE	VIBRAÇÃO	22/05/2021
PONTO 11 – ENTROCAMENTO DAS VIAS DE ACESSO MOSAIC FERTILIZANTES	VIBRAÇÃO	20/05/2021
PONTO 12 – ESTRADA DOS FAZENDEIROS AO LADO DO PAIOL DE EXPLOSIVOS	VIBRAÇÃO	21/05/2021
PONTO 13 – DIVISA COM CAFEZAL DO GAIOLAS	VIBRAÇÃO	21/05/2021
PONTO 14 – SACADA DO 2º ANDAR DO GRANDE HOTEL	VIBRAÇÃO	20 e 21/05/2021
PONTO 15 – EM FRENTE AO CLUB DA EMPRESA	VIBRAÇÃO	20/05/2021
PONTO 16 – DIVISA ENTRE JORDELINO E ÁREA DO COMODATO	VIBRAÇÃO	20/05/2021
PONTO 17 – BARRAGEM AO	VIBRAÇÃO	21/05/2021
PONTO 18 – TUNEL DA LINHA FÉRRÁ PRÓXIMO AO CID CAIXETA	VIBRAÇÃO	21 e 22/05/2021
PONTO 19 – ENCRUZILHADA DA FAZENDA DO CID CAIXETA	VIBRAÇÃO	21 e 22/05/2021
PONTO 20 – ENTROCAMENTO DA VIA DE ACESSO A B6 – DIVISA PAULO CAIXETA	VIBRAÇÃO	21/05/2021
PONTO 21 – GAIOLAS – 1ª BIFURCAÇÃO INÍCIO DO CAFEZAL	VIBRAÇÃO	21/05/2021
PONTO 22 – JOSÉ GINO EM FRENTE À ASSOCIAÇÃO DE FUNCIONÁRIOS	VIBRAÇÃO	20/05/2021

Contagem, Maio de 2021



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	4
1.1. OBJETIVO DO SERVIÇO .....	4
2. DADOS GERAIS .....	4
2.1. DADOS DO EMPREENDIMENTO MONITORADO .....	4
2.2. DADOS DA EMPRESA CONTRATADA .....	4
3. METODOLOGIA .....	5
3.1. MÉTODOS DE REFERÊNCIA .....	5
3.2. ADIÇÕES, DESVIOS OU EXCLUSÕES EM RELAÇÃO AO MÉTODO .....	5
3.3. CONSIDERAÇÕES .....	5
4. INFORMAÇÕES DOS ITENS ENSAIADOS .....	5
4.1. ITENS ENSAIADOS .....	5
4.2. REGISTRO FOTOGRÁFICO .....	8
5. RESULTADOS .....	12
6. COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS .....	54
6.1. TABELA .....	54
6.2. DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE .....	59
6.3. INTERPRETAÇÃO .....	60
7. ANEXOS .....	60
7.1. PLANILHAS DE CAMPO .....	60
7.2. FOTO DE SATÉLITE .....	60
7.3. CALIBRAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS E CERTIFICADOS .....	60
7.4. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA .....	60

**Nota:** Este relatório se encerra após os itens listados acima.

## HISTÓRICO DO DOCUMENTO

Caso haja qualquer alteração pertinente neste documento, esta estará identificada em **negrito e itálico** e sua motivação apresentada na tabela abaixo. Sendo que a versão mais recente sempre cancela e substitui as versões anteriores.

<b>Laudo Analítico - Revisão</b>	<b>Data de Emissão</b>	<b>Motivação da Alteração</b>
L.A. 185/21 Revisão 00	28/05/2021	Não se aplica



## 1. INTRODUÇÃO

Este relatório de monitoramento de vibrações pelo terreno e atmosféricas, laudo analítico 185//21, vem apresentar os resultados da campanha de amostragem realizadas em MAIO – 2021 compreendendo as atividades da área de operação do empreendimento MOSAIC FERTILIZANTES P&K S.

### 1.1. OBJETIVO DO SERVIÇO

Executar o monitoramento com a finalidade de quantificar os níveis das intensidades de vibrações, na área de influência do empreendimento MOSAIC FERTILIZANTES P&K S, no município de ARAXÁ/MG conforme plano de amostragem presente na Ordem de Serviço GEOAVALIAR 196/2021.

## 2. DADOS GERAIS

### 2.1. DADOS DO EMPREENDIMENTO MONITORADO

DADOS DA EMPRESA	
Razão Social	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;K S.</b>
CNPJ	33.931.486/0019-60
Endereço	Avenida Arafértil, nº 5000- Setor Sul - CEP: 38.184-270 – Araxá/MG
RESPONSÁVEL	
Nome	<b>Astolfo Rodrigues de Paiva Neto</b>
Setor	Segurança, Saúde, Meio Ambiente e Qualidade

### 2.2. DADOS DA EMPRESA CONTRATADA

DADOS DA EMPRESA	
Razão Social	<b>GEOAVALIAR ANÁLISES E CONSULTORIAS AMBIENTAIS LTDA</b>
CNPJ	06.965.622/0001-30
CTF	593129
CGCRE	CRL 0436
Endereço	Rua Anjo da Guarda, 798 – Fonte Grande – CEP: 32.013-460 – Contagem/MG
SIGNATÁRIOS AUTORIZADOS	
<b>Leonardo de Salles</b> (CREA – 93653D MG)	
<b>Edvandro Maurício da Silva</b> (CREA – 103559D MG)	



### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. MÉTODOS DE REFERÊNCIA

A seguir são listados os métodos de referência utilizados nos ensaios apresentados por este documento, tendo em vista o supracitado plano de amostragem.

- ABNT NBR 9653:2018 – Determinação da velocidade de vibração de partícula (vibrações do terreno) e a determinação da pressão acústica (ondas de ar) de um ponto especificado em relação a uma determinada fonte de vibração;
- ABNT NBR 15928:2011 – Ensaio não destrutivo – Análise de vibrações – Terminologia.

O escopo de acreditação pode ser encontrado sob o número CRL 0436, na página da Comissão Geral de Acreditação do Inmetro, <http://www.inmetro.gov.br/laboratorios/rble/docs/CRL0436.pdf>

#### 3.2. ADIÇÕES, DESVIOS OU EXCLUSÕES EM RELAÇÃO AO MÉTODO

Não Aplicável.

#### 3.3. CONSIDERAÇÕES

A descrição unívoca, rastreabilidade, certificados de calibração dos instrumentos utilizados, os laudos de análise e os planos de fogo executado encontram-se anexos a este relatório.

O plano de fogo executado e a localidade da detonação realizada foram informados pelo cliente e podem exercer influência nos resultados apresentados.

As condições ambientais observadas durante o monitoramento estão em conformidade com os procedimentos do sistema de gestão da qualidade da Geoavaliar e não representaram condições adversas a realização dos ensaios.

A declaração de conformidade, quando aplicável, é realizada tendo por regra de decisão acordada a inobservância das incertezas de medição no comparativo dos resultados frente as legislações pertinentes.

Os resultados apresentados são de responsabilidade da **GEOAVALIAR Análises e Consultorias Ambientais Ltda**, que se limita apenas às condições operacionais no momento de suas realizações.

### 4. INFORMAÇÕES DOS ITENS ENSAIADOS

#### 4.1. ITENS ENSAIADOS

Local de Monitoramento	
Identificação da Ponto	<b>Ponto 01</b>
Coordenadas Geográficas	19°38'37,7" S 47°46'56,57,8" O SIRGAS 2000
Data da Amostragem	21/05/2021
Identificação da Ponto	<b>Ponto 02</b>
Coordenadas Geográficas	19°38'52,4"S 46°57'04,14"O SIRGAS 2000
Data da Amostragem	21/05/2021



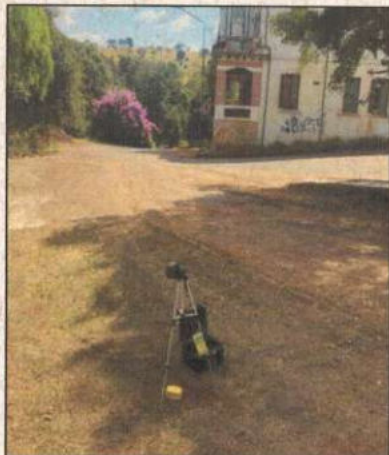
Identificação da Ponto	<b>Ponto 03</b>
Coordenadas Geográficas	19°39'01,7" S 47°57'11,4" O SIRGAS 2000
Data da Amostragem	21/05/2021
Identificação da Ponto	<b>Ponto 04</b>
Coordenadas Geográficas	19°39'04,2"S 46°57'34,8"O SIRGAS 2000
Data da Amostragem	21/05/2021
Identificação da Ponto	<b>Ponto 05</b>
Coordenadas Geográficas	19°38'16,0"S 47°0'13,0"O SIRGAS 2000
Data da Amostragem	21/05/2021
Identificação da Ponto	<b>Ponto 06</b>
Coordenadas Geográficas	19°36'49,2"S 46°57'28,4"O SIRGAS 2000
Data da Amostragem	20/05/2021
Identificação da Ponto	<b>Ponto 07</b>
Coordenadas Geográficas	19°37'33,0"S 46°57'05,0"O SIRGAS 2000
Data da Amostragem	20/05/2021
Identificação da Ponto	<b>Ponto 09</b>
Coordenadas Geográficas	19°35'56,2"S 46°58'27,7"O SIRGAS 2000
Data da Amostragem	21/05/2021
Identificação da Ponto	<b>Ponto 10</b>
Coordenadas Geográficas	19°35'22,84"S 46°58'06,05"O SIRGAS 2000
Data da Amostragem	22/05/2021
Identificação da Ponto	<b>Ponto 11</b>
Coordenadas Geográficas	19°36'59,07"S 46°57'02,86"O SIRGAS 2000
Data da Amostragem	20/05/2021
Identificação da Ponto	<b>Ponto 12</b>
Coordenadas Geográficas	19°39'06,8"S 46°57'50,9"O SIRGAS 2000
Data da Amostragem	21/05/2021
Identificação da Ponto	<b>Ponto 13</b>
Coordenadas Geográficas	19°40'47,0"S 46°56'34,7"O SIRGAS 2000
Data da Amostragem	21/05/2021
Identificação da Ponto	<b>Ponto 14</b>
Coordenadas Geográficas	19°38'47,8"S 46°56'57,9"O SIRGAS 2000
Data da Amostragem	21/05/2021
Identificação da Ponto	<b>Ponto 15</b>
Coordenadas Geográficas	19°37'27,9"S 46°58'24,05"O SIRGAS 2000
Data da Amostragem	20/05/2021



Identificação da Ponto	<b>Ponto 16</b>
Coordenadas Geográficas	19°36'37,30"S 46°58'53,40"O SIRGAS 2000
Data da Amostragem	20/05/2021
Identificação da Ponto	<b>Ponto 17</b>
Coordenadas Geográficas	19°36'34,4"S 47°01'48,1"O SIRGAS 2000
Data da Amostragem	21/05/2021
Identificação da Ponto	<b>Ponto 18</b>
Coordenadas Geográficas	19°35'55,0"S 46°59'46,40"O SIRGAS 2000
Data da Amostragem	22/05/2021
Identificação da Ponto	<b>Ponto 19</b>
Coordenadas Geográficas	19°36'28,3"S 47°00'01,3"O SIRGAS 2000
Data da Amostragem	22/05/2021
Identificação da Ponto	<b>Ponto 20</b>
Coordenadas Geográficas	19°36'33,1"S 47°01'08,2"O SIRGAS 2000
Data da Amostragem	21/05/2021
Identificação da Ponto	<b>Ponto 21</b>
Coordenadas Geográficas	19°40'37,0"S 46°56'09,0"O SIRGAS 2000
Data da Amostragem	21/05/2021
Identificação da Ponto	<b>Ponto 22</b>
Coordenadas Geográficas	19°37'23,0"S 46°58'24,0"O SIRGAS 2000
Data da Amostragem	20/05/2021



## 4.2. REGISTRO FOTOGRÁFICO



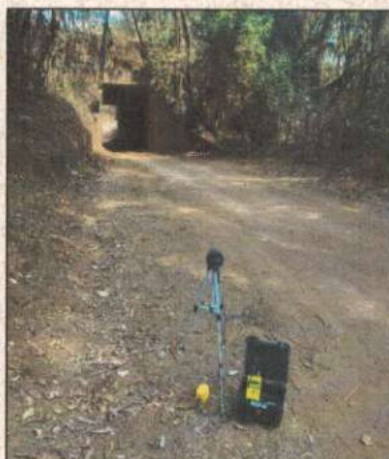
**PONTO 01**



**PONTO 02**



**PONTO 03**



**PONTO 04**

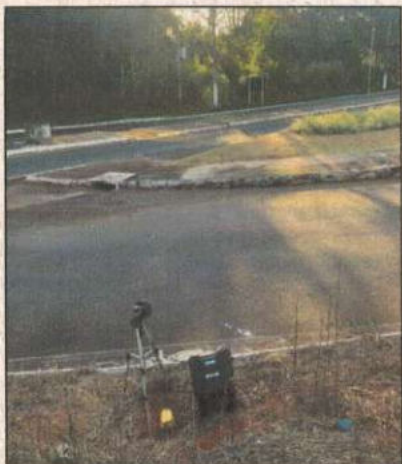


**PONTO 05**



**PONTO 06**

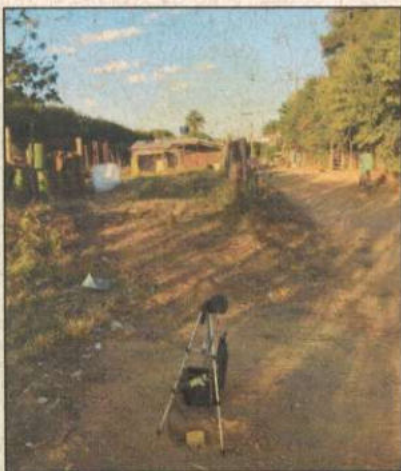




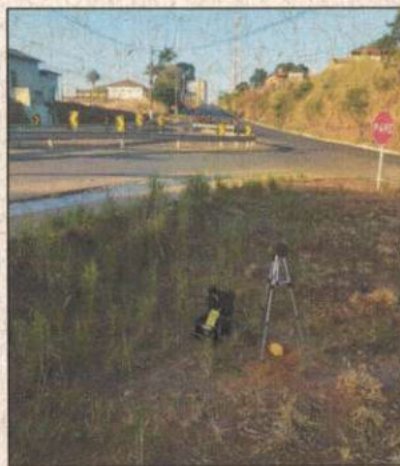
**PONTO 07**



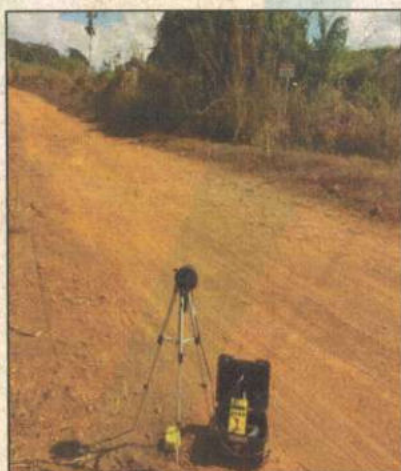
**PONTO 09**



**PONTO 10**



**PONTO 11**

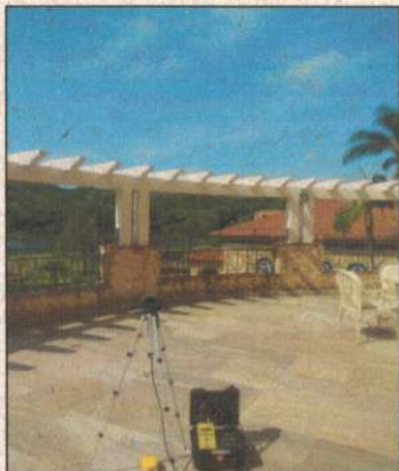


**PONTO 12**



**PONTO 13**

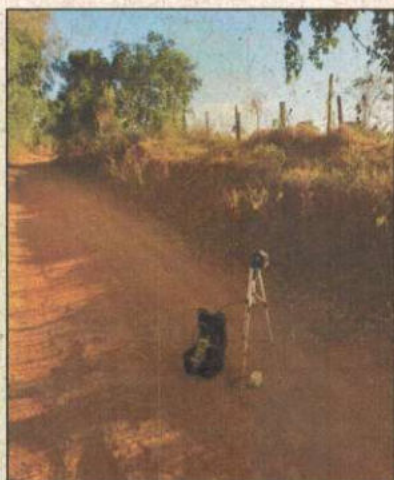




**PONTO 14**



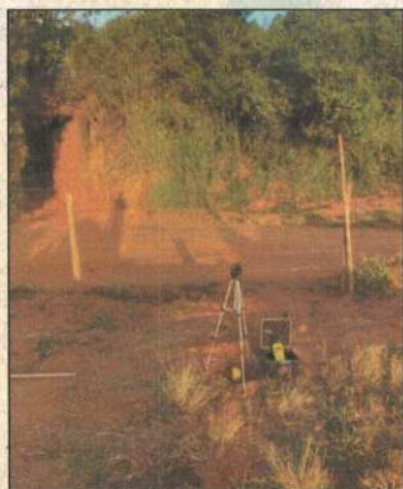
**PONTO 15**



**PONTO 16**



**PONTO 17**

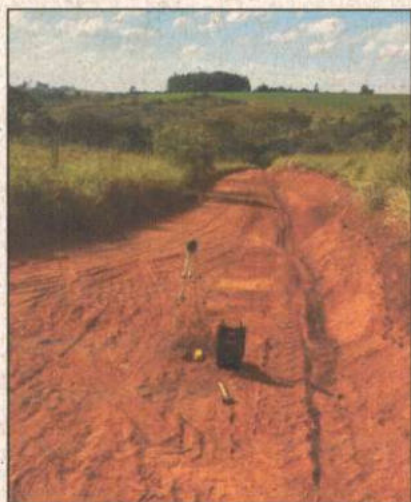


**PONTO 18**



**PONTO 19**

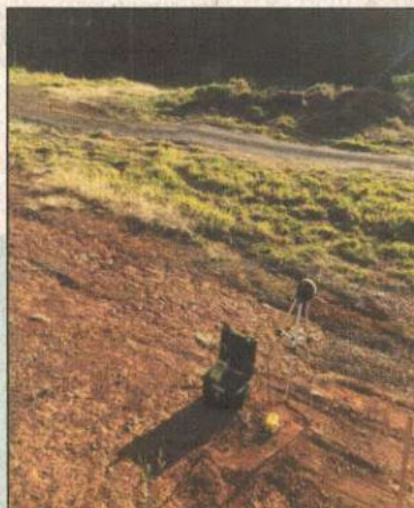




**PONTO 20**



**PONTO 21**

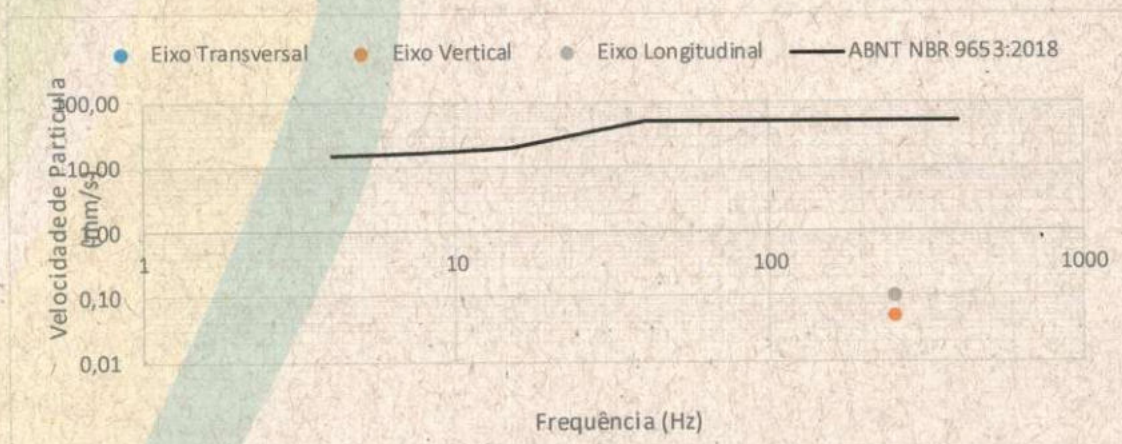


**PONTO 22**



## 5. RESULTADOS

Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>		Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 01 - Estacionamento do Hotel Colombo</b>			
Coordenadas Geográfica:	S 19°38'37,7" W 046°56'57,8 SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	21/05/2021	Período	12:36 as 12:38	
Sismografo de Engenhari	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Maurício da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°38'37,7" W 046°56'57,8 SIRGAS 2000	Distância ao Ponto de Medição (m)		
Horário da Detonação	12:36			
	<b>Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)</b>	<b>U (%)</b>	<b>Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)</b>	
Eixo Transversal	0,10	12%	250	
Eixo Vertical	0,05	23%	250	
Eixo Longitudinal	0,10	12%	250	
Resultante	0,11	18%	-	
	<b>Pico de Aceleração (g)</b>	<b>Pico de Deslocamento (mm)</b>		
Eixo Transversal	0,0103	0,0001		
Eixo Vertical	0,0051	-		
Eixo Longitudinal	0,0104	0,0001		
	<b>Pressão (PaL)</b>	<b>Pressão (dBL)</b>	<b>U (%)</b>	<b>Frequência Associada (Hz)</b>
Pico de Pressão Acústica	10,14	114,1	2%	1,2



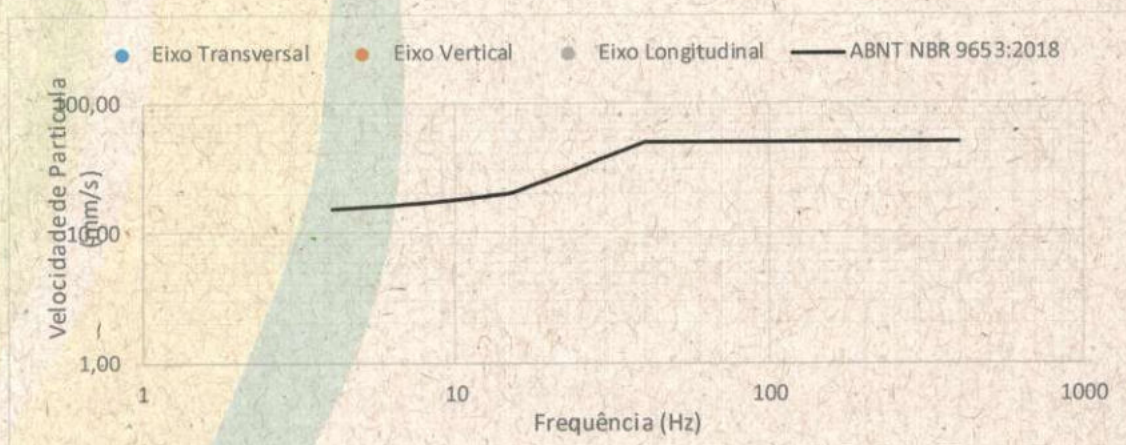


Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>		Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 01 - Estacionamento do Hotel Colombo (Noturno)</b>			
Coordenadas Geográfica:	S 19°38'37,7" W 046°56'57,8 SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	21/05/2021	Período	00:21 as 00:23	
Sismografo de Engenhari	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Mauricio da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°38'37,7" W 046°56'57,8 SIRGAS 2000		Distância ao Ponto de Medição (m)	
Horário da Detonação	00:22			

	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)	U (%)	Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)
Eixo Transversal	<0,05	-	250
Eixo Vertical	<0,05	-	250
Eixo Longitudinal	<0,05	-	250
Resultante	<0,05	-	-

	Pico de Aceleração (g)	Pico de Deslocamento (mm)
Eixo Transversal	-	-
Eixo Vertical	-	-
Eixo Longitudinal	-	-

	Pressão (PaL)	Pressão (dBL)	U (%)	Frequência Associada (Hz)
Pico de Pressão Acústica	0,92	93,27	3%	83,3



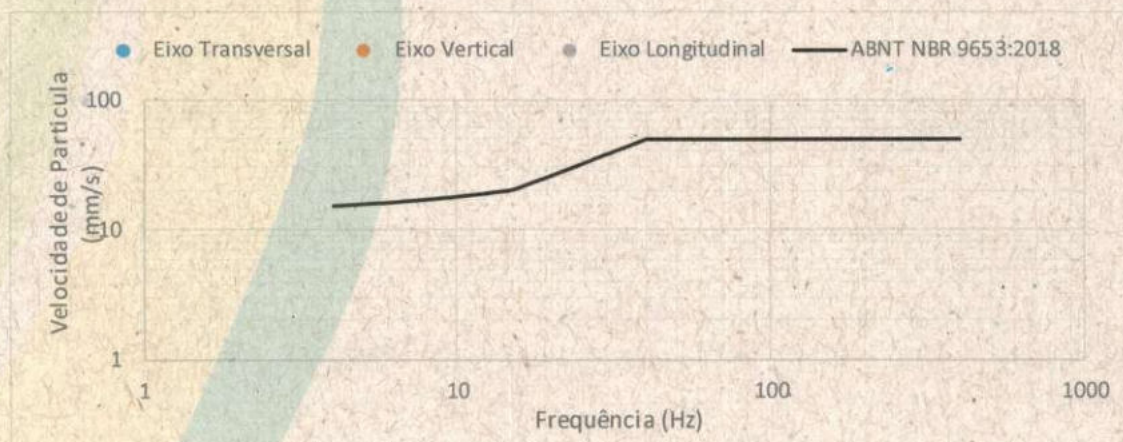


Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>		Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 02 - Estacionamento do Grande Hotel (Diurno)</b>			
Coordenadas Geográfica:	S 19°38'52,4" W 046°57'04,1 SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	20/05/2021	Período	17:20 as 17:23	
Sismografo de Engenharia	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Mauricio da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°38'52,4" W 046°57'04,1 SIRGAS 2000		Distância ao Ponto de Medição (m)	
Horário da Detonação	17:23			

	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)	U (%)	Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)
Eixo Transversal	<0,05	-	250
Eixo Vertical	<0,05	-	250
Eixo Longitudinal	<0,05	-	250
Resultante	<0,5	-	-

	Pico de Aceleração (g)	Pico de Deslocamento (mm)
Eixo Transversal	-	-
Eixo Vertical	-	-
Eixo Longitudinal	-	-

	Pressão (PaL)	Pressão (dBL)	U (%)	Frequência Associada (Hz)
Pico de Pressão Acústica	0,92	93,27	3%	250



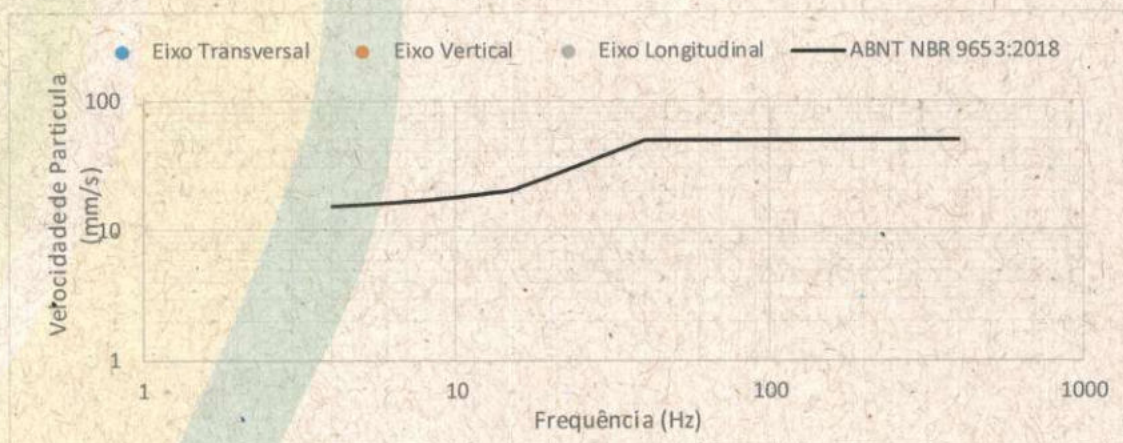


Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>		Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 02 - Estacionamento do Grande Hotel (Noturno)</b>			
Coordenadas Geográfica:	S 19°38'52,4" W 046°57'04,1 SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	20/05/2021	Período	00:44 as 00:47	
Sismografo de Engenhari	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Mauricio da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°38'52,4" W 046°57'04,1 SIRGAS 2000		Distância ao Ponto de Medição (m)	
Horário da Detonação	00:45			

	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)	U (%)	Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)
Eixo Transversal	<0,05	-	250
Eixo Vertical	<0,05	-	250
Eixo Longitudinal	<0,05	-	250
Resultante	<0,05	-	-

	Pico de Aceleração (g)	Pico de Deslocamento (mm)
Eixo Transversal	-	-
Eixo Vertical	-	-
Eixo Longitudinal	-	-

	Pressão (PaL)	Pressão (dBL)	U (%)	Frequência Associada (Hz)
Pico de Pressão Acústica	0,46	87,25	3%	250



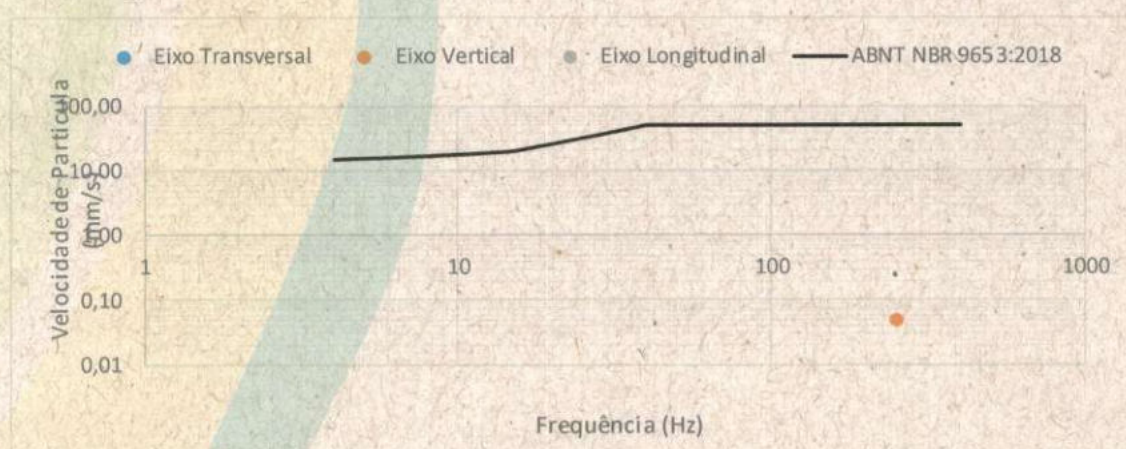


Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>		Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	Ponto 03 - Limite da Vila Operária do lado que a vila confronta com a Mosaic Fertilizantes (Diurno)			
Coordenadas Geográficas:	S 19°39'01,7" W 046°57'11,4 SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	20/05/2021	Período	17:46 as 17:50	
Sismografo de Engenhari	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Mauricio da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°39'01,7" W 046°57'11,4 SIRGAS 2000		Distância ao Ponto de Medição (m)	
Horário da Detonação	17:49			

	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)	U (%)	Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)
Eixo Transversal	<0,05	-	250
Eixo Vertical	0,05	23%	250
Eixo Longitudinal	<0,05	-	250
Resultante	0,05	-	-

	Pico de Aceleração (g)	Pico de Deslocamento (mm)
Eixo Transversal	-	-
Eixo Vertical	0,0051	-
Eixo Longitudinal	-	-

	Pressão (PaL)	Pressão (dBL)	U (%)	Frequência Associada (Hz)
Pico de Pressão Acústica	27,19	122,67	2%	83,3



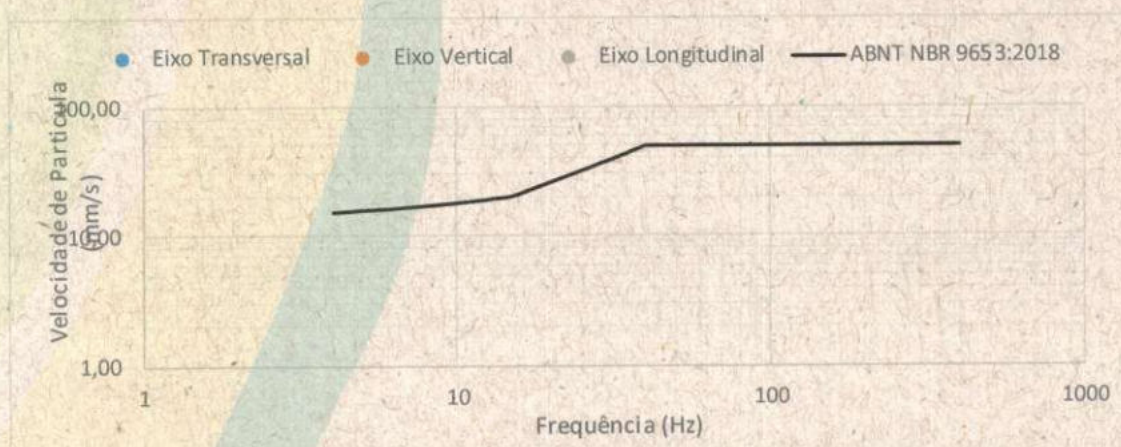


Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b> Cidade/UF			Araxá/MG
Ponto	Ponto 03 - Limite da Vila Operária do lado que a vila confronta com a Mosaic Fertilizantes (Noturno)			
Coordenadas Geográfica:	S 19°39'01,7" W 046°57'11,4 SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	20/05/2021	Período	01:06 as 01:09	
Sismografo de Engenhari	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Mauricio da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°39'01,7" W 046°57'11,4 SIRGAS 2000			Distância ao Ponto de Medição (m)
Horário da Detonação	01:07			

	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)	U (%)	Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)
Eixo Transversal	<0,05	-	250
Eixo Vertical	<0,05	-	250
Eixo Longitudinal	<0,05	-	250
Resultante	<0,05	-	-

	Pico de Aceleração (g)	Pico de Deslocamento (mm)
Eixo Transversal	-	-
Eixo Vertical	-	-
Eixo Longitudinal	-	-

	Pressão (PaL)	Pressão (dBL)	U (%)	Frequência Associada (Hz)
Pico de Pressão Acústica	0,46	87,25	3%	166,7



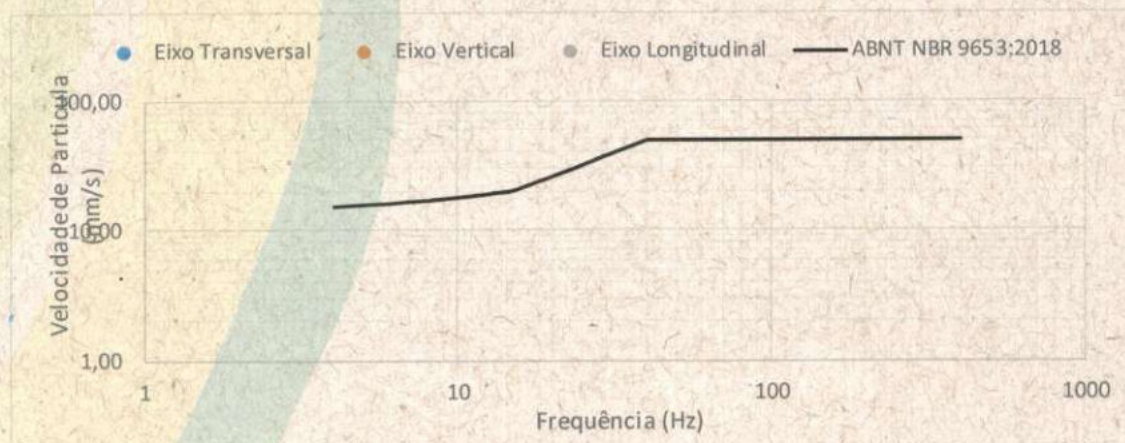


Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>		Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	Ponto 04- Limite do alto Paulista do lado que o bairro confronta a Mosaic Fertilizantes (Diurno)			
Coordenadas Geográfica:	S 19°39'04,2" W 046°57'34,8 SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	20/05/2021	Período	12:23 as 12:25	
Sismografo de Engenharia	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Mauricio da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°39'04,2" W 046°57'34,8 SIRGAS 2000		Distância ao Ponto de Medição (m)	-
Horário da Detonação	12:24			

	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)	U (%)	Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)
Eixo Transversal	<0,05	-	250
Eixo Vertical	<0,05	-	250
Eixo Longitudinal	<0,05	-	250
Resultante	<0,05	-	-

	Pico de Aceleração (g)	Pico de Deslocamento (mm)
Eixo Transversal	-	-
Eixo Vertical	-	-
Eixo Longitudinal	-	-

	Pressão (PaL)	Pressão (dBL)	U (%)	Frequência Associada (Hz)
Pico de Pressão Acústica	2,77	102,81	2%	0,7



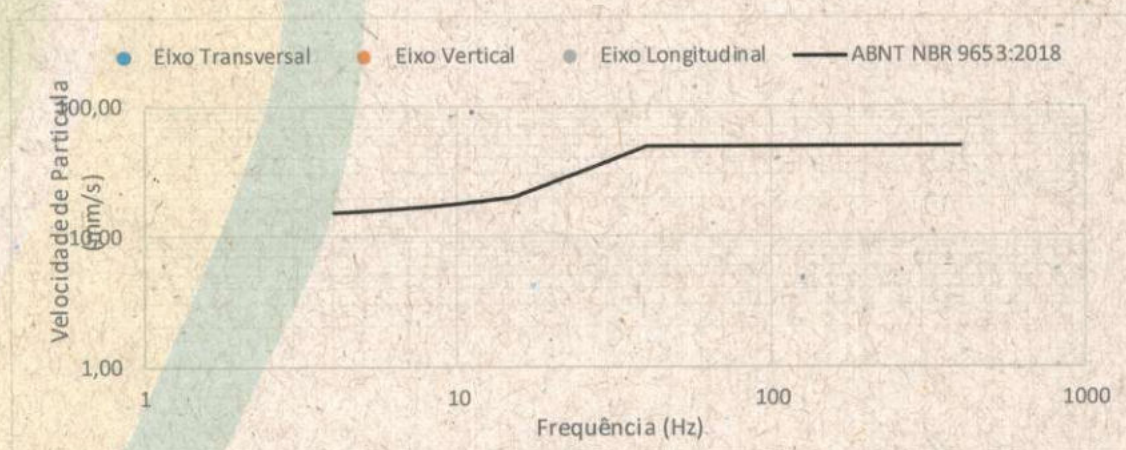


Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>			Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	Ponto 04- Limite do alto Paulista do lado que o bairro confronta a Mosaic Fertilizantes (Noturno)				
Coordenadas Geográfica:	S 19°39'04,2" W 046°57'34,8 SIRGAS 2000				
Data da Avaliação	20/05/2021	Período	01:22 as 01:24		
Sismografo de Engenharia	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração	30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Maurício da Silva		
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°39'04,2" W 046°57'34,8 SIRGAS 2000			Distância ao Ponto de Medição (m)	
Horário da Detonação	01:23				

	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)	U (%)	Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)
Eixo Transversal	<0,05	-	250
Eixo Vertical	<0,05	-	250
Eixo Longitudinal	<0,05	-	250
Resultante	<0,05	-	-

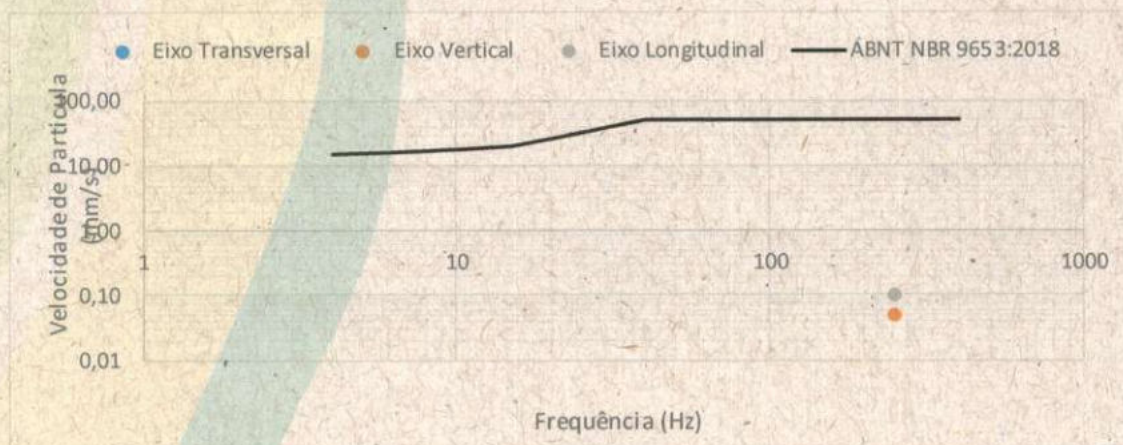
	Pico de Aceleração (g)	Pico de Deslocamento (mm)
Eixo Transversal	-	-
Eixo Vertical	-	-
Eixo Longitudinal	-	-

	Pressão (PaL)	Pressão (dBL)	U (%)	Frequência Associada (Hz)
Pico de Pressão Acústica	0,46	87,25	3%	250



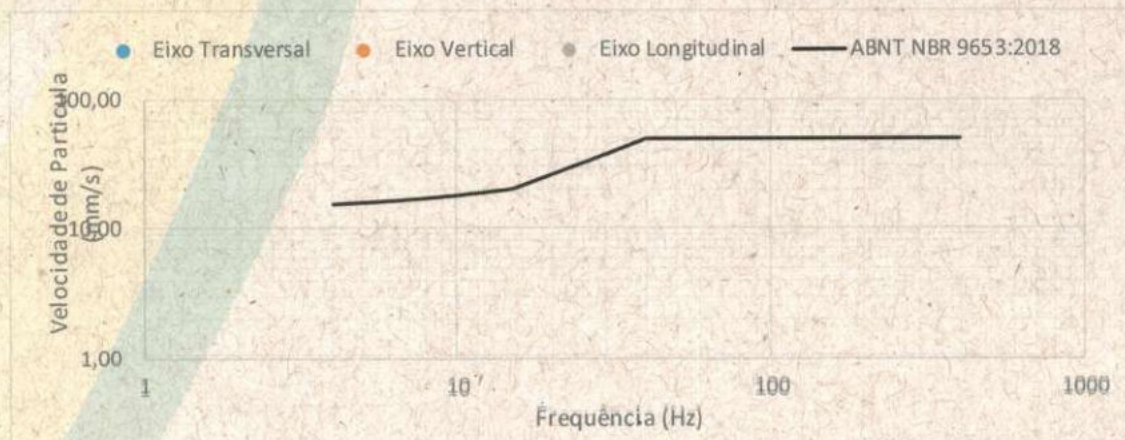


Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>		Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 05- Fazenda Cid Monteiro</b>			
Coordenadas Geográfica:	S 19°38'16,0' W 047°0'13,0 SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	20/05/2021	Período	12:00 as 12:03	
Sismografo de Engenhari	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Maurício da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°38'16,0' W 047°0'13,0 SIRGAS 2000		Distância ao Ponto de Medição (m)	
Horário da Detonação	12:02			
	<b>Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)</b>	<b>U (%)</b>	<b>Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)</b>	
Eixo Transversal	0,05	23%	250	
Eixo Vertical	0,05	23%	250	
Eixo Longitudinal	0,10	12%	250	
Resultante	0,11	17%	-	
	<b>Pico de Aceleração (g)</b>	<b>Pico de Deslocamento (mm)</b>		
Eixo Transversal	0,0052	-		
Eixo Vertical	0,0051	-		
Eixo Longitudinal	0,0052	0,0001		
	<b>Pressão (PaL)</b>	<b>Pressão (dBL)</b>	<b>U (%)</b>	<b>Frequência Associada (Hz)</b>
Pico de Pressão Acústica	5,53	108,83	2%	0,4





Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>			Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 05- Fazenda Cid Monteiro (Noturno)</b>				
Coordenadas Geográfica:	S 19°38'16,0" W 047°0'13,0 SIRGAS 2000				
Data da Avaliação	20/05/2021	Período	02:05 as 02:07		
Sismografo de Engenhari	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração	30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Mauricio da Silva		
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°38'16,0" W 047°0'13,0 SIRGAS 2000			Distância ao Ponto de Medição (m)	
Horário da Detonação	02:06				
	<b>Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)</b>	<b>U (%)</b>	<b>Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)</b>		
Eixo Transversal	<0,05	-	250		
Eixo Vertical	<0,05	-	250		
Eixo Longitudinal	<0,05	-	250		
Resultante	<0,05	-	-		
	<b>Pico de Aceleração (g)</b>	<b>Pico de Deslocamento (mm)</b>			
Eixo Transversal	-	-			
Eixo Vertical	-	-			
Eixo Longitudinal	-	-			
	<b>Pressão (PaL)</b>	<b>Pressão (dBL)</b>	<b>U (%)</b>	<b>Frequência Associada (Hz)</b>	
Pico de Pressão Acústica	0,46	87,25	3%	250	



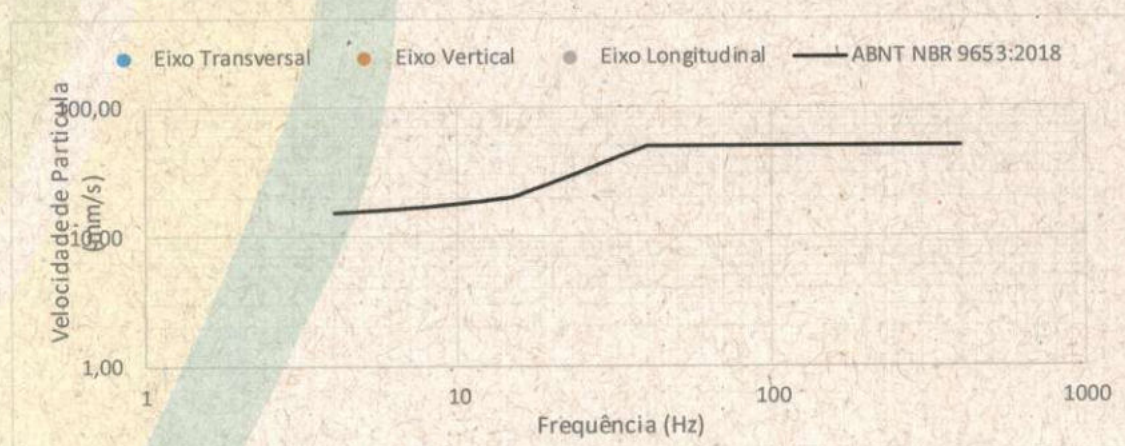


Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>		Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 06- Centro de Educação Ambiental (Diurno)</b>			
Coordenadas Geográfica:	S 19°36'49,2' W 046°57'28,4 SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	20/05/2021	Período	12:29 as 12:31	
Sismografo de Engenharia	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Mauricio da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°36'49,2' W 046°57'28,4 SIRGAS 2000		Distância ao Ponto de Medição (m)	
Horário da Detonação	16:33			

	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)	U (%)	Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)
Eixo Transversal	<0,05	-	250
Eixo Vertical	<0,05	-	250
Eixo Longitudinal	<0,05	-	250
Resultante	<0,05	-	-

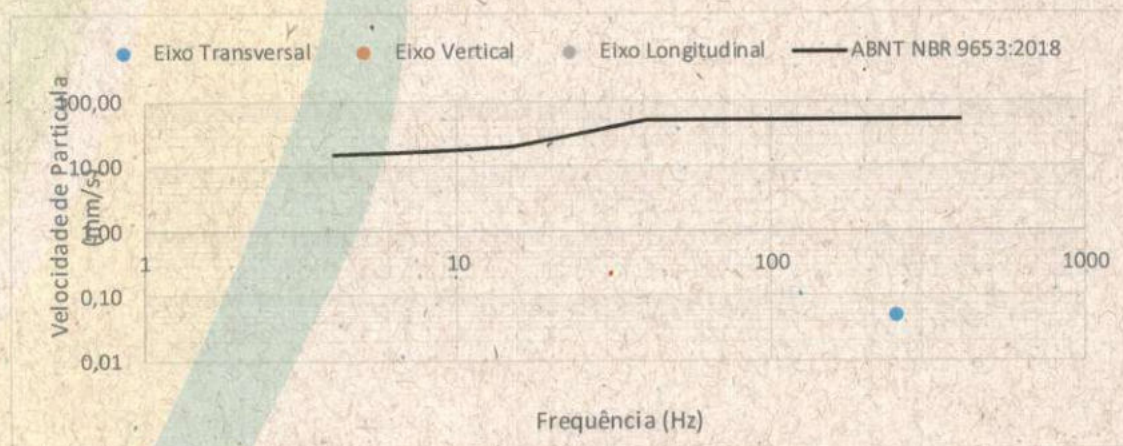
	Pico de Aceleração (g)	Pico de Deslocamento (mm)
Eixo Transversal	-	-
Eixo Vertical	-	-
Eixo Longitudinal	-	-

	Pressão (PaL)	Pressão (dBL)	U (%)	Frequência Associada (Hz)
Pico de Pressão Acústica	6,91	110,77	2%	1





Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>		Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 06- Centro de Educação Ambiental (Noturno)</b>			
Coordenadas Geográfica:	S 19°36'49,2' W 046°57'28,4 SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	20/05/2021	Período	23:04 as 23:06	
Sismografo de Engenhari	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Mauricio da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°36'49,2' W 046°57'28,4 SIRGAS 2000		Distância ao Ponto de Medição (m)	
Horário da Detonação	23:05			
	<b>Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)</b>	<b>U (%)</b>	<b>Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)</b>	
Eixo Transversal	0,05	23%	250	
Eixo Vertical	<0,05	-	250	
Eixo Longitudinal	<0,05	-	250	
Resultante	0,05	-	-	
	<b>Pico de Aceleração (g)</b>	<b>Pico de Deslocamento (mm)</b>		
Eixo Transversal	0,0052	-		
Eixo Vertical	-	-		
Eixo Longitudinal	-	-		
	<b>Pressão (PaL)</b>	<b>Pressão (dBL)</b>	<b>U (%)</b>	<b>Frequência Associada (Hz)</b>
Pico de Pressão Acústica	28,11	122,96	2%	83,3



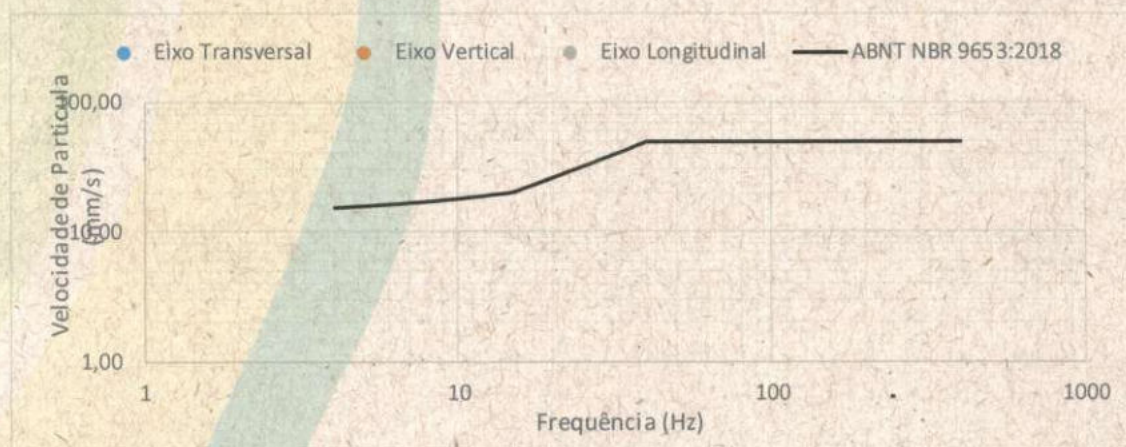


Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>		Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 07- Bairro Barreirinho (Diurno)</b>			
Coordenadas Geográfica:	S 19°37'33,0" W 046°57'05,0" SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	20/05/2021	Período	16:50 as 16:52	
Sismografo de Engenhari	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Maurício da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°37'33,0" W 046°57'05,0" SIRGAS 2000		Distância ao Ponto de Medição (m)	
Horário da Detonação	16:51			

	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)	U (%)	Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)
Eixo Transversal	<0,05	-	250
Eixo Vertical	<0,05	-	250
Eixo Longitudinal	<0,05	-	250
Resultante	<0,05	-	-

	Pico de Aceleração (g)	Pico de Deslocamento (mm)
Eixo Transversal	-	-
Eixo Vertical	-	-
Eixo Longitudinal	-	-

	Pressão (PaL)	Pressão (dBL)	U (%)	Frequência Associada (Hz)
Pico de Pressão Acústica	1,38	96,79	2%	71,4



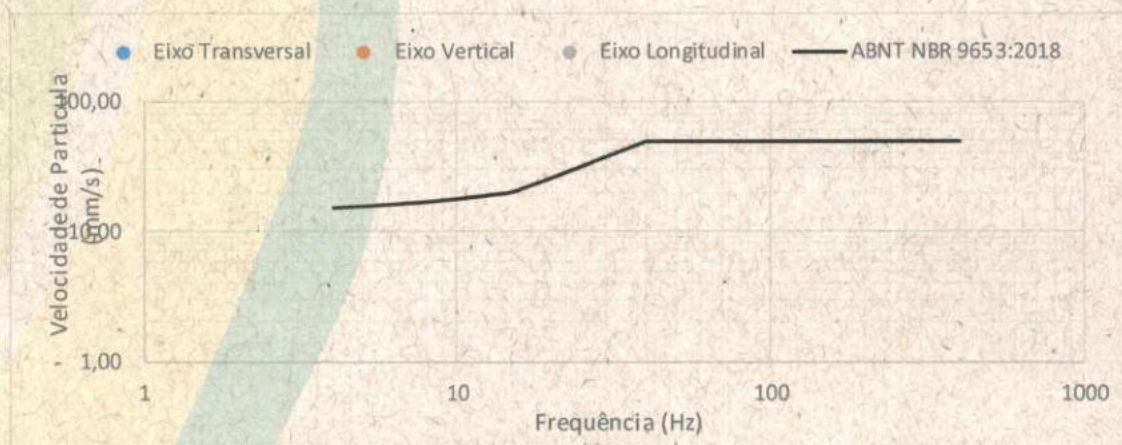


Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>		Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 07- Bairro Barreirinho (Noturno)</b>			
Coordenadas Geográfica:	S 19°37'33,0" W 046°57'05,0 SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	20/05/2021	Período	23:57 as 23:59	
Sismografo de Engenharia	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Maurício da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°37'33,0" W 046°57'05,0 SIRGAS 2000		Distância ao Ponto de Medição (m)	
Horário da Detonação	23:58			

	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)	U (%)	Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)
Eixo Transversal	<0,05	-	250
Eixo Vertical	<0,05	-	250
Eixo Longitudinal	<0,05	-	250
Resultante	<0,05	-	-

	Pico de Aceleração (g)	Pico de Deslocamento (mm)
Eixo Transversal	-	-
Eixo Vertical	-	-
Eixo Longitudinal	-	-

	Pressão (PaL)	Pressão (dBL)	U (%)	Frequência Associada (Hz)
Pico de Pressão Acústica	0,92	93,27	3%	100



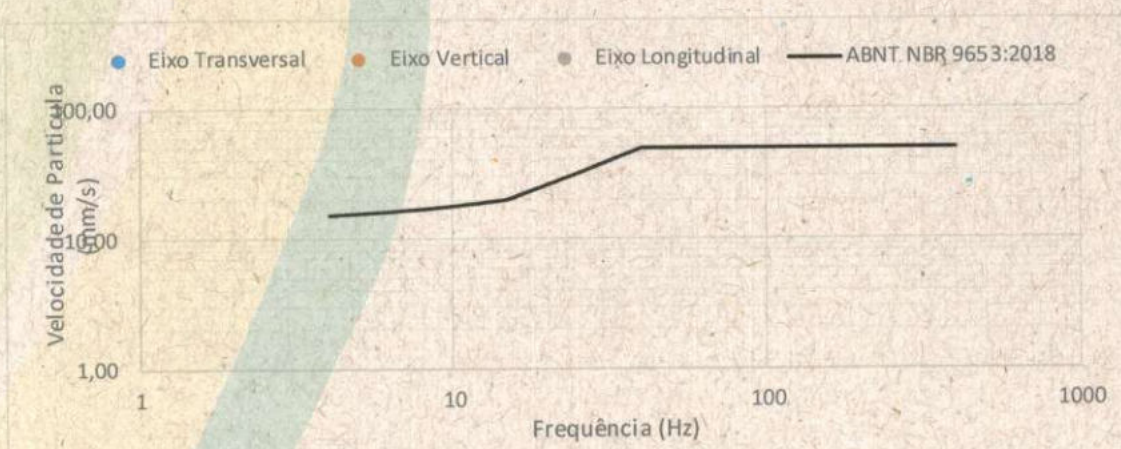


Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>		Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 09- Ponte do Córrego do sal (Diurno)</b>			
Coordenadas Geográfica:	S 19°35'56,2' W 046°58'27,7 SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	20/05/2021	Período	17:37 as 17:39	
Sismografo de Engenharia	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Maurício da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°35'56,2' W 046°58'27,7 SIRGAS 2000		Distância ao Ponto de Medição (m)	
Horário da Detonação	17:37			

	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)	U (%)	Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)
Eixo Transversal	<0,05	-	250
Eixo Vertical	<0,05	-	250
Eixo Longitudinal	<0,05	-	250
Resultante	<0,05	-	-

	Pico de Aceleração (g)	Pico de Deslocamento (mm)
Eixo Transversal	-	-
Eixo Vertical	-	-
Eixo Longitudinal	-	-

	Pressão (PaL)	Pressão (dBL)	U (%)	Frequência Associada (Hz)
Pico de Pressão Acústica	-	-	-	250



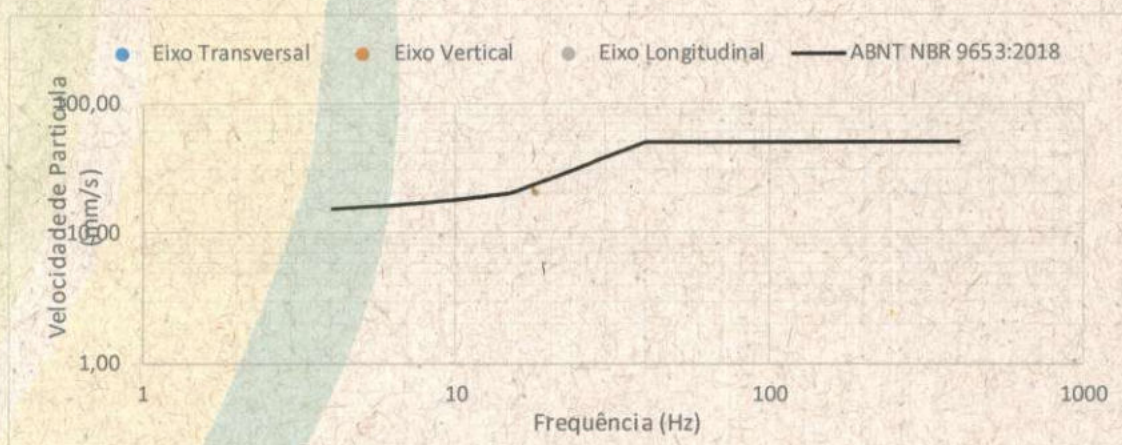


Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>		Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 09- Ponte do Córrego do sal (Noturno)</b>			
Coordenadas Geográfica:	S 19°35'56,2' W 046°58'27,7 SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	21/05/2021	Período	23:57 as 23:59	
Sismografo de Engenhari	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Maurício da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°35'56,2' W 046°58'27,7 SIRGAS 2000		Distância ao Ponto de Medição (m)	
Horário da Detonação	23:58			

	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)	U (%)	Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)
Eixo Transversal	<0,05	-	250
Eixo Vertical	<0,05	-	250
Eixo Longitudinal	<0,05	-	250
Resultante	<0,05	-	-

	Pico de Aceleração (g)	Pico de Deslocamento (mm)
Eixo Transversal	-	-
Eixo Vertical	-	-
Eixo Longitudinal	-	-

	Pressão (PaL)	Pressão (dBL)	U (%)	Frequência Associada (Hz)
Pico de Pressão Acústica	5,99	109,53	2%	100



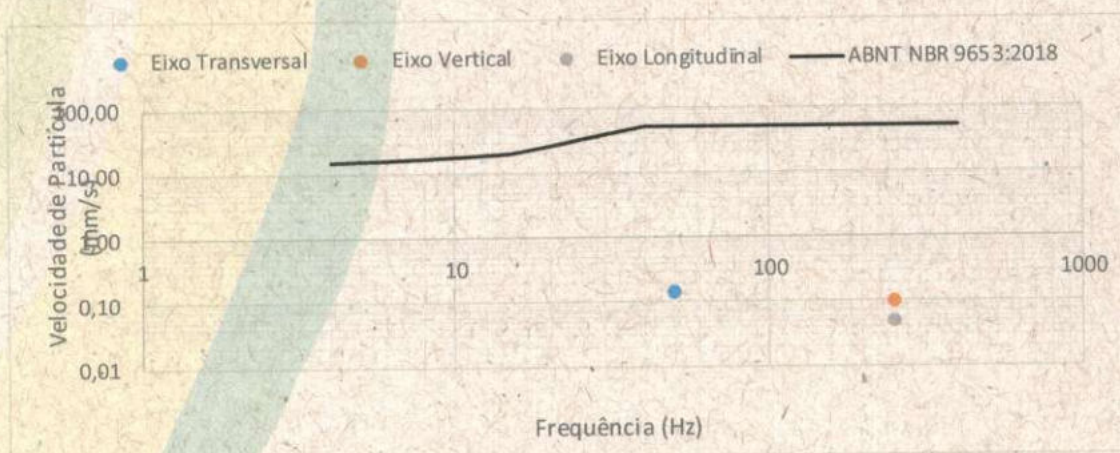


Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>		Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 10- Final do Bairro Boa Vista Incio Comunidade</b>			
Coordenadas Geográfica:	S 19°35'22,84' W 046°58'06,05 SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	20/05/2021	Período	16:50 as 16:54	
Sismografo de Engenhari	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Mauricio da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°35'22,84' W 046°58'06,05 SIRGAS 2000		Distância ao Ponto de Medição (m)	
Horário da Detonação	16:52			

	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)	U (%)	Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)
Eixo Transversal	0,15	8%	50
Eixo Vertical	0,1	12%	250
Eixo Longitudinal	0,05	23%	250
Resultante	0,16	12%	-

	Pico de Aceleração (g)	Pico de Deslocamento (mm)
Eixo Transversal	0,0052	0,0002
Eixo Vertical	0,0051	-
Eixo Longitudinal	0,0052	-

	Pressão (PaL)	Pressão (dBL)	U (%)	Frequência Associada (Hz)
Pico de Pressão Acústica	5,53	108,83	2%	3,4



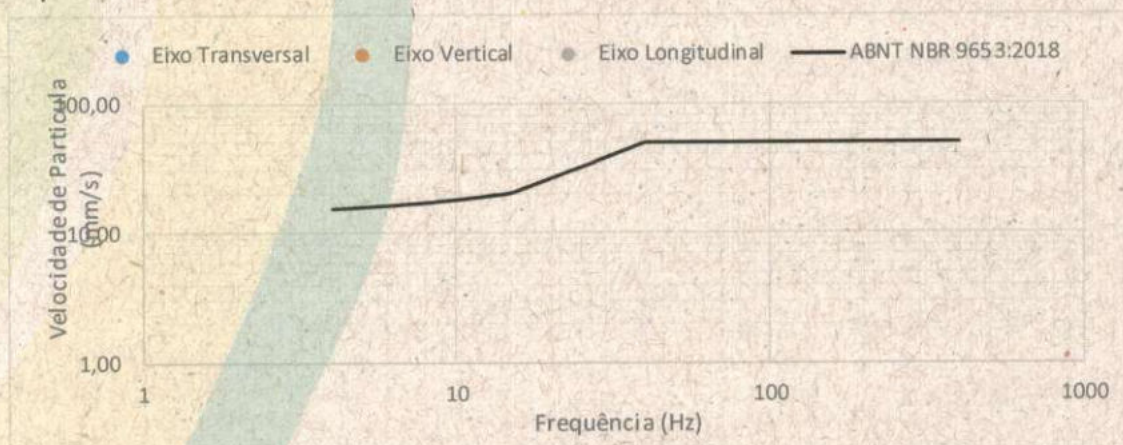


Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>		Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 10- Final do Bairro Boa Vista Início Comunidade</b>			
	<b>(Noturno)</b>			
Coordenadas Geográfica:	S 19°35'22,84" W 046°58'06,05 SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	22/05/2021	Período	00:11 as 00:14	
Sismografo de Engenhar	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Maurício da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°35'22,84" W 046°58'06,05 SIRGAS 2000		Distância ao Ponto de Medição (m)	
Horário da Detonação	00:13			

	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)	U (%)	Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)
Eixo Transversal	<0,05	-	250
Eixo Vertical	<0,05	-	250
Eixo Longitudinal	<0,05	-	250
Resultante	<0,05	-	-

	Pico de Aceleração (g)	Pico de Deslocamento (mm)
Eixo Transversal	-	-
Eixo Vertical	-	-
Eixo Longitudinal	-	-

	Pressão (PaL)	Pressão (dBL)	U (%)	Frequência Associada (Hz)
Pico de Pressão Acústica	4,61	107,25	2%	100





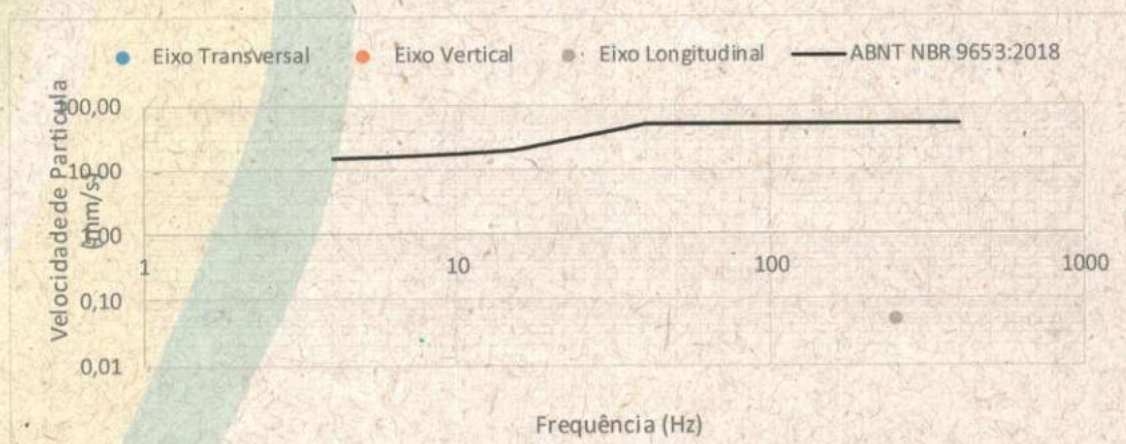
Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>			Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 11- Entrocamento das vias de acesso Mosaic Fertilizantes / Barreiro</b>				
Coordenadas Geográfica:	S 19°36'59,07" W 046°57'02,86 SIRGAS 2000				
Data da Avaliação	20/05/2021	Período	16:41 as 16:43		
Sismografo de Engenhari	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração	30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Mauricio da Silva		

Coordenadas do Local da Detonação	S 19°36'59,07" W 046°57'02,86 SIRGAS 2000	Distância ao Ponto de Medição (m)	-
Horário da Detonação	16:42		

	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)	U (%)	Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)
Eixo Transversal	0,05	23%	250
Eixo Vertical	0,05	23%	250
Eixo Longitudinal	0,05	23%	250
Resultante	0,07	23%	-

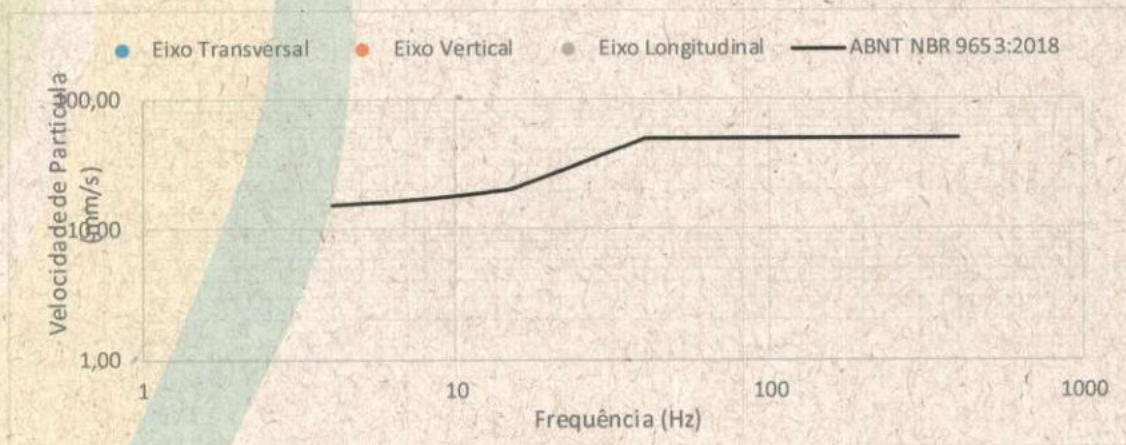
	Pico de Aceleração (g)	Pico de Deslocamento (mm)
Eixo Transversal	0,0052	-
Eixo Vertical	0,0051	-
Eixo Longitudinal	0,0052	-

	Pressão (PaL)	Pressão (dBL)	U (%)	Frequência Associada (Hz)
Pico de Pressão Acústica	2,3	101,23	2%	2,8



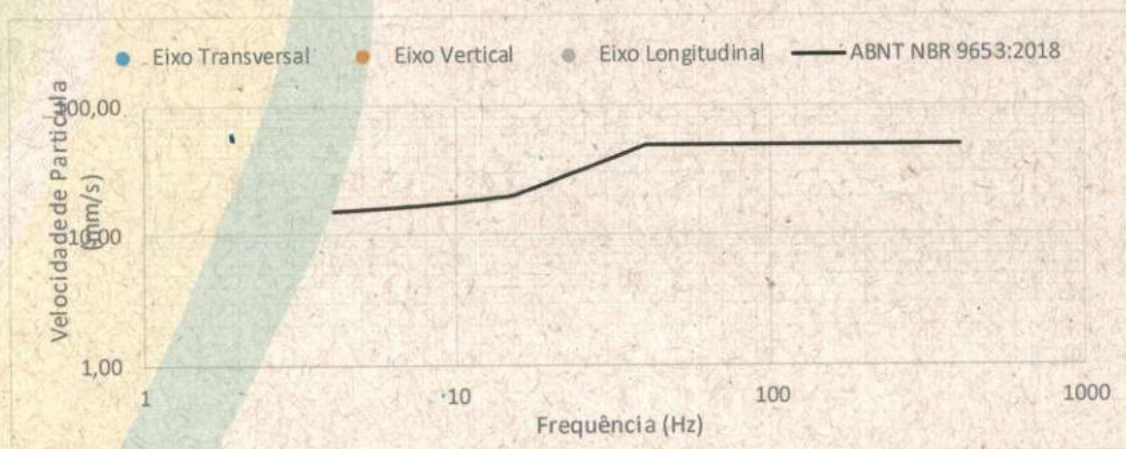


Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>			Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	Ponto 11- Entrocamento das vias de acesso Mosaic Fertilizantes / Barreiro (Noturno)				
Coordenadas Geográfica:	S 19°36'59,07' W 046°57'02,86 SIRGAS 2000				
Data da Avaliação	20/05/2021	Período	23:40 as 23:43		
Sismógrafo de Engenhari	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração	30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Mauricio da Silva		
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°36'59,07' W 046°57'02,86 SIRGAS 2000			Distância ao Ponto de Medição (m)	-
Horário da Detonação	23:41				
	<b>Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)</b>	<b>U (%)</b>	<b>Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)</b>		
Eixo Transversal	<0,05	-	250		
Eixo Vertical	<0,05	-	250		
Eixo Longitudinal	<0,05	-	250		
Resultante	<0,05	-	-		
	<b>Pico de Aceleração (g)</b>	<b>Pico de Deslocamento (mm)</b>			
Eixo Transversal	-	-			
Eixo Vertical	-	-			
Eixo Longitudinal	-	-			
	<b>Pressão (PaL)</b>	<b>Pressão (dBL)</b>	<b>U (%)</b>	<b>Frequência Associada (Hz)</b>	
Pico de Pressão Acústica	2,3	101,23	2%	100	



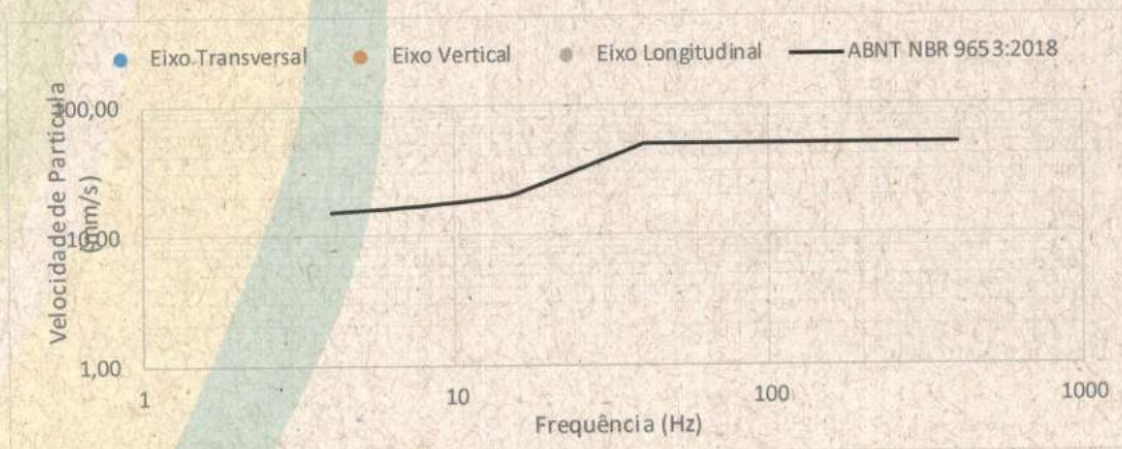


Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b> Cidade/UF			Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 12- Estrada dos Fazendeiros ao Lado do PaioI de Explosivos (Diurno)</b>			
Coordenadas Geográfica:	S 19°39'06,08" W 046°57'50,9 SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	20/05/2021	Período	16:41 as 16:43	
Sismografo de Engenhari	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Maurício da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°39'06,08" W 046°57'50,9 SIRGAS 2000			Distância ao Ponto de Medição (m)
Horário da Detonação	12:15			
	<b>Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)</b>	<b>U (%)</b>	<b>Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)</b>	
Eixo Transversal	<0,05	-	250	
Eixo Vertical	<0,05	-	250	
Eixo Longitudinal	<0,05	-	250	
Resultante	<0,05	-	-	
	<b>Pico de Aceleração (g)</b>	<b>Pico de Deslocamento (mm)</b>		
Eixo Transversal	-	-		
Eixo Vertical	-	-		
Eixo Longitudinal	-	-		
	<b>Pressão (PaL)</b>	<b>Pressão (dBL)</b>	<b>U (%)</b>	<b>Frequência Associada (Hz)</b>
Pico de Pressão Acústica	3,23	104,15	2%	50





Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>			Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 12- Estrada dos Fazendeiros ao Lado do Paiol de Explosivos (Noturno)</b>				
Coordenadas Geográfica:	S 19°39'06,08" W 046°57'50,9" SIRGAS 2000				
Data da Avaliação	21/05/2021	Período	01:43 as 01:45		
Sismografo de Engenharia	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020	
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Mauricio da Silva		
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°39'06,08" W 046°57'50,9" SIRGAS 2000			Distância ao Ponto de Medição (m)	
Horário da Detonação	01:44				
	<b>Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)</b>	<b>U (%)</b>	<b>Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)</b>		
Eixo Transversal	<0,05	-	250		
Eixo Vertical	<0,05	-	250		
Eixo Longitudinal	<0,05	-	250		
Resultante	<0,05	-	-		
	<b>Pico de Aceleração (g)</b>	<b>Pico de Deslocamento (mm)</b>			
Eixo Transversal	-	-			
Eixo Vertical	-	-			
Eixo Longitudinal	-	-			
	<b>Pressão (PaL)</b>	<b>Pressão (dBL)</b>	<b>U (%)</b>	<b>Frequência Associada (Hz)</b>	
Pico de Pressão Acústica	0,46	87,25	3%	250	



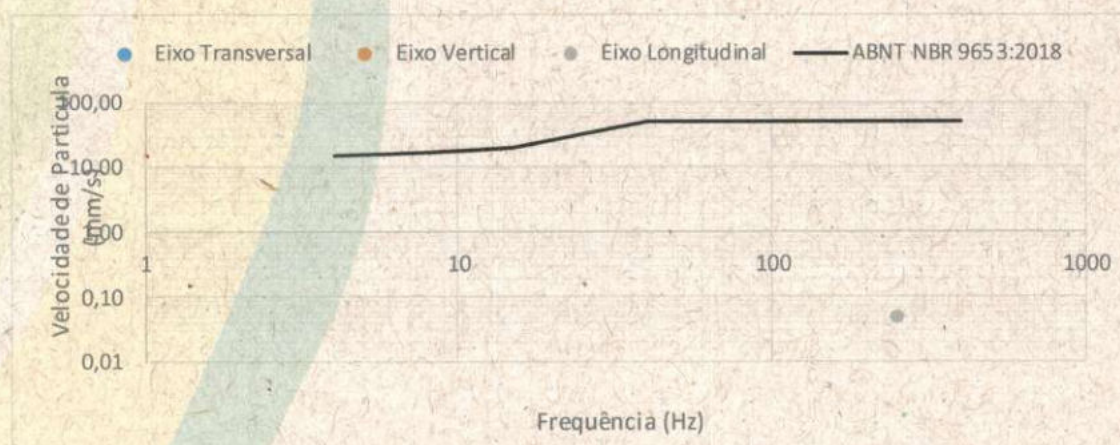


Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>		Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 13-Divisa com Cafezal do Gaiolas</b>			
Coordenadas Geográfica:	S 19°40'47,0' W 046°56'34,7 SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	20/05/2021	Período	16:12 as 16:15	
Sismografo de Engenharia	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edivandro Mauricio da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°40'47,0' W 046°56'34,7 SIRGAS 2000		Distância ao Ponto de Medição (m)	
Horário da Detonação	16:13			

	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)	U (%)	Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)
Eixo Transversal	0,05	23%	250
Eixo Vertical	0,05	23%	250
Eixo Longitudinal	0,05	23%	250
Resultante	0,05	23%	-

	Pico de Aceleração (g)	Pico de Deslocamento (mm)
Eixo Transversal	0,0052	-
Eixo Vertical	0,0051	-
Eixo Longitudinal	0,0052	-

	Pressão (PaL)	Pressão (dBL)	U (%)	Frequência Associada (Hz)
Pico de Pressão Acústica	2,77	102,81	2%	0,8



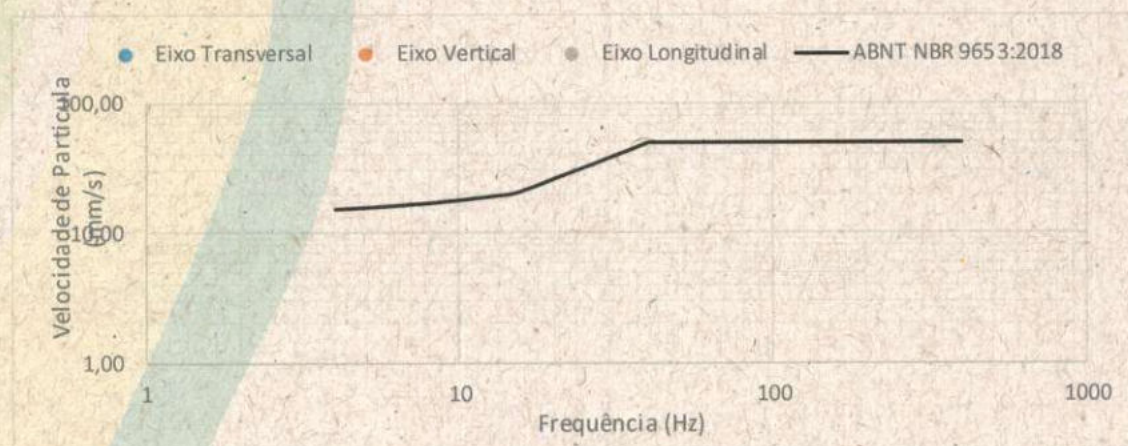


Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>		Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 13-Divisa com Cafezal do Gaiolas (Noturno)</b>			
Coordenadas Geográfica:	S 19°40'47,0' W 046°56'34,7 SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	21/05/2021	Período	23:20 as 23:23	
Sismografo de Engenharia	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Mauricio da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°40'47,0' W 046°56'34,7 SIRGAS 2000		Distância ao Ponto de Medição (m)	
Horário da Detonação	23:21			

	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)	U (%)	Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)
Eixo Transversal	<0,05	-	250
Eixo Vertical	<0,05	-	250
Eixo Longitudinal	<0,05	-	250
Resultante	<0,05	-	-

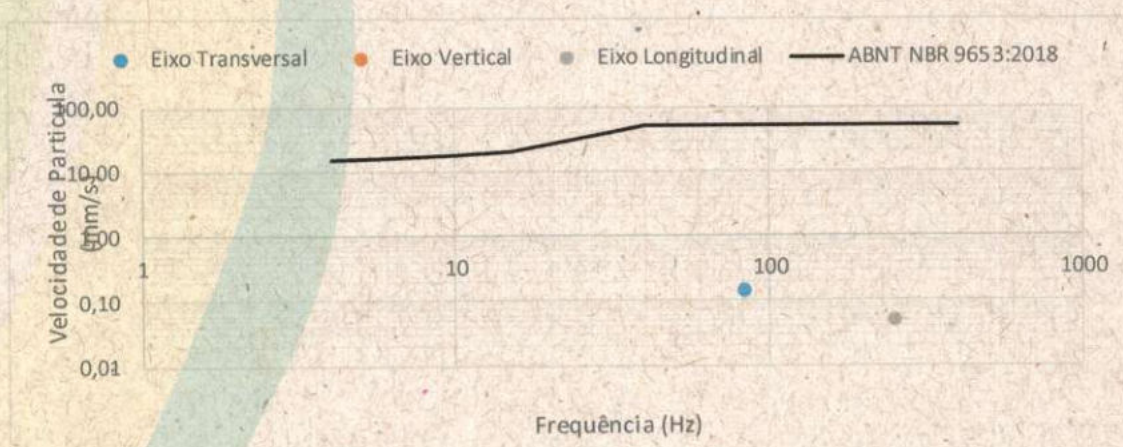
	Pico de Aceleração (g)	Pico de Deslocamento (mm)
Eixo Transversal	-	-
Eixo Vertical	-	-
Eixo Longitudinal	-	-

	Pressão (PaL)	Pressão (dBL)	U (%)	Frequência Associada (Hz)
Pico de Pressão Acústica	5,07	108,08	2%	83,3



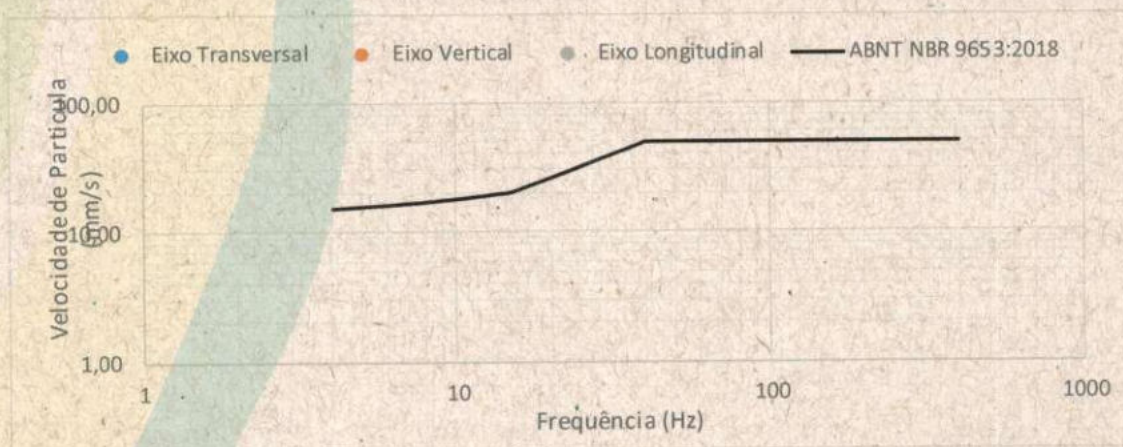


Ponto 14-Sacada do 2º andar do Grande Hotel				
Coordenadas Geográfica:	S 19°38'47,8" W 046°56'57,9" SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	20/05/2021	Período	17:15 as 17:20	
Sismografo de Engenharia	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Mauricio da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°38'47,8" W 046°56'57,9" SIRGAS 2000			Distância ao Ponto de Medição (m)
Horário da Detonação	17:15			
	<b>Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)</b>	<b>U (%)</b>	<b>Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)</b>	
Eixo Transversal	0,15	8%	83,3	
Eixo Vertical	0,05	23%	250	
Eixo Longitudinal	0,05	23%	250	
Resultante	0,16	22%	-	
	<b>Pico de Aceleração (g)</b>	<b>Pico de Deslocamento (mm)</b>		
Eixo Transversal	0,0103	0,0008		
Eixo Vertical	0,0051	-		
Eixo Longitudinal	0,0052	-		
	<b>Pressão (PaL)</b>	<b>Pressão (dBL)</b>	<b>U (%)</b>	<b>Frequência Associada (Hz)</b>
Pico de Pressão Acústica	0,46	87,25	3%	250



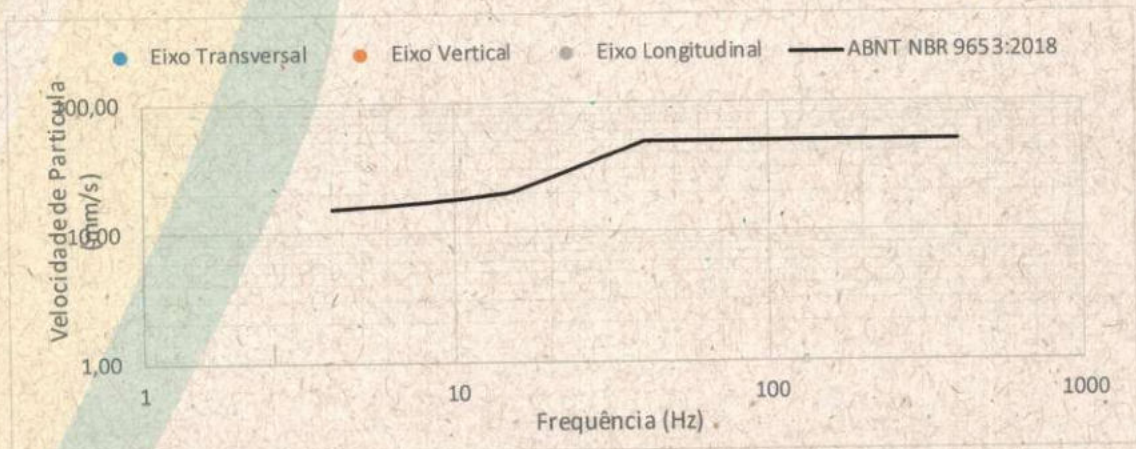


Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>			Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 14-Sacada do 2º andar do Grande Hotel (Noturno)</b>				
Coordenadas Geográfica:	S 19°38'47,8" W 046°56'57,9" SIRGAS 2000				
Data da Avaliação	21/05/2021	Período	00:53 as 00:56		
Sismografo de Engenharia	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração	30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Mauricio da Silva		
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°38'47,8" W 046°56'57,9" SIRGAS 2000			Distância ao Ponto de Medição (m)	-
Horário da Detonação	00:54				
	<b>Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)</b>	<b>U (%)</b>	<b>Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)</b>		
Eixo Transversal	<0,05	-	250		
Eixo Vertical	<0,05	-	250		
Eixo Longitudinal	<0,05	-	250		
Resultante	<0,05	-	-		
	<b>Pico de Aceleração (g)</b>	<b>Pico de Deslocamento (mm)</b>			
Eixo Transversal	-	-			
Eixo Vertical	-	-			
Eixo Longitudinal	-	-			
	<b>Pressão (PaL)</b>	<b>Pressão (dBL)</b>	<b>U (%)</b>	<b>Frequência Associada (Hz)</b>	
Pico de Pressão Acústica	0,46	87,25	3%	250	



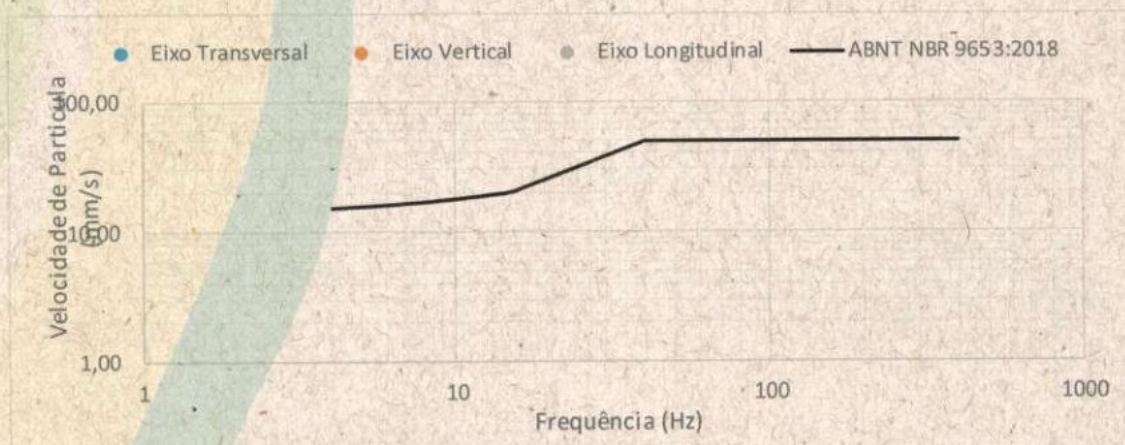


Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>			Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 15-Em frente ao Clube da Empresa (Diurno)</b>				
Coordenadas Geográfica:	S 19°37'27,9' W 046°58'24,05 SIRGAS 2000				
Data da Avaliação	20/05/2021	Período	16:03 as 16:06		
Sismografo de Engenharia	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração	30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Maurício da Silva		
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°37'27,9' W 046°58'24,05 SIRGAS 2000			Distância ao Ponto de Medição (m)	-
Horário da Detonação	16:00				
	<b>Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)</b>	<b>U (%)</b>	<b>Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)</b>		
Eixo Transversal	<0,05	-	250		
Eixo Vertical	<0,05	-	250		
Eixo Longitudinal	<0,05	-	250		
Resultante	<0,05	-	-		
	<b>Pico de Aceleração (g)</b>	<b>Pico de Deslocamento (mm)</b>			
Eixo Transversal	-	-			
Eixo Vertical	-	-			
Eixo Longitudinal	-	-			
	<b>Pressão (PaL)</b>	<b>Pressão (dBL)</b>	<b>U (%)</b>	<b>Frequência Associada (Hz)</b>	
Pico de Pressão Acústica	0,92	93,27	3%	250	





Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>		Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 15-Em frente ao Clube da Empresa (Noturno)</b>			
Coordenadas Geográfica:	S 19°37'27,9" W 046°58'24,05 SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	20/05/2021	Período	29:01 as 22:03	
Sismografo de Engenhari	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Mauricio da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°37'27,9" W 046°58'24,05 SIRGAS 2000		Distância ao Ponto de Medição (m)	
Horário da Detonação	22:02			
	<b>Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)</b>	<b>U (%)</b>	<b>Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)</b>	
Eixo Transversal	<0,05	-	250	
Eixo Vertical	<0,05	-	250	
Eixo Longitudinal	<0,05	-	250	
Resultante	<0,05	-	-	
	<b>Pico de Aceleração (g)</b>	<b>Pico de Deslocamento (mm)</b>		
Eixo Transversal	-	-		
Eixo Vertical	-	-		
Eixo Longitudinal	-	-		
	<b>Pressão (PaL)</b>	<b>Pressão (dBL)</b>	<b>U (%)</b>	<b>Frequência Associada (Hz)</b>
Pico de Pressão Acústica	28,11	122,96	2%	71,4



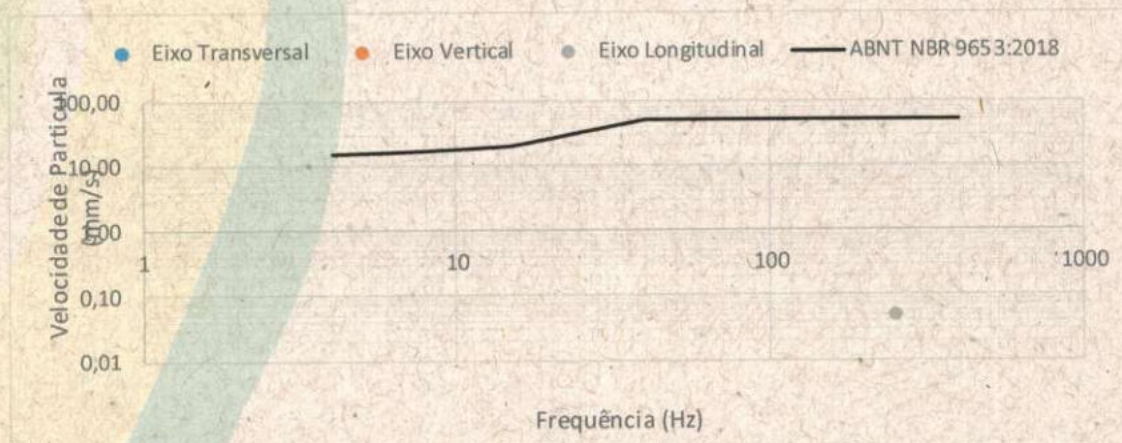


Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>		Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 16-Divisa Entre Jordelino e área do Comodato</b>			
Coordenadas Geográfica:	S 19°36'37,30' W 046°58'53,40 SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	20/05/2021	Período	16:20 as 16:22	
Sismografo de Engenharia	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Mauricio da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°36'37,30' W 046°58'53,40 SIRGAS 2000		Distância ao Ponto de Medição (m)	
Horário da Detonação	16:21			

	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)	U (%)	Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)
Eixo Transversal	0,05	23%	250
Eixo Vertical	0,05	23%	250
Eixo Longitudinal	0,05	23%	250
Resultante	0,07	23%	-

	Pico de Aceleração (g)	Pico de Deslocamento (mm)
Eixo Transversal	0,0052	-
Eixo Vertical	0,0051	-
Eixo Longitudinal	0,0052	-

	Pressão (PaL)	Pressão (dBL)	U (%)	Frequência Associada (Hz)
Pico de Pressão Acústica	3,23	104,15	2%	0,9



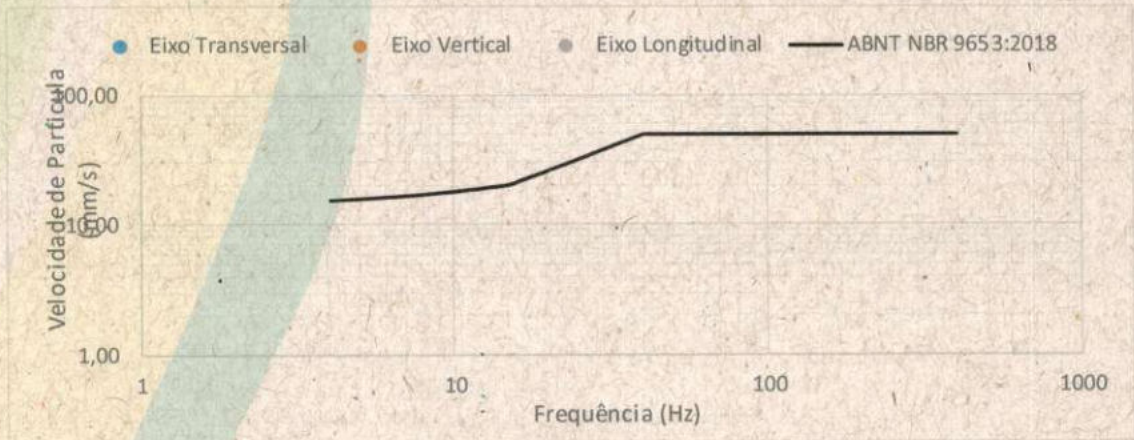


Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>		Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 16-DIVISA Entre Jordelino e area do Comodato</b>			
	<b>(Noturno)</b>			
Coordenadas Geográfica:	S 19°36'37,30' W 046°58'53,40 SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	20/05/2021	Período	22:48 as 22:50	
Sismografo de Engenharia	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Mauricio da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°36'37,30' W 046°58'53,40 SIRGAS 2000		Distância ao Ponto de Medição (m)	
Horário da Detonação	22:49			

	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)	U (%)	Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)
Eixo Transversal	<0,05	-	250
Eixo Vertical	<0,05	-	250
Eixo Longitudinal	<0,05	-	250
Resultante	<0,05	-	-

	Pico de Aceleração (g)	Pico de Deslocamento (mm)
Eixo Transversal	-	-
Eixo Vertical	-	-
Eixo Longitudinal	-	-

	Pressão (PaL)	Pressão (dBL)	U (%)	Frequência Associada (Hz)
Pico de Pressão Acústica	27,65	122,81	2%	83,3



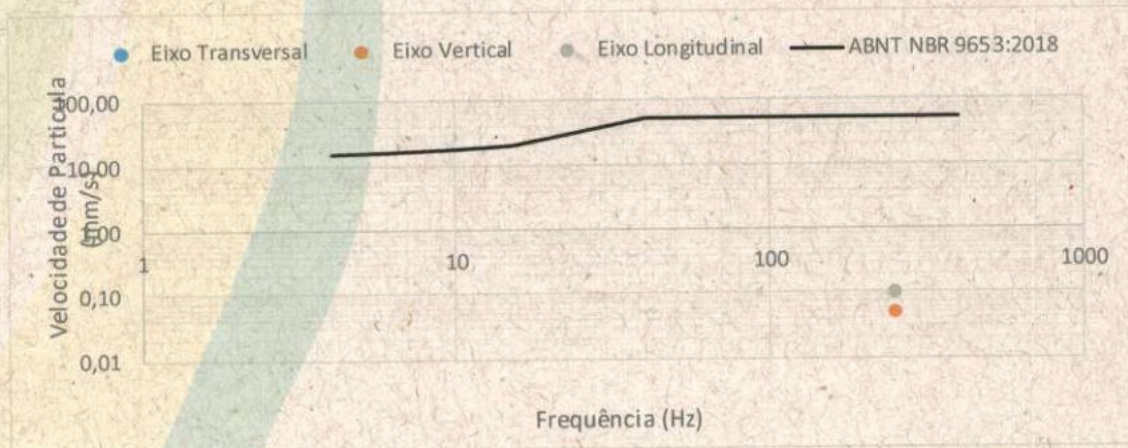


Empresa	MOSAIC FERTILIZANTES P&k S.A		Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	Ponto 17-Barragem AO			
Coordenadas Geográfica:	S 19°36'34,4" W 047°01'48,1" SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	20/05/2021	Período	15:13 as 15:16	
Sismografo de Engenharia	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Mauricio da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°36'34,4" W 047°01'48,1" SIRGAS 2000		Distância ao Ponto de Medição (m)	
Horário da Detonação	15:15			

	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)	U (%)	Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)
Eixo Transversal	0,05	23%	250
Eixo Vertical	0,05	23%	250
Eixo Longitudinal	0,10	12%	250
Resultante	0,11	17%	-

	Pico de Aceleração (g)	Pico de Deslocamento (mm)
Eixo Transversal	0,0052	-
Eixo Vertical	0,0051	-
Eixo Longitudinal	0,0104	-

	Pressão (PaL)	Pressão (dBL)	U (%)	Frequência Associada (Hz)
Pico de Pressão Acústica	4,61	107,25	2%	1,2



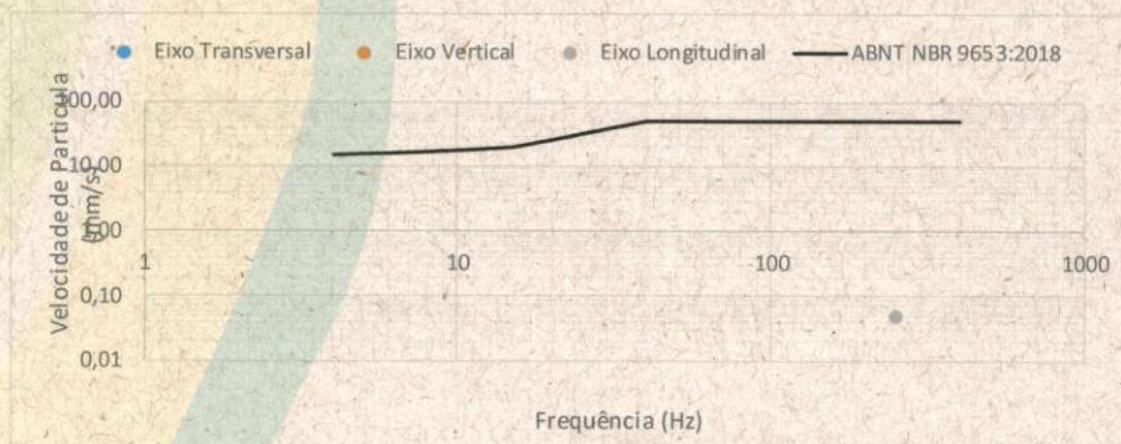


Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>		Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 17-Barragem AO</b>			
Coordenadas Geográfica:	S 19°36'34,4" W 047°01'48,1" SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	20/05/2021	Período	22:03 as 22:07	
Sismografo de Engenharia	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Mauricio da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°36'34,4" W 047°01'48,1" SIRGAS 2000		Distância ao Ponto de Medição (m)	
Horário da Detonação	22:17			

	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)	U (%)	Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)
Eixo Transversal	0,05	23%	250
Eixo Vertical	0,05	23%	250
Eixo Longitudinal	0,05	23%	250
Resultante	0,07	23%	-

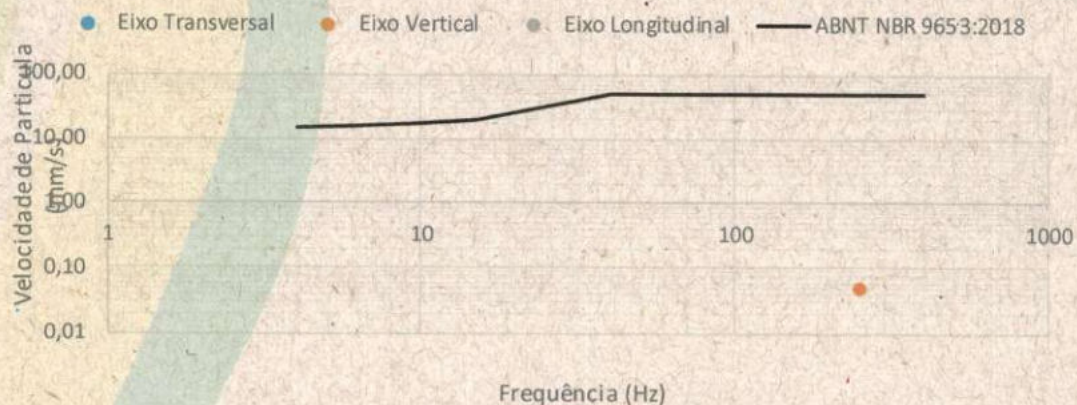
	Pico de Aceleração (g)	Pico de Deslocamento (mm)
Eixo Transversal	0,0052	-
Eixo Vertical	0,0051	-
Eixo Longitudinal	0,0052	-

	Pressão (PaL)	Pressão (dBL)	U (%)	Frequência Associada (Hz)
Pico de Pressão Acústica	2,3	101,23	2%	1,8



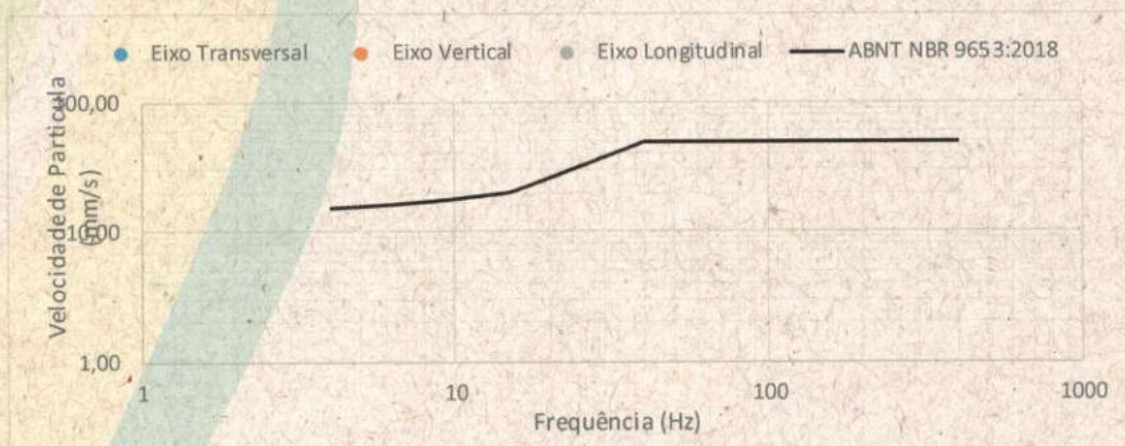


Ponto	<b>Ponto 18-Tunei da Linha Ferrea (Proximo ao cid caixeta)</b>			
	<b>(Diurno)</b>			
Coordenadas Geográfica:	S 19°35'55,0' W 046°59'46,0 SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	20/05/2021	Período	17:07 as 17:09	
Sismografo de Engenhari	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102 Calibração 30/07/2020	
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Mauricio da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°35'55,0' W 046°59'46,0 SIRGAS 2000	Distância ao Ponto de Medição (m)	-	
Horário da Detonação	15:15			
	<b>Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)</b>	<b>U (%)</b>	<b>Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)</b>	
Eixo Transversal	<0,05	-	250	
Eixo Vertical	0,05	23%	250	
Eixo Longitudinal	<0,05	-	250	
Resultante	0,05	-	-	
	<b>Pico de Aceleração (g)</b>	<b>Pico de Deslocamento (mm)</b>		
Eixo Transversal	-	-		
Eixo Vertical	0,0051	-		
Eixo Longitudinal	-	-		
	<b>Pressão (PaL)</b>	<b>Pressão (dBL)</b>	<b>U (%)</b>	<b>Frequência Associada (Hz)</b>
Pico de Pressão Acústica	2,77	102,81	2%	1,1



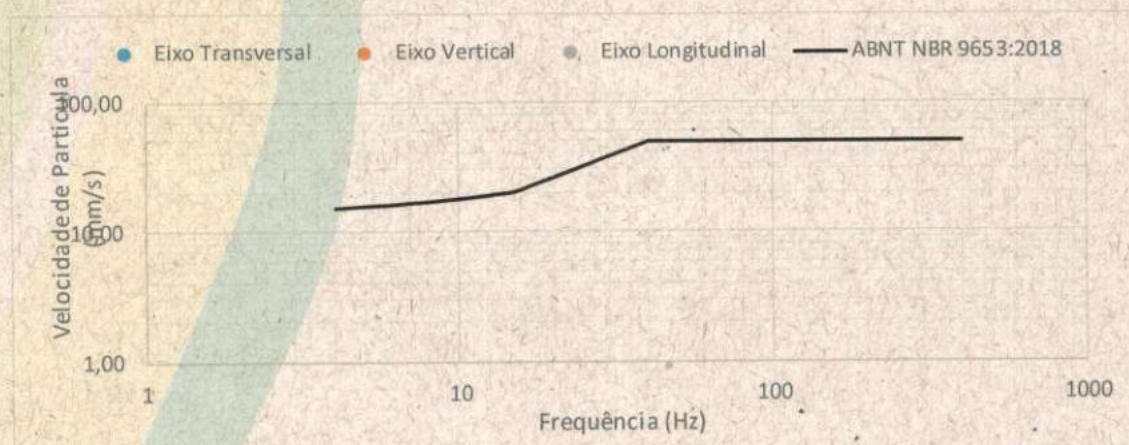


Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>			Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 18-Túnel da Linha Ferrea (Próximo ao ctd caixeta)</b> <b>(Noturno)</b>				
Coordenadas Geográfica:	S 19°35'55,0" W 046°59'46,0 SIRGAS 2000				
Data da Avaliação	22/05/2021	Período	00:30 as 00:33		
Sismografo de Engenhari	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração	30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Mauricio da Silva		
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°35'55,0" W 046°59'46,0 SIRGAS 2000			Distância ao Ponto de Medição (m)	
Horário da Detonação	00:31				
	<b>Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)</b>	<b>U (%)</b>	<b>Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)</b>		
Eixo Transversal	<0,05	-	250		
Eixo Vertical	<0,05	-	250		
Eixo Longitudinal	<0,05	-	250		
Resultante	<0,05	-	-		
	<b>Pico de Aceleração (g)</b>	<b>Pico de Deslocamento (mm)</b>			
Eixo Transversal	-	-			
Eixo Vertical	-	-			
Eixo Longitudinal	-	-			
	<b>Pressão (PaL)</b>	<b>Pressão (dBL)</b>	<b>U (%)</b>	<b>Frequência Associada (Hz)</b>	
Pico de Pressão Acústica	5,07	108,08	2%	100	





Empresa	MOSAIC FERTILIZANTES P&k S.A		Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	Ponto 19-Encruzilhada da Fazenda do Cid Caixeta (Diurno)			
Coordenadas Geográfica:	S 19°36'28,3' W 047°00'01,3 SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	20/05/2021	Período	17:12 as 17:14	
Sismografo de Engenhari	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Mauricio da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°36'28,3' W 047°00'01,3 SIRGAS 2000		Distância ao Ponto de Medição (m)	
Horário da Detonação	17:13			
	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)	U (%)	Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)	
Eixo Transversal	<0,05	-	250	
Eixo Vertical	<0,05	-	250	
Eixo Longitudinal	<0,05	-	250	
Resultante	<0,05	-	-	
	Pico de Aceleração (g)	Pico de Deslocamento (mm)		
Eixo Transversal	-	-		
Eixo Vertical	-	-		
Eixo Longitudinal	-	-		
	Pressão (PaL)	Pressão (dBL)	U (%)	Frequência Associada (Hz)
Pico de Pressão Acústica	0,46	87,25	3%	250



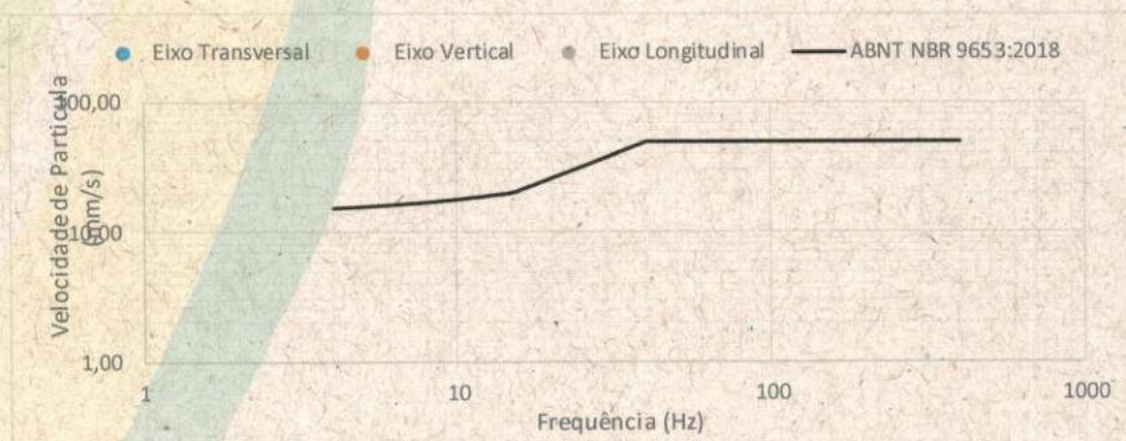


Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>		Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 19-Encruzilhada da Fazenda do Cid Caixeta (Diurno)</b>			
Coordenadas Geográfica:	S 19°36'28,3' W 047°00'01,3 SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	22/05/2021	Período	00:46 as 00:48	
Sismografo de Engenharia	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Mauricio da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°36'28,3' W 047°00'01,3 SIRGAS 2000		Distância ao Ponto de Medição (m)	
Horário da Detonação	00:47			

	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)	U (%)	Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)
Eixo Transversal	<0,05	-	250
Eixo Vertical	<0,05	-	250
Eixo Longitudinal	<0,05	-	250
Resultante	<0,05	-	-

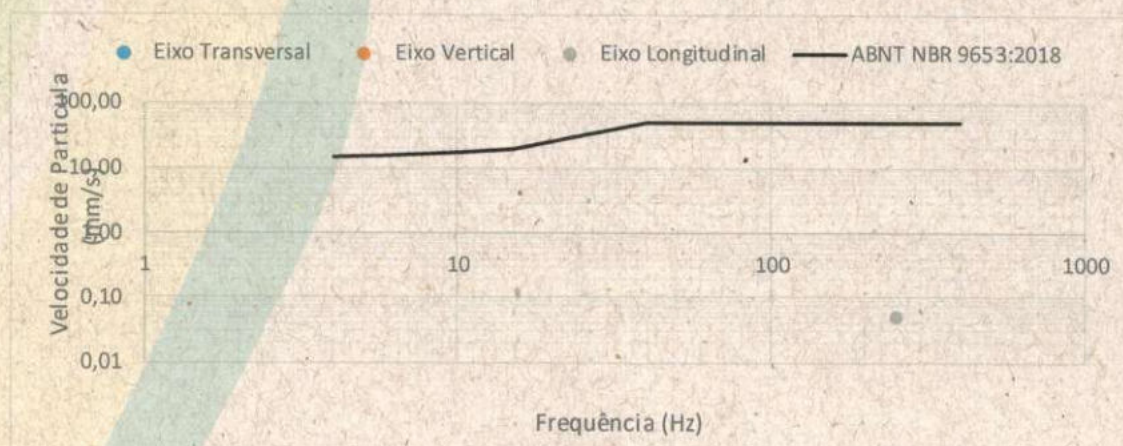
	Pico de Aceleração (g)	Pico de Deslocamento (mm)
Eixo Transversal	-	-
Eixo Vertical	-	-
Eixo Longitudinal	-	-

	Pressão (PaL)	Pressão (dBL)	U (%)	Frequência Associada (Hz)
Pico de Pressão Acústica	4,61	107,25	2%	100



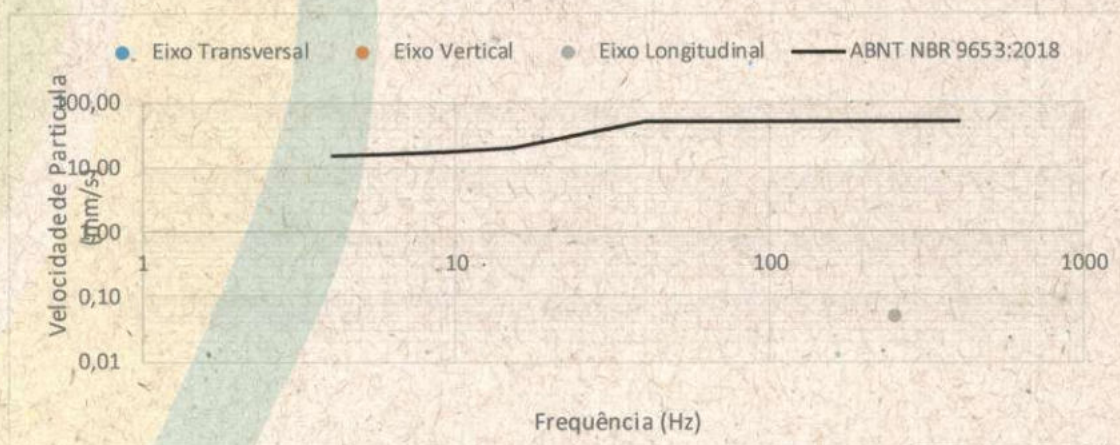


Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>			Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 20-Entrocamento de via de acesso a B6 (Diurno)</b>				
Coordenadas Geográfica:	S 19°36'33,1' W 047°01'08,2 SIRGAS 2000				
Data da Avaliação	20/05/2021	Período	14:58 as 15:00		
Sismografo de Engenharia	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração	30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Mauricio da Silva		
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°36'33,1' W 047°01'08,2 SIRGAS 2000			Distância ao Ponto de Medição (m)	-
Horário da Detonação	14:59				
	<b>Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)</b>	<b>U (%)</b>	<b>Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)</b>		
Eixo Transversal	0,05	23%	250		
Eixo Vertical	<0,05	-	250		
Eixo Longitudinal	0,05	23%	250		
Resultante	0,05	-	-		
	<b>Pico de Aceleração (g)</b>	<b>Pico de Deslocamento (mm)</b>			
Eixo Transversal	0,0052	-			
Eixo Vertical	-	-			
Eixo Longitudinal	0,0052	-			
	<b>Pressão (PaL)</b>	<b>Pressão (dBL)</b>	<b>U (%)</b>	<b>Frequência Associada (Hz)</b>	
Pico de Pressão Acústica	0,46	87,25	3%	250	





Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>		Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 20-Entrocamento de via de acesso a B6 (Noturno)</b>			
Coordenadas Geográfica:	S 19°36'33,1' W 047°01'08,2 SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	21/05/2021	Período	22:15 as 22:19	
Sismografo de Engenharia	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Mauricio da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°36'33,1' W 047°01'08,2 SIRGAS 2000		Distância ao Ponto de Medição (m)	
Horário da Detonação	22:04			
	<b>Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)</b>	<b>U (%)</b>	<b>Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)</b>	
Eixo Transversal	0,05	23%	250	
Eixo Vertical	<0,05	-	250	
Eixo Longitudinal	0,05	23%	250	
Resultante	0,07	-	-	
	<b>Pico de Aceleração (g)</b>	<b>Pico de Deslocamento (mm)</b>		
Eixo Transversal	0,0052	-		
Eixo Vertical	-	-		
Eixo Longitudinal	0,0052	-		
	<b>Pressão (PaL)</b>	<b>Pressão (dBL)</b>	<b>U (%)</b>	<b>Frequência Associada (Hz)</b>
Pico de Pressão Acústica	2,3	101,23	2%	2,4



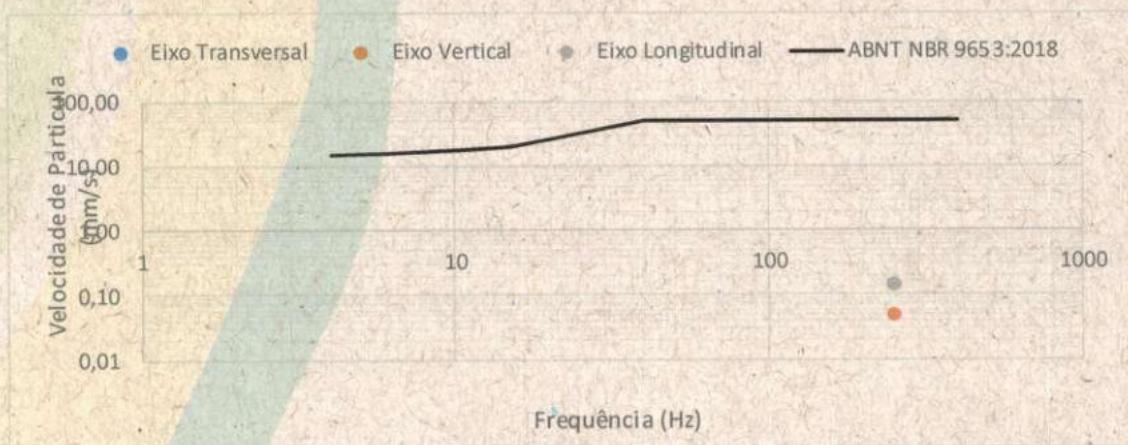


Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>		Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 21-Gaiolas - 1ª Bifurcação Início do Cafezal</b>			
Coordenadas Geográfica:	S 19°40'37,0" W 046°56'09,0" SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	20/05/2021	Período	15:28 as 16:01	
Sismografo de Engenhari	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Mauricio da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°40'37,0" W 046°56'09,0" SIRGAS 2000		Distância ao Ponto de Medição (m)	
Horário da Detonação	16:00			

	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)	U (%)	Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)
Eixo Transversal	0,15	8%	250
Eixo Vertical	0,05	23%	250
Eixo Longitudinal	0,15	8%	250
Resultante	0,15	17%	-

	Pico de Aceleração (g)	Pico de Deslocamento (mm)
Eixo Transversal	0,0103	-
Eixo Vertical	0,0051	-
Eixo Longitudinal	0,0104	-

	Pressão (PaL)	Pressão (dBL)	U (%)	Frequência Associada (Hz)
Pico de Pressão Acústica	8,76	112,83	2%	1,2



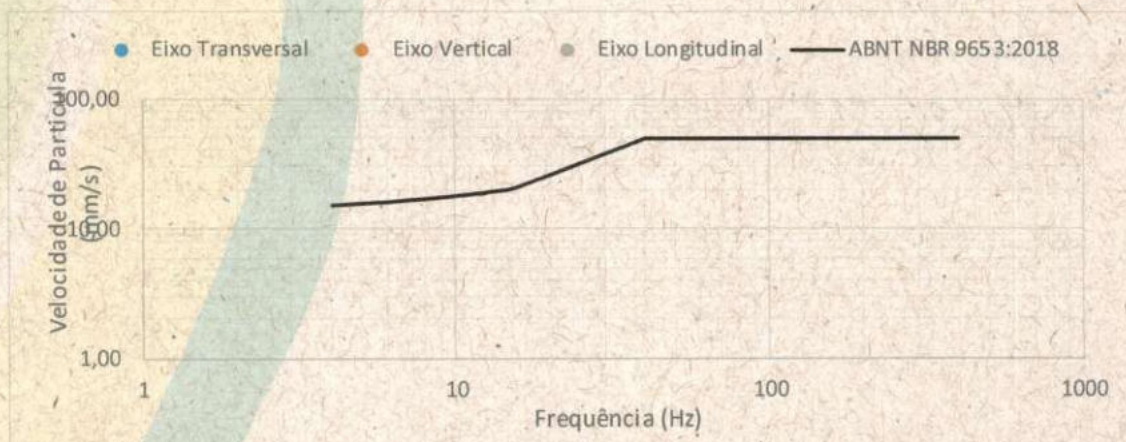


Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>		Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 21-Gaiolas - 1ª Bifurcação Início do Cafezal (Noturno)</b>			
Coordenadas Geográfica:	S 19°40'37,0' W 046°56'09,0 SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	21/05/2021	Período	23:09 as 23:12	
Sismografo de Engenhari	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Maurício da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°40'37,0' W 046°56'09,0 SIRGAS 2000		Distância ao Ponto de Medição (m)	
Horário da Detonação	23:10			

	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)	U (%)	Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)
Eixo Transversal	<0,05	-	250
Eixo Vertical	<0,05	-	250
Eixo Longitudinal	<0,05	-	250
Resultante	<0,05	-	-

	Pico de Aceleração (g)	Pico de Deslocamento (mm)
Eixo Transversal	-	-
Eixo Vertical	-	-
Eixo Longitudinal	-	-

	Pressão (PaL)	Pressão (dBL)	U (%)	Frequência Associada (Hz)
Pico de Pressão Acústica	5,99	109,53	2%	100



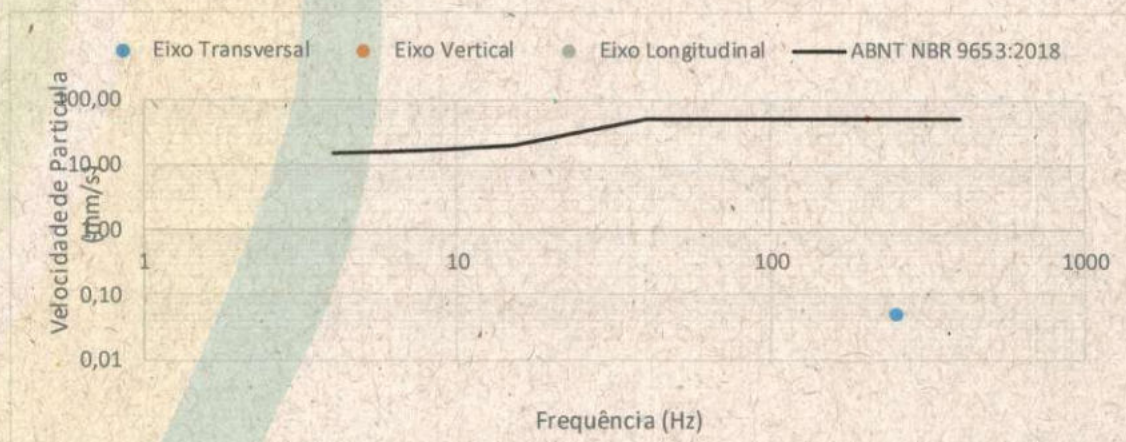


Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>		Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 22- José Gino em frente à Associação de Funcionários (Diurno)</b>			
Coordenadas Geográfica:	S 19°37'23,0" W 046°58'24,0" SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	20/05/2021	Período	16:09 as 16:12	
Sismografo de Engenharia	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Mauricio da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°37'23,0" W 046°58'24,0" SIRGAS 2000		Distância ao Ponto de Medição (m)	
Horário da Detonação	16:11			

	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)	U (%)	Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)
Eixo Transversal	0,05	23%	250
Eixo Vertical	<0,05	-	250
Eixo Longitudinal	<0,05	-	250
Resultante	0,05	-	-

	Pico de Aceleração (g)	Pico de Deslocamento (mm)
Eixo Transversal	0,0052	-
Eixo Vertical	-	-
Eixo Longitudinal	-	-

	Pressão (PaL)	Pressão (dBL)	U (%)	Frequência Associada (Hz)
Pico de Pressão Acústica	0,46	87,25	3%	250



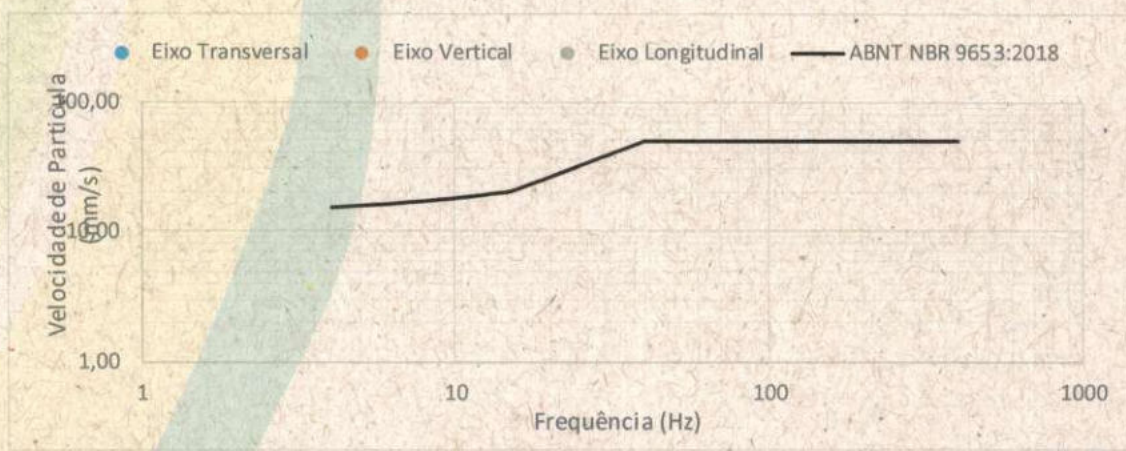


Empresa	<b>MOSAIC FERTILIZANTES P&amp;k S.A</b>		Cidade/UF	Araxá/MG
Ponto	<b>Ponto 22- José Gino em frente à Associação de Funcionários (Noturno)</b>			
Coordenadas Geográfica:	S 19°37'23,0' W 046°58'24,0 SIRGAS 2000			
Data da Avaliação	20/05/2021	Período	22:14 as 22:17	
Sismografo de Engenharia	ZTEX S100 v3.2.5	Número de Série	#0102	Calibração 30/07/2020
Certificado	75-04-20	Executor	Edvandro Mauricio da Silva	
Coordenadas do Local da Detonação	S 19°37'23,0' W 046°58'24,0 SIRGAS 2000		Distância ao Ponto de Medição (m)	
Horário da Detonação	22:16			

	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)	U (%)	Frequência Associada ao Pico de Velocidade (Hz)
Eixo Transversal	<0,05	-	250
Eixo Vertical	<0,05	-	250
Eixo Longitudinal	<0,05	-	250
Resultante	<0,05	-	-

	Pico de Aceleração (g)	Pico de Deslocamento (mm)
Eixo Transversal	-	-
Eixo Vertical	-	-
Eixo Longitudinal	-	-

	Pressão (PaL)	Pressão (dBL)	U (%)	Frequência Associada (Hz)
Pico de Pressão Acústica	28,57	123,1	2%	83,3





## 6. COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS

### 6.1. TABELA

Pontos Avaliados	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)								Pressão Acústica (PaL)	U (%)
	Eixo Transversal		Eixo Vertical		Eixo Longitudinal		Resultante			
	VpP	U (%)	VpP	U (%)	VpP	U (%)	VpP	U (%)		
Ponto 01 - Estacionamento do Hotel Colombo (Diurno)	0,1	12%	0,05	23%	0,1	12%	0,11	18%	10,14	2%
Ponto 01 - Estacionamento do Hotel Colombo (Noturno)	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	0,92	3%
Ponto 02 - Estacionamento do Grande Hotel (Diurno)	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,5	-	0,92	3%
Ponto 02 - Estacionamento do Grande Hotel (Noturno)	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	0,46	3%
Ponto 03 - Limite da Vila Operária do lado que a vila confronta com a Mosaic Fertilizantes (Diurno)	<0,05	-	0,05	23%	<0,05	-	0,05	-	27,19	2%
Ponto 03 - Limite da Vila Operária do lado que a vila confronta com a Mosaic Fertilizantes (Noturno)	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	0,46	3%
Ponto 04 - Limite do alto Paulista do lado que o bairro confronta a Mosaic Fertilizantes (Diurno)	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	2,77	2%



Pontos Avaliados	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)								Pressão Acústica (PaL)	U (%)
	Eixo Transversal		Eixo Vertical		Eixo Longitudinal		Resultante			
	VpP	U (%)	VpP	U (%)	VpP	U (%)	VpP	U (%)		
Ponto 04- Limite do alto Paulista do lado que o bairro confronta a Mosaic Fertilizantes (Noturno)	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	0,46	3%
Ponto 05- Fazenda Cid Monteiro (Diurno)	0,05	23%	0,05	23%	0,1	12%	0,11	17%	5,53	2%
Ponto 05- Fazenda Cid Monteiro (Noturno)	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	0,46	3%
Ponto 06- Centro de Educação Ambiental (Diurno)	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	6,91	2%
Ponto 06- Centro de Educação Ambiental (Noturno)	0,05	23%	<0,05	-	<0,05	-	0,05	-	28,11	2%
Ponto 07- Bairro Barreirinho (Diurno)	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	1,38	2%
Ponto 07- Bairro Barreirinho (Noturno)	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	0,92	3%
Ponto 09- Ponte do Córrego do sal (Diurno)	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	-	-
Ponto 09- Ponte do Córrego do sal (Noturno)	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	5,99	2%



Pontos Avaliados	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)								Pressão Acústica (PaL)	U (%)
	Eixo Transversal		Eixo Vertical		Eixo Longitudinal		Resultante			
	VpP	U (%)	VpP	U (%)	VpP	U (%)	VpP	U (%)		
Ponto 10- Final do Bairro Boa Vista Início Comunidade (Diurno)	0,15	8%	0,1	12%	0,05	23%	0,16	12%	5,53	2%
Ponto 10- Final do Bairro Boa Vista Início Comunidade (Noturno)	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	4,61	2%
Ponto 11- Entrocamento das vias de acesso Mosaic Fertilizantes / Barreiro (Diurno)	0,05	23%	0,05	23%	0,05	23%	0,07	23%	2,3	2%
Ponto 11- Entrocamento das vias de acesso Mosaic Fertilizantes / Barreiro (Noturno)	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	2,3	2%
Ponto 12- Estrada dos Fazendeiros ao Lado do Paio de Explosivos (Diurno)	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	3,23	2%
Ponto 12- Estrada dos Fazendeiros ao Lado do Paio de Explosivos (Noturno)	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	0,46	3%
Ponto 13- Divisa com Cafezal do Gaiolas (Diurno)	0,05	23%	0,05	23%	0,05	23%	0,05	23%	2,77	2%



Pontos Avaliados	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)								Pressão Acústica (PaL)	U (%)
	Eixo Transversal		Eixo Vertical		Eixo Longitudinal		Resultante			
	VpP	U (%)	VpP	U (%)	VpP	U (%)	VpP	U (%)		
Ponto 13- Divisa com Cafezal do Gaiolas (Noturno)	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	5,07	2%
Ponto 14- Sacada do 2º andar do Grande Hotel (Diurno)	0,15	8%	0,05	23%	0,05	23%	0,16	22%	0,46	3%
Ponto 14- Sacada do 2º andar do Grande Hotel (Noturno)	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	0,46	3%
Ponto 15-Em frente ao Clube da Empresa (Diurno)	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	0,92	3%
Ponto 15-Em frente ao Clube da Empresa (Noturno)	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	28,11	2%
Ponto 16- Divisa Entre Jordelino e área do Comodato (Diurno)	0,05	23%	0,05	23%	0,05	23%	0,07	23%	3,23	2%
Ponto 16- Divisa Entre Jordelino e área do Comodato (Noturno)	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	27,65	2%
Ponto 17- Barragem AO (Diurno)	0,05	23%	0,05	23%	0,1	12%	0,11	17%	4,61	2%



Pontos Avaliados	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)								Pressão Acústica (PaL)	U (%)
	Eixo Transversal		Eixo Vertical		Eixo Longitudinal		Resultante			
	VpP	U (%)	VpP	U (%)	VpP	U (%)	VpP	U (%)		
Ponto 17- Barragem AO (Noturno)	0,05	23%	0,05	23%	0,05	23%	0,07	23%	2,3	2%
Ponto 18- Túnel da Linha Férrea (Próximo ao cid caixeta) (Diurno)	<0,05	-	0,05	23%	<0,05	-	0,05	-	2,77	2%
Ponto 18- Túnel da Linha Férrea (Próximo ao cid caixeta) (Noturno)	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	5,07	2%
Ponto 19- Encruzilhada da Fazenda do Cid Caixeta (Diurno)	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	0,46	3%
Ponto 19- Encruzilhada da Fazenda do Cid Caixeta (Diurno)	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	4,61	2%
Ponto 20- Entrocamento de via de acesso a B6 (Diurno)	0,05	23%	<0,05	-	0,05	23%	0,05	-	0,46	3%
Ponto 20- Entrocamento de via de acesso a B6 (Noturno)	0,05	23%	<0,05	-	0,05	23%	0,07	-	2,3	2%



Pontos Avaliados	Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)								Pressão Acústica (PaL)	U (%)
	Eixo Transversal		Eixo Vertical		Eixo Longitudinal		Resultante			
	VpP	U (%)	VpP	U (%)	VpP	U (%)	VpP	U (%)		
Ponto 21- Gaiolas - 1ª Bifurcação Início do Cafezal (Diurno)	0,15	8%	0,05	23%	0,15	8%	0,15	17%	8,76	2%
Ponto 21- Gaiolas - 1ª Bifurcação Início do Cafezal (Noturno)	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	5,99	2%
Ponto 22- José Gino em frente à Associação de Funcionários (Diurno)	0,05	23%	<0,05	-	<0,05	-	0,05	-	0,46	3%
Ponto 22- José Gino em frente à Associação de Funcionários (Noturno)	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	28,57	2%

**Nota:** A incerteza expandida (U) relatada é baseada na incerteza padrão combinada, multiplicada por um fator de abrangência  $k=2$ , para um nível de confiança de 95%.

## 6.2. DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

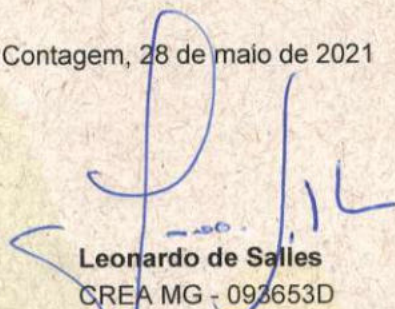
Conforme se pode observar nos resultados apresentados pelas tabelas do item 6.1, tendo em vista a regra de decisão descrita no item 3.3 deste relatório, os valores observados nos pontos monitorados se apresentaram abaixo dos limites estipulados pela CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - Decisão da Diretoria Nº 215/E, de 07 de novembro de 2007, que dispõe a Sistemática para avaliação de incômodo causado por vibrações geradas em atividades poluidoras, que define Limites de Velocidade de Vibração de partículas de Pico, sendo o limite de 0,5 (mm/s) para o período diurno e noturno para área predominante industrial.



### 6.3. INTERPRETAÇÃO

**Nota:** As interpretações expressas abaixo, elaboradas pela equipe técnica da **GEOAVALIAR análises e consultorias ambientais Ltda**, tendo em vista as normas supracitadas e os resultados apresentados pela tabela do item 6.1, não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

Contagem, 28 de maio de 2021



**Leonardo de Salles**  
CREA MG - 092653D  
**GEOAVALIAR Análises e Consultorias Ambientais Ltda**

**Nota:** Este relatório é válido somente quando emitido em paginação contendo o logotipo da **GEOAVALIAR Análises e Consultorias Ambientais Ltda** e a assinatura do(s) signatário(s) responsável(eis) por sua análise crítica e autorização, sendo permitida a sua reprodução desde que realizada integralmente, sem alterações e unicamente em atendimento às necessidades técnicas do cliente ou em cumprimento às exigências legais.

## 7. ANEXOS

7.1. PLANILHAS DE CAMPO

7.2. FOTO DE SATÉLITE

7.3. CALIBRAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS E CERTIFICADOS

7.4. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA



**LOCAL:**  
**PONTO DE MEDIÇÃO:**  
**OBSERVAÇÕES:**  
**DATA/HORÁRIO:** 21/05/21 às 12:36:47  
**NOTA:**  
**OPERADOR:**

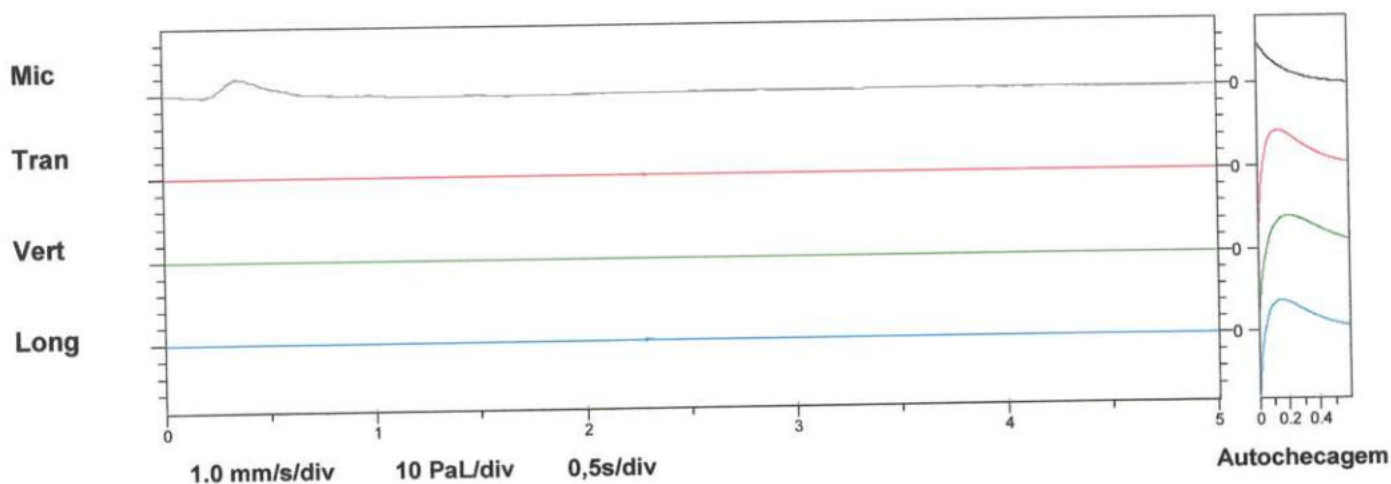
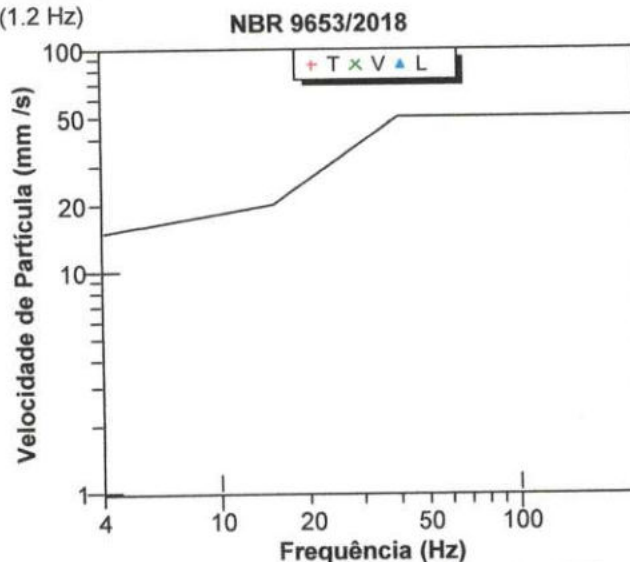
**GATILHO DO GEOFONE:** 0.5 mm/s  
**GATILHO DO MICROFONE:** 12 PaL (115.6 dBL)  
**FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM:** 1000 Hz  
**TEMPO DE GRAVAÇÃO:** 5 s      **DISPARO MANUAL:** ATIVADO  
**VERSÃO DO APARELHO:** S100 v3.2.5      **NÚMERO DE SÉRIE:** #0102      **CALIBRAÇÃO:** 30/07/20

**PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA:** 10.14 PaL (114.10 dBL) em 0.343 s (1.2 Hz)  
**TESTE DO MICROFONE:** Passou (254.0 mV)

	Tran	Vert	Long	
<b>PICO DE VEL. DE PARTIC.</b>	0.10	0.05	0.10	mm/s
<b>FREQUÊNCIA</b>	250.0	250.0	250.0	Hz
<b>TEMPO</b>	2.282	2.272	2.275	s
<b>PICO DE ACELERAÇÃO</b>	0.0103	0.0051	0.0104	g
<b>PICO DE DESLOCAMENTO</b>	0.0001	0.0000	0.0001	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
<b>Amplitude</b>	1022.0	963.4	875.5	mV
<b>Frequência</b>	3.7	2.5	3.3	Hz
<b>Amortecimento</b>	5.4	4.5	4.2	

**RESULTANTE:** 0.11 mm/s em 2.276 s



LOCAL:  
 PONTO DE MEDIÇÃO:  
 OBSERVAÇÕES:  
 DATA/HORÁRIO: 21/05/21 às 00:22:45  
 NOTA:  
 OPERADOR:

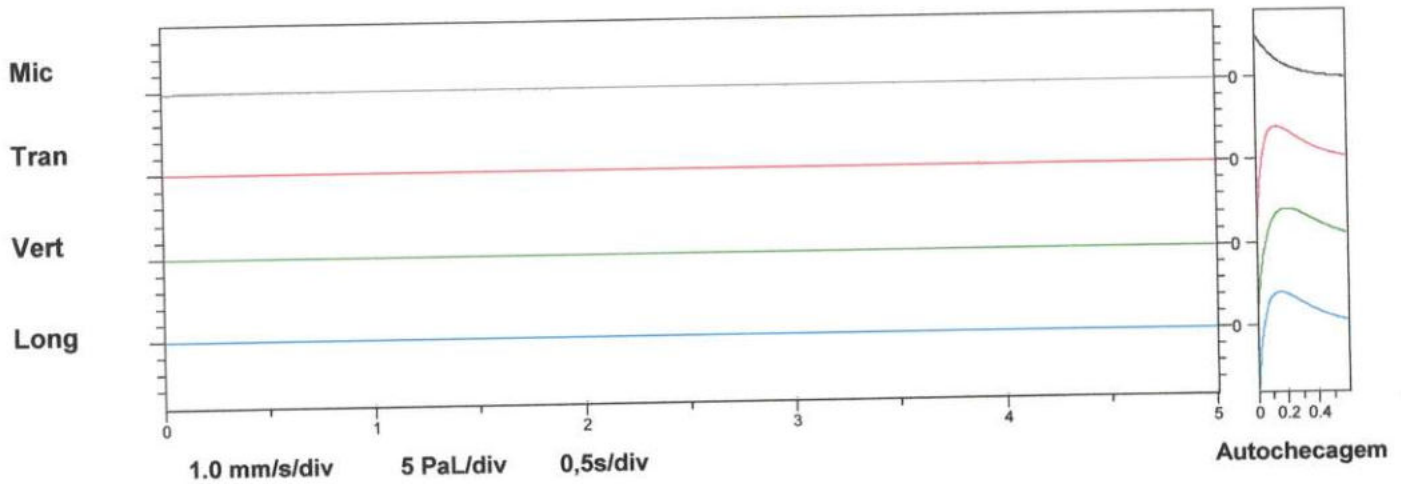
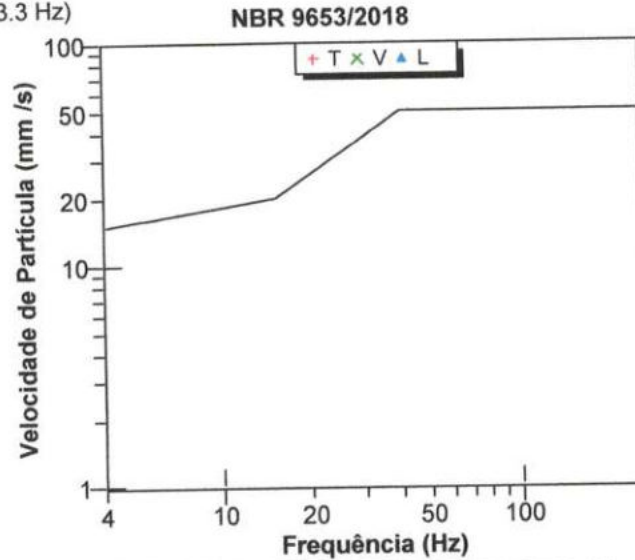
GATILHO DO GEOFONE: 0.5 mm/s  
 GATILHO DO MICROFONE: 12 PaL (115.6 dBL)  
 FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz  
 TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s      DISPARO MANUAL: ATIVADO  
 VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.2.5      NÚMERO DE SÉRIE: #0102      CALIBRAÇÃO: 30/07/20

PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 0.92 PaL (93.27 dBL) em 0.002 s (83.3 Hz)  
 TESTE DO MICROFONE: Passou (263.7 mV)

	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.00	0.00	0.00	mm/s
FREQUÊNCIA	250.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.000	0.000	0.000	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0000	0.0000	0.0000	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0000	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	957.3	980.5	949.9	mV
Frequência	3.7	2.6	3.3	Hz
Amortecimento	4.7	4.6	4.5	

RESULTANTE: 0.00 mm/s em 0.001 s





**LOCAL:**  
**PONTO DE MEDIÇÃO:**  
**OBSERVAÇÕES:**  
**DATA/HORÁRIO:** 20/05/21 às 17:23:26  
**NOTA:**  
**OPERADOR:**

**GATILHO DO GEOFONE:** 0.5 mm/s  
**GATILHO DO MICROFONE:** 12 PaL (115.6 dBL)  
**FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM:** 1000 Hz  
**TEMPO DE GRAVAÇÃO:** 5 s  
**DISPARO MANUAL:** ATIVADO  
**VERSÃO DO APARELHO:** S100 v3.2.5  
**NÚMERO DE SÉRIE:** #0102

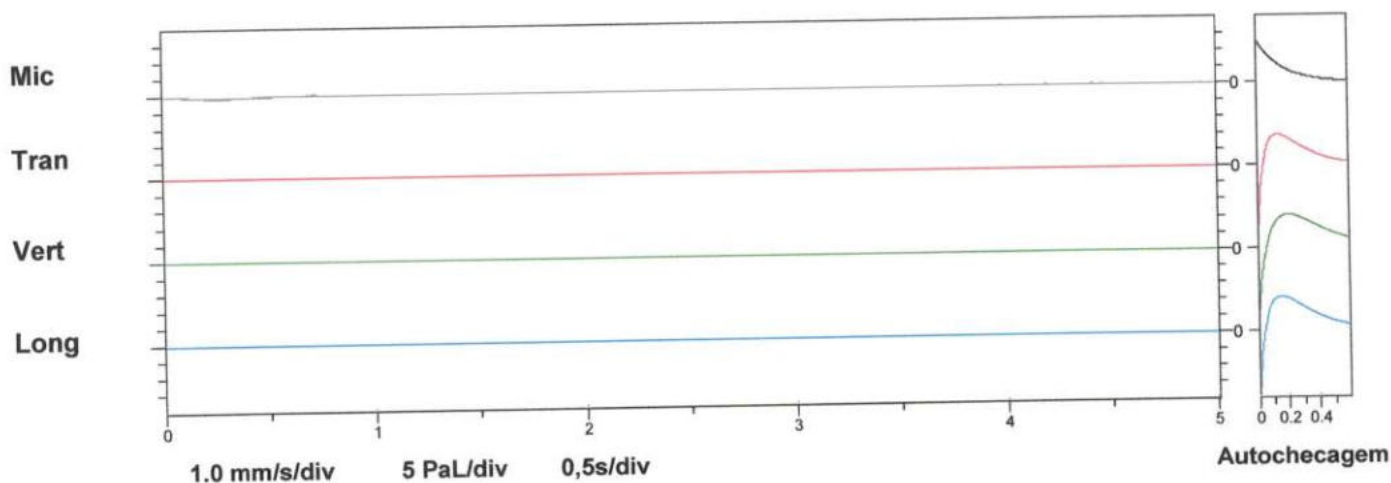
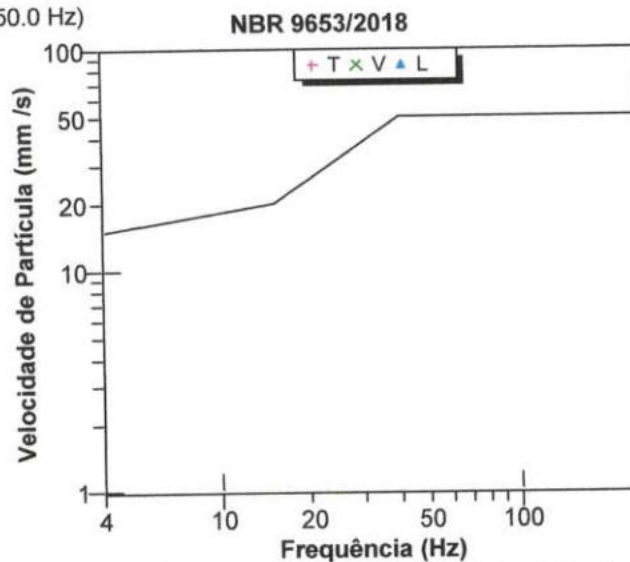
**CALIBRAÇÃO:** 30/07/20

**PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA:** 0.92 PaL (93.27 dBL) em 0.204 s (250.0 Hz)  
**TESTE DO MICROFONE:** Passou (263.7 mV)

	Tran	Vert	Long	
<b>PICO DE VEL. DE PARTIC.</b>	0.00	0.00	0.00	mm/s
<b>FREQUÊNCIA</b>	250.0	250.0	250.0	Hz
<b>TEMPO</b>	0.000	0.000	0.000	s
<b>PICO DE ACELERAÇÃO</b>	0.0000	0.0000	0.0000	g
<b>PICO DE DESLOCAMENTO</b>	0.0000	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
<b>Amplitude</b>	893.8	964.6	963.4	mV
<b>Frequência</b>	3.8	2.6	3.3	Hz
<b>Amortecimento</b>	4.2	4.5	5.0	

**RESULTANTE:** 0.00 mm/s em 0.001 s

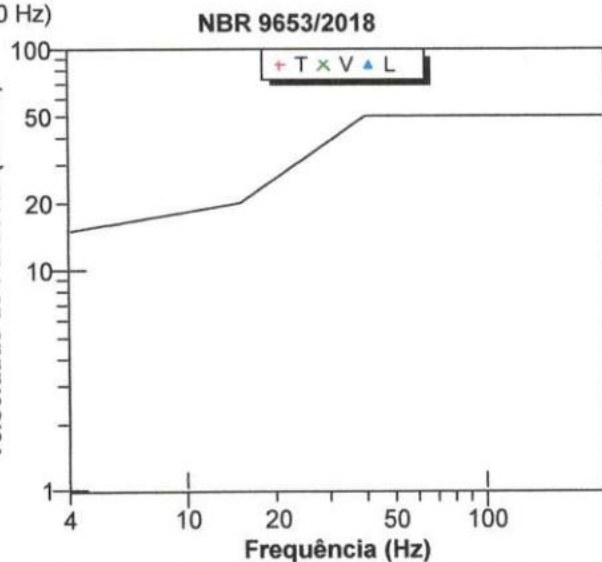


**LOCAL:**  
**PONTO DE MEDIÇÃO:**  
**OBSERVAÇÕES:**  
**DATA/HORÁRIO:** 21/05/21 às 00:45:45  
**NOTA:**  
**OPERADOR:**

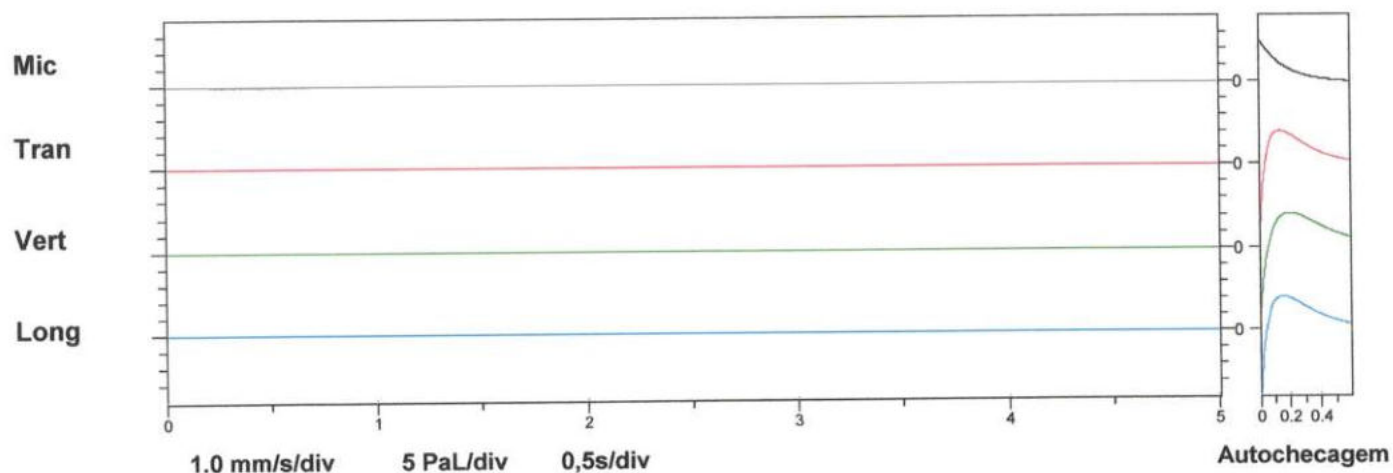
**GATILHO DO GEOFONE:** 0.5 mm/s  
**GATILHO DO MICROFONE:** 12 PaL (115.6 dBL)  
**FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM:** 1000 Hz  
**TEMPO DE GRAVAÇÃO:** 5 s      **DISPARO MANUAL:** ATIVADO  
**VERSÃO DO APARELHO:** S100 v3.2.5      **NÚMERO DE SÉRIE:** #0102      **CALIBRAÇÃO:** 30/07/20

**PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA:** 0.46 PaL (87.25 dBL) em 0.213 s (250.0 Hz)  
**TESTE DO MICROFONE:** Passou (265.0 mV)

	Tran	Vert	Long	
<b>PICO DE VEL. DE PARTIC.</b>	0.00	0.00	0.00	mm/s
<b>FREQUÊNCIA</b>	250.0	250.0	250.0	Hz
<b>TEMPO</b>	0.000	0.000	0.000	s
<b>PICO DE ACELERAÇÃO</b>	0.0000	0.0000	0.0000	g
<b>PICO DE DESLOCAMENTO</b>	0.0000	0.0000	0.0000	mm
<b>TESTES DOS GEOFONES</b>	Passou	Passou	Passou	
<b>Amplitude</b>	957.3	980.5	948.7	mV
<b>Frequência</b>	3.9	2.6	3.4	Hz
<b>Amortecimento</b>	4.7	4.6	4.5	



**RESULTANTE:** 0.00 mm/s em 0.001 s





LOCAL:  
 PONTO DE MEDIÇÃO:  
 OBSERVAÇÕES:  
 DATA/HORÁRIO: 20/05/21 às 17:49:34  
 NOTA:  
 OPERADOR:

GATILHO DO GEOFONE: 0.5 mm/s  
 GATILHO DO MICROFONE: 12 PaL (115.6 dBL)  
 FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz  
 TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s  
 VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.2.5  
 DISPARO MANUAL: ATIVADO  
 NÚMERO DE SÉRIE: #0102

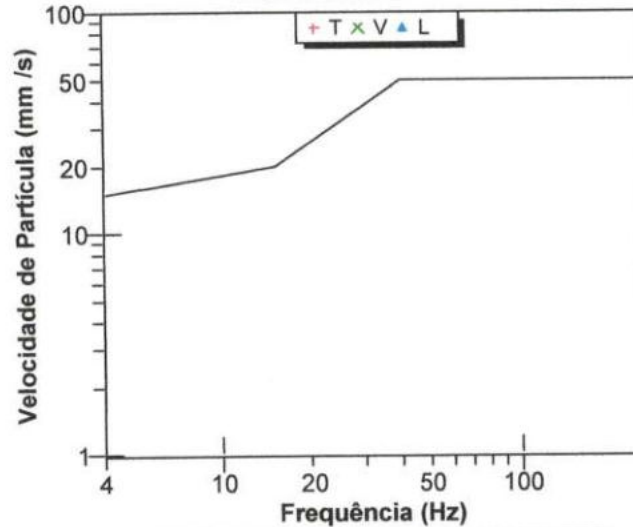
CALIBRAÇÃO: 30/07/20

PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 27.19 PaL (122.67 dBL) em 0.005 s (83.3 Hz)  
 TESTE DO MICROFONE: Passou (277.2 mV)

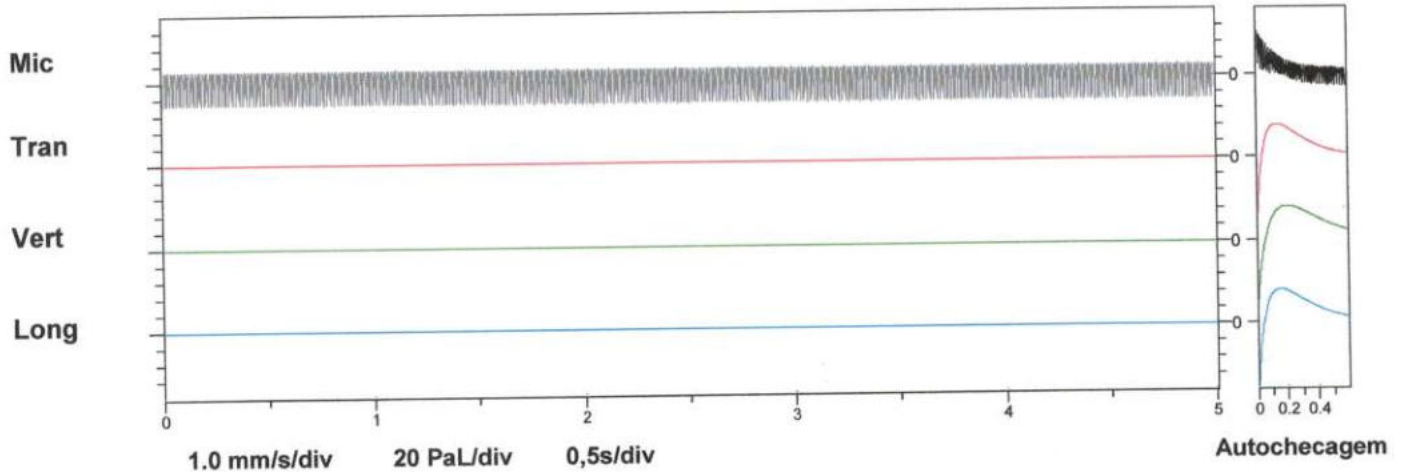
	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.00	0.05	0.00	mm/s
FREQUÊNCIA	250.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.000	0.000	0.000	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0000	0.0051	0.0000	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0000	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	948.7	978.0	949.9	mV
Frequência	3.9	2.6	3.4	Hz
Amortecimento	4.7	4.6	4.5	

NBR 9653/2018



RESULTANTE: 0.05 mm/s em 0.001 s

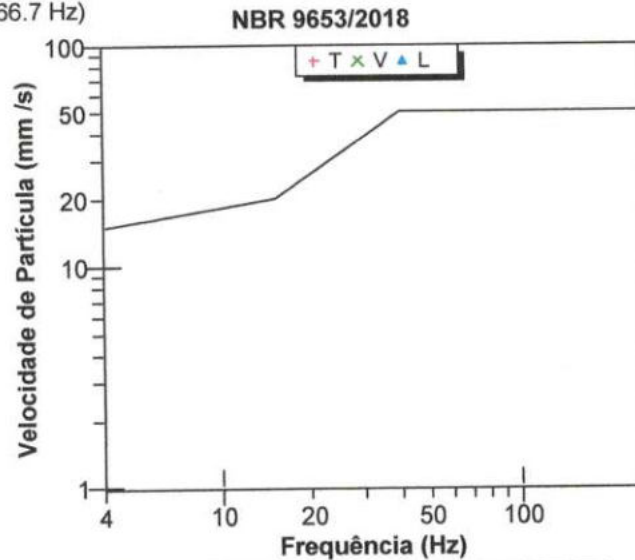


**LOCAL:**  
**PONTO DE MEDIÇÃO:**  
**OBSERVAÇÕES:**  
**DATA/HORÁRIO:** 21/05/21 às 01:07:44  
**NOTA:**  
**OPERADOR:**

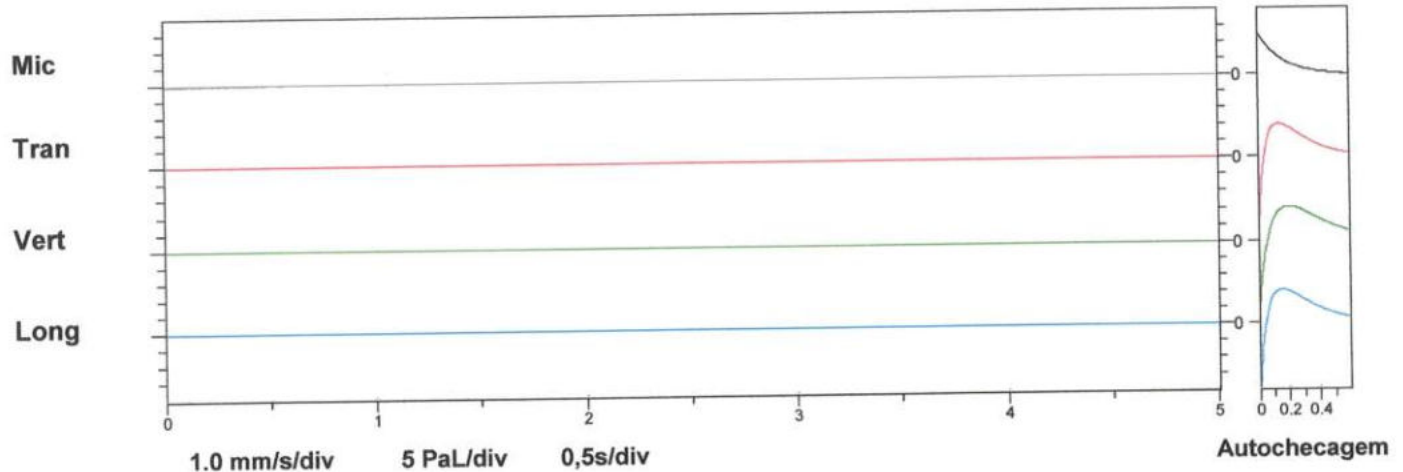
**GATILHO DO GEOFONE:** 0.5 mm/s  
**GATILHO DO MICROFONE:** 12 PaL (115.6 dBL)  
**FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM:** 1000 Hz  
**TEMPO DE GRAVAÇÃO:** 5 s      **DISPARO MANUAL:** ATIVADO  
**VERSÃO DO APARELHO:** S100 v3.2.5      **NÚMERO DE SÉRIE:** #0102      **CALIBRAÇÃO:** 30/07/20

**PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA:** 0.46 PaL (87.25 dBL) em 0.000 s (166.7 Hz)  
**TESTE DO MICROFONE:** Passou (261.3 mV)

	Tran	Vert	Long	
<b>PICO DE VEL. DE PARTIC.</b>	0.00	0.00	0.00	mm/s
<b>FREQUÊNCIA</b>	250.0	250.0	250.0	Hz
<b>TEMPO</b>	0.000	0.000	0.000	s
<b>PICO DE ACELERAÇÃO</b>	0.0000	0.0000	0.0000	g
<b>PICO DE DESLOCAMENTO</b>	0.0000	0.0000	0.0000	mm
<b>TESTES DOS GEOFONES</b>	Passou	Passou	Passou	
<b>Amplitude</b>	958.5	980.5	948.7	mV
<b>Frequência</b>	3.7	2.6	3.4	Hz
<b>Amortecimento</b>	4.7	4.6	4.5	



**RESULTANTE:** 0.00 mm/s em 0.001 s





LOCAL:

PONTO DE MEDIÇÃO:

OBSERVAÇÕES:

DATA/HORÁRIO: 21/05/21 às 12:24:48

NOTA:

OPERADOR:

GATILHO DO GEOFONE: 0.5 mm/s

GATILHO DO MICROFONE: 12 PaL (115.6 dBL)

FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz

TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s

DISPARO MANUAL: ATIVADO

VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.2.5

NÚMERO DE SÉRIE: #0102

CALIBRAÇÃO: 30/07/20

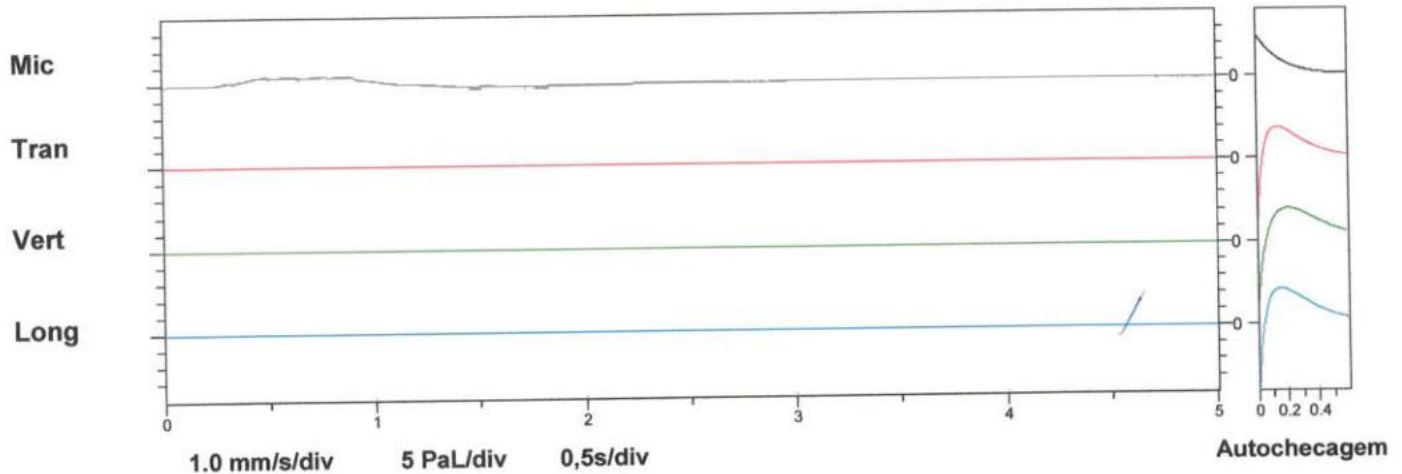
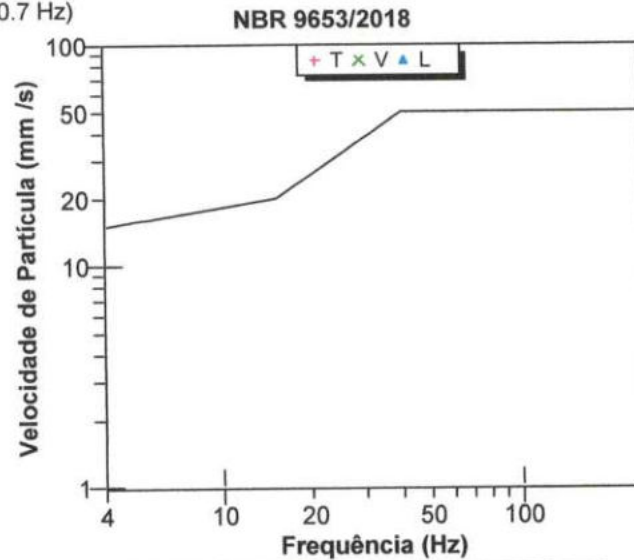
PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 2.77 PaL (102.81 dBL) em 0.469 s (0.7 Hz)

TESTE DO MICROFONE: Passou (255.2 mV)

	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.00	0.00	0.00	mm/s
FREQUÊNCIA	250.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.000	0.000	0.000	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0000	0.0000	0.0000	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0000	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	909.6	948.7	987.8	mV
Frequência	3.7	2.5	3.3	Hz
Amortecimento	4.4	4.5	4.7	

RESULTANTE: 0.00 mm/s em 0.001 s



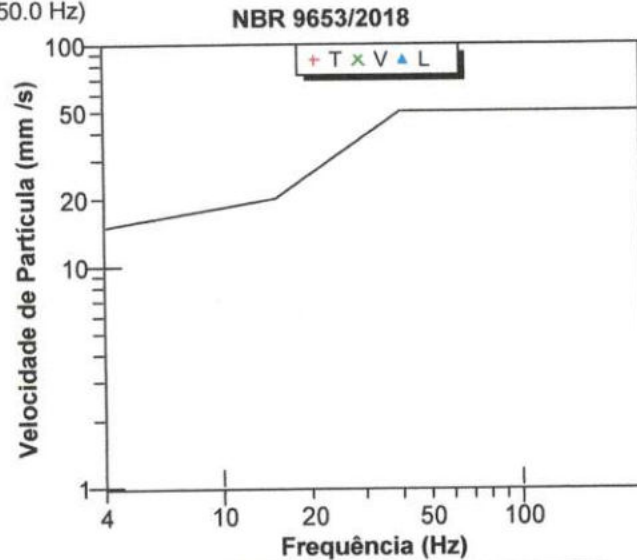
**LOCAL:**  
**PONTO DE MEDIÇÃO:**  
**OBSERVAÇÕES:**  
**DATA/HORÁRIO:** 21/05/21 às 01:23:40  
**NOTA:**  
**OPERADOR:**

**GATILHO DO GEOFONE:** 0.5 mm/s  
**GATILHO DO MICROFONE:** 12 PaL (115.6 dBL)  
**FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM:** 1000 Hz  
**TEMPO DE GRAVAÇÃO:** 5 s      **DISPARO MANUAL:** ATIVADO  
**VERSÃO DO APARELHO:** S100 v3.2.5      **NÚMERO DE SÉRIE:** #0102      **CALIBRAÇÃO:** 30/07/20

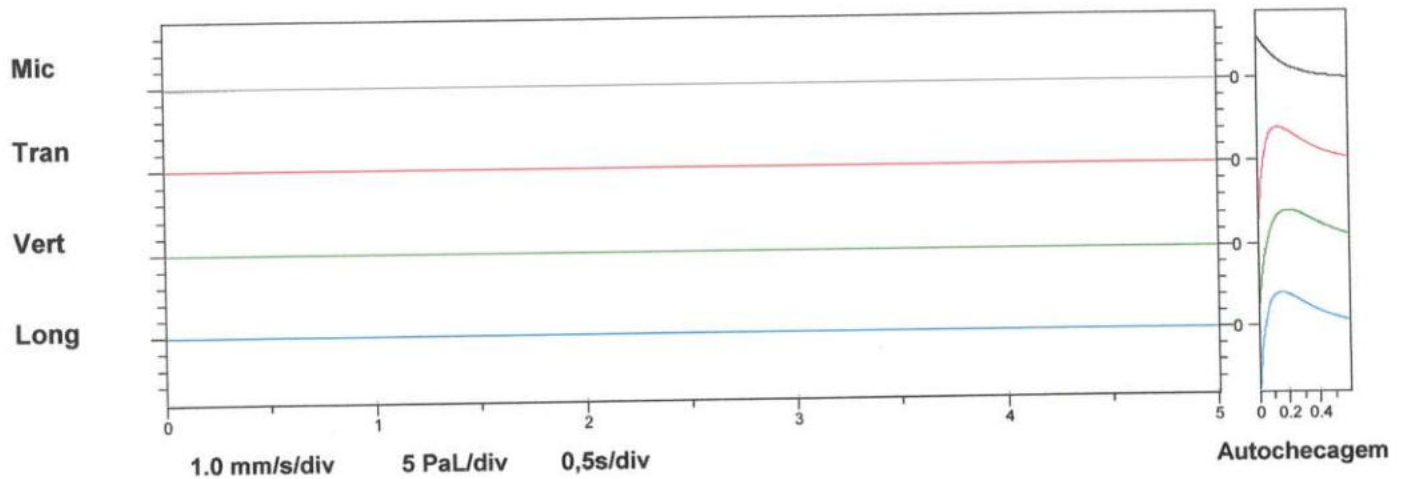
**PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA:** 0.46 PaL (87.25 dBL) em 0.000 s (250.0 Hz)  
**TESTE DO MICROFONE:** Passou (265.0 mV)

	Tran	Vert	Long	
<b>PICO DE VEL. DE PARTIC.</b>	0.00	0.00	0.00	mm/s
<b>FREQUÊNCIA</b>	250.0	250.0	250.0	Hz
<b>TEMPO</b>	0.000	0.000	0.000	s
<b>PICO DE ACELERAÇÃO</b>	0.0000	0.0000	0.0000	g
<b>PICO DE DESLOCAMENTO</b>	0.0000	0.0000	0.0000	mm

<b>TESTES DOS GEOFONES</b>	Passou	Passou	Passou	
<b>Amplitude</b>	958.5	980.5	949.9	mV
<b>Frequência</b>	3.7	2.6	3.3	Hz
<b>Amortecimento</b>	4.7	4.6	4.5	



**RESULTANTE:** 0.00 mm/s em 0.001 s





LOCAL:

PONTO DE MEDIÇÃO:

OBSERVAÇÕES:

DATA/HORÁRIO: 21/05/21 às 12:02:35

NOTA:

OPERADOR:

GATILHO DO GEOFONE: 0.5 mm/s

GATILHO DO MICROFONE: 12 PaL (115.6 dBL)

FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz

TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s

DISPARO MANUAL: ATIVADO

VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.2.5

NÚMERO DE SÉRIE: #0102

CALIBRAÇÃO: 30/07/20

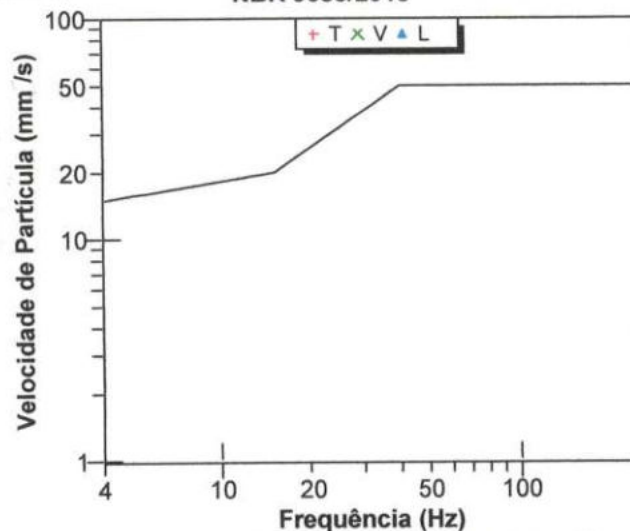
PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 5.53 PaL (108.83 dBL) em 2.145 s (0.4 Hz)

TESTE DO MICROFONE: Passou (262.5 mV)

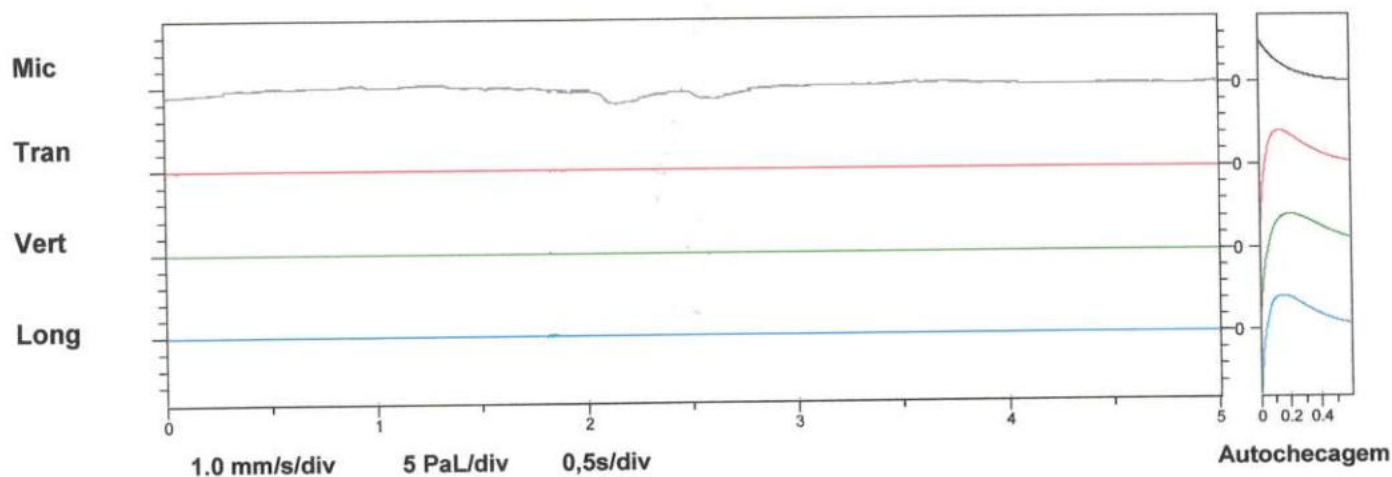
NBR 9653/2018

	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.05	0.05	0.10	mm/s
FREQUÊNCIA	250.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.050	1.814	1.810	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0052	0.0051	0.0052	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0000	0.0000	0.0001	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	970.7	970.7	967.0	mV
Frequência	3.8	2.6	3.4	Hz
Amortecimento	4.9	4.6	5.0	



RESULTANTE: 0.11 mm/s em 1.828 s

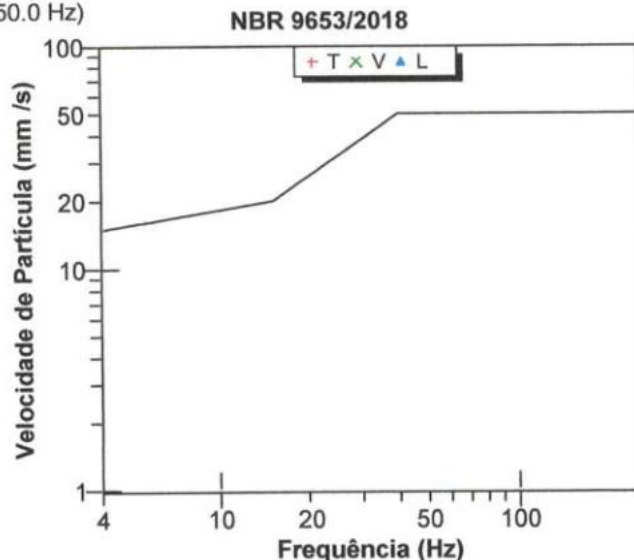


**LOCAL:**  
**PONTO DE MEDIÇÃO:**  
**OBSERVAÇÕES:**  
**DATA/HORÁRIO:** 21/05/21 às 02:06:43  
**NOTA:**  
**OPERADOR:**

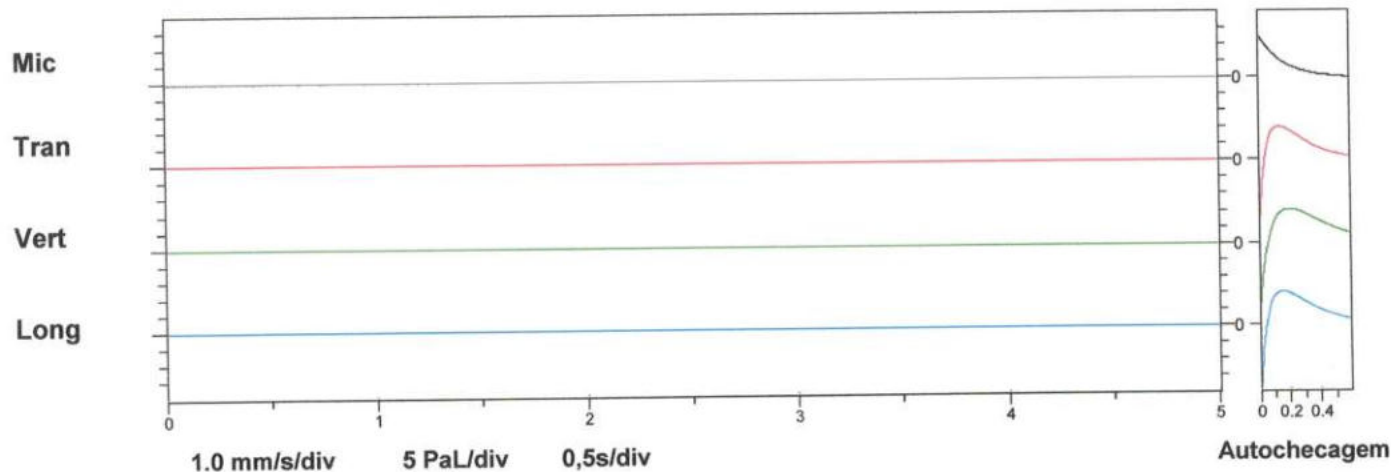
**GATILHO DO GEOFONE:** 0.5 mm/s  
**GATILHO DO MICROFONE:** 12 PaL (115.6 dBL)  
**FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM:** 1000 Hz  
**TEMPO DE GRAVAÇÃO:** 5 s      **DISPARO MANUAL:** ATIVADO  
**VERSÃO DO APARELHO:** S100 v3.2.5      **NÚMERO DE SÉRIE:** #0102      **CALIBRAÇÃO:** 30/07/20

**PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA:** 0.46 PaL (87.25 dBL) em 0.002 s (250.0 Hz)  
**TESTE DO MICROFONE:** Passou (262.5 mV)

	Tran	Vert	Long	
<b>PICO DE VEL. DE PARTIC.</b>	0.00	0.00	0.00	mm/s
<b>FREQUÊNCIA</b>	250.0	250.0	250.0	Hz
<b>TEMPO</b>	0.000	0.000	0.000	s
<b>PICO DE ACELERAÇÃO</b>	0.0000	0.0000	0.0000	g
<b>PICO DE DESLOCAMENTO</b>	0.0000	0.0000	0.0000	mm
<b>TESTES DOS GEOFONES</b>	Passou	Passou	Passou	
<b>Amplitude</b>	956.0	980.5	949.9	mV
<b>Frequência</b>	3.9	2.6	3.3	Hz
<b>Amortecimento</b>	4.8	4.6	4.5	



**RESULTANTE:** 0.00 mm/s em 0.001 s



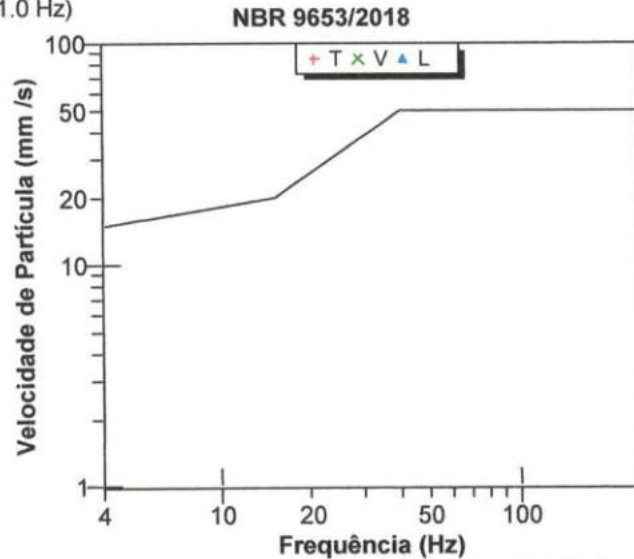


**LOCAL:**  
**PONTO DE MEDIÇÃO:**  
**OBSERVAÇÕES:**  
**DATA/HORÁRIO:** 20/05/21 às 16:33:51  
**NOTA:**  
**OPERADOR:**

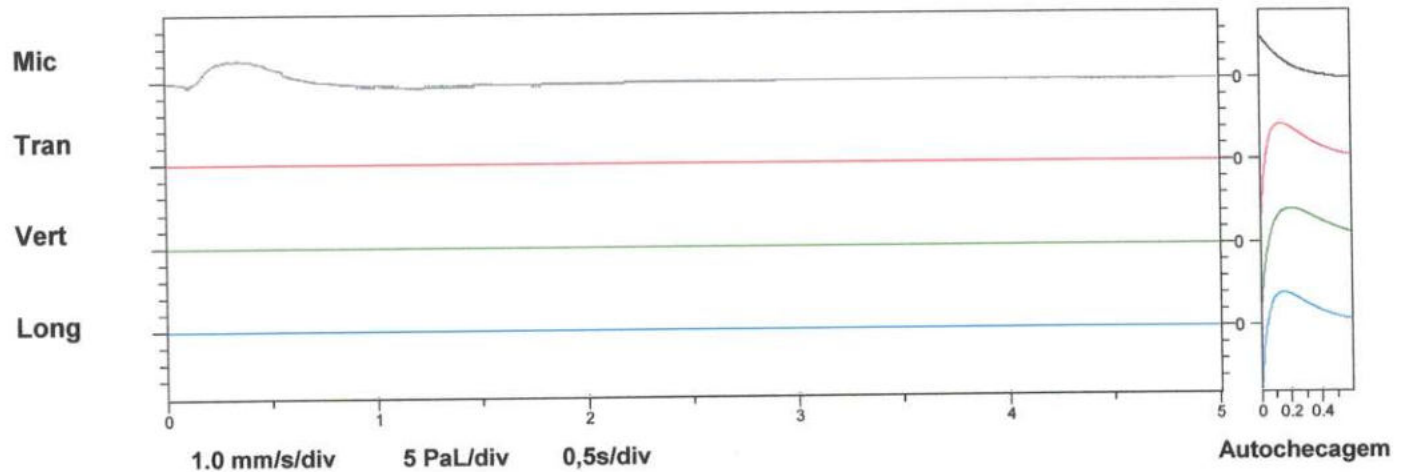
**GATILHO DO GEOFONE:** 0.5 mm/s  
**GATILHO DO MICROFONE:** 12 PaL (115.6 dBL)  
**FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM:** 1000 Hz  
**TEMPO DE GRAVAÇÃO:** 5 s      **DISPARO MANUAL:** ATIVADO  
**VERSÃO DO APARELHO:** S100 v3.2.5      **NÚMERO DE SÉRIE:** #0102      **CALIBRAÇÃO:** 30/07/20

**PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA:** 6.91 PaL (110.77 dBL) em 0.291 s (1.0 Hz)  
**TESTE DO MICROFONE:** Passou (260.1 mV)

	Tran	Vert	Long	
<b>PICO DE VEL. DE PARTIC.</b>	0.00	0.00	0.00	mm/s
<b>FREQUÊNCIA</b>	250.0	250.0	250.0	Hz
<b>TEMPO</b>	0.000	0.000	0.000	s
<b>PICO DE ACELERAÇÃO</b>	0.0000	0.0000	0.0000	g
<b>PICO DE DESLOCAMENTO</b>	0.0000	0.0000	0.0000	mm
<b>TESTES DOS GEOFONES</b>	Passou	Passou	Passou	
<b>Amplitude</b>	1018.3	973.1	903.5	mV
<b>Frequência</b>	3.7	2.6	3.3	Hz
<b>Amortecimento</b>	5.4	4.5	4.4	



**RESULTANTE:** 0.00 mm/s em 0.001 s

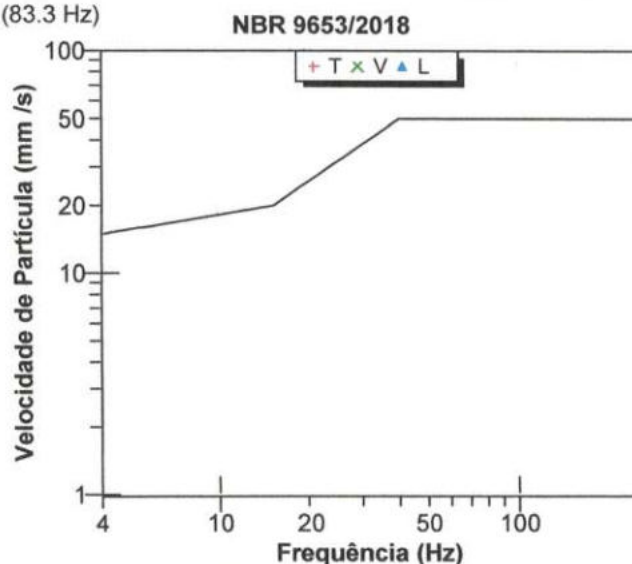


**LOCAL:**  
**PONTO DE MEDIÇÃO:**  
**OBSERVAÇÕES:**  
**DATA/HORÁRIO:** 20/05/21 às 23:05:37  
**NOTA:**  
**OPERADOR:**

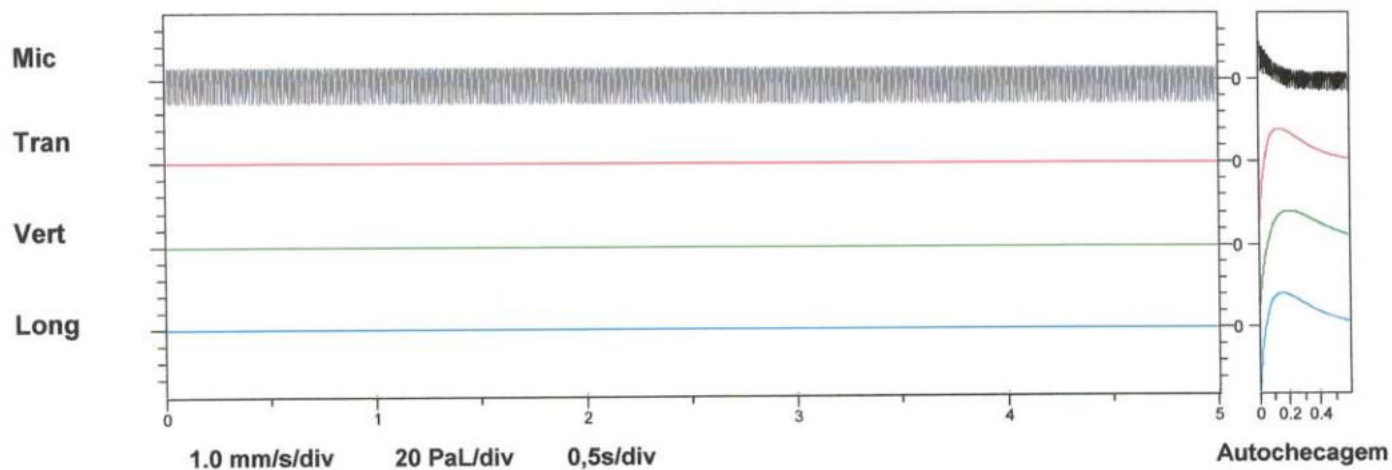
**GATILHO DO GEOFONE:** 0.5 mm/s  
**GATILHO DO MICROFONE:** 12 PaL (115.6 dBL)  
**FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM:** 1000 Hz  
**TEMPO DE GRAVAÇÃO:** 5 s      **DISPARO MANUAL:** ATIVADO  
**VERSÃO DO APARELHO:** S100 v3.2.5      **NÚMERO DE SÉRIE:** #0102      **CALIBRAÇÃO:** 30/07/20

**PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA:** 28.11 PaL (122.96 dBL) em 2.037 s (83.3 Hz)  
**TESTE DO MICROFONE:** Passou (241.8 mV)

	Tran	Vert	Long	
<b>PICO DE VEL. DE PARTIC.</b>	0.05	0.00	0.00	mm/s
<b>FREQUÊNCIA</b>	250.0	250.0	250.0	Hz
<b>TEMPO</b>	2.319	0.000	0.000	s
<b>PICO DE ACELERAÇÃO</b>	0.0052	0.0000	0.0000	g
<b>PICO DE DESLOCAMENTO</b>	0.0000	0.0000	0.0000	mm
<b>TESTES DOS GEOFONES</b>	Passou	Passou	Passou	
<b>Amplitude</b>	952.4	979.2	949.9	mV
<b>Frequência</b>	3.9	2.6	3.4	Hz
<b>Amortecimento</b>	4.8	4.6	4.5	



**RESULTANTE:** 0.05 mm/s em 2.320 s





LOCAL:

PONTO DE MEDIÇÃO:

OBSERVAÇÕES:

DATA/HORÁRIO: 20/05/21 às 16:51:11

NOTA:

OPERADOR:

GATILHO DO GEOFONE: 0.5 mm/s

GATILHO DO MICROFONE: 12 PaL (115.6 dBL)

FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz

TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s

DISPARO MANUAL: ATIVADO

VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.2.5

NÚMERO DE SÉRIE: #0102

CALIBRAÇÃO: 30/07/20

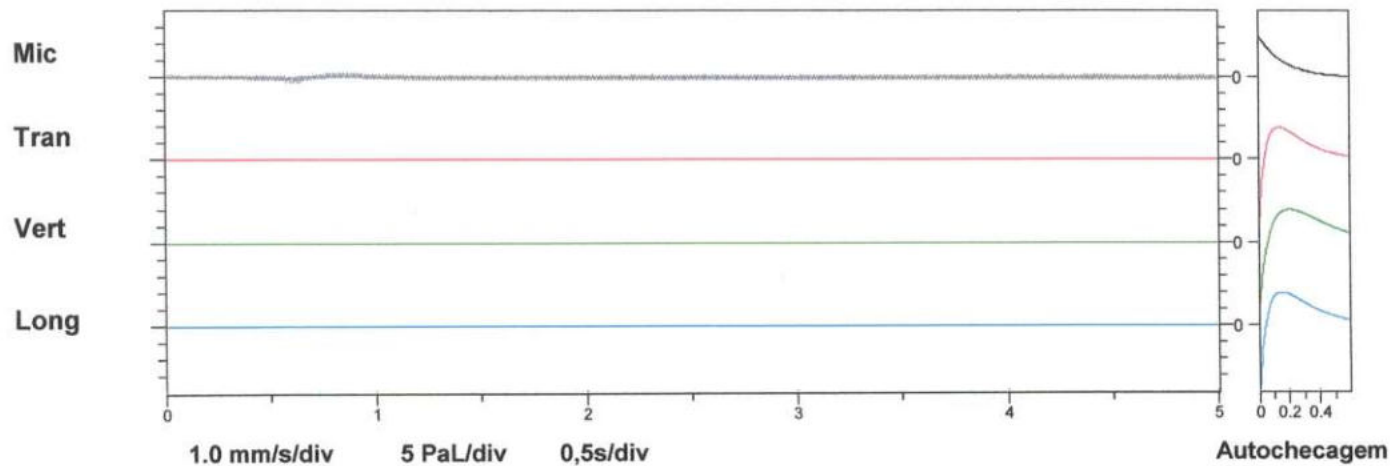
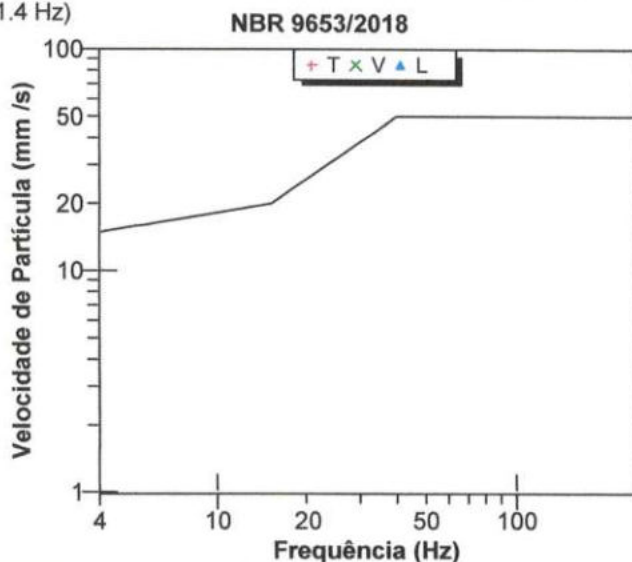
PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 1.38 PaL (96.79 dBL) em 0.578 s (71.4 Hz)

TESTE DO MICROFONE: Passou (261.3 mV)

	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.00	0.00	0.00	mm/s
FREQUÊNCIA	250.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.000	0.000	0.000	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0000	0.0000	0.0000	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0000	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	924.3	951.2	928.0	mV
Frequência	3.9	2.6	3.3	Hz
Amortecimento	4.5	4.5	4.4	

RESULTANTE: 0.00 mm/s em 0.001 s



LOCAL:

PONTO DE MEDIÇÃO:

OBSERVAÇÕES:

DATA/HORÁRIO: 20/05/21 às 23:58:38

NOTA:

OPERADOR:

GATILHO DO GEOFONE: 0.5 mm/s

GATILHO DO MICROFONE: 12 PaL (115.6 dBL)

FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz

TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s

DISPARO MANUAL: ATIVADO

VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.2.5

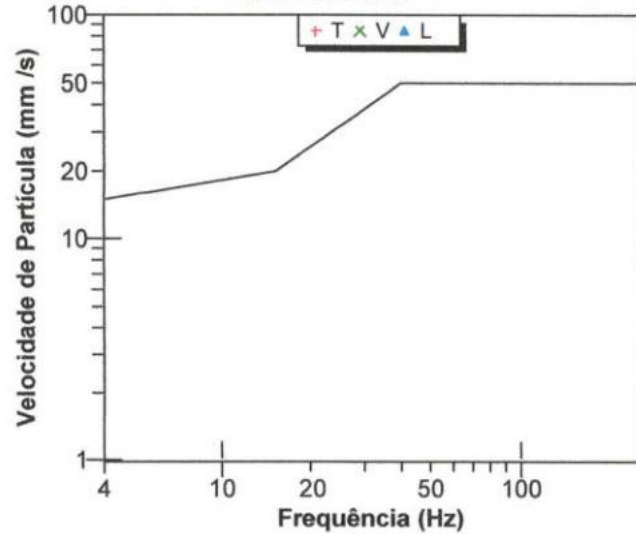
NÚMERO DE SÉRIE: #0102

CALIBRAÇÃO: 30/07/20

PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 0.92 PaL (93.27 dBL) em 0.001 s (100.0 Hz)

TESTE DO MICROFONE: Passou (265.0 mV)

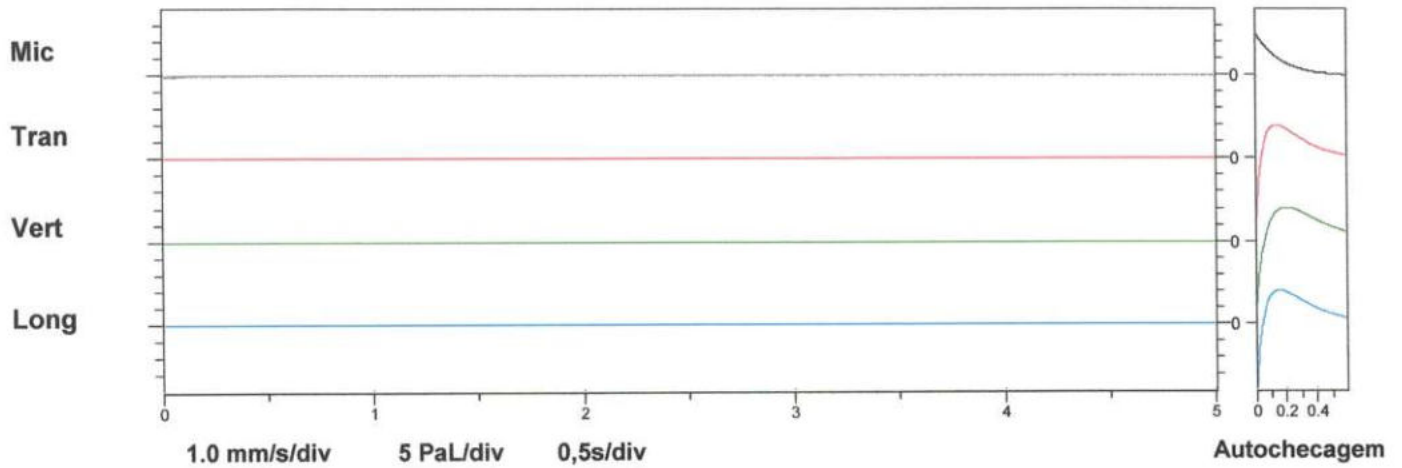
NBR 9653/2018



	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.00	0.00	0.00	mm/s
FREQUÊNCIA	250.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.000	0.000	0.000	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0000	0.0000	0.0000	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0000	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	954.8	980.5	949.9	mV
Frequência	3.9	2.6	3.4	Hz
Amortecimento	4.7	4.6	4.5	

RESULTANTE: 0.00 mm/s em 0.001 s





**LOCAL:**  
**PONTO DE MEDIÇÃO:**  
**OBSERVAÇÕES:**  
**DATA/HORÁRIO:** 21/05/21 às 17:37:37  
**NOTA:**  
**OPERADOR:**

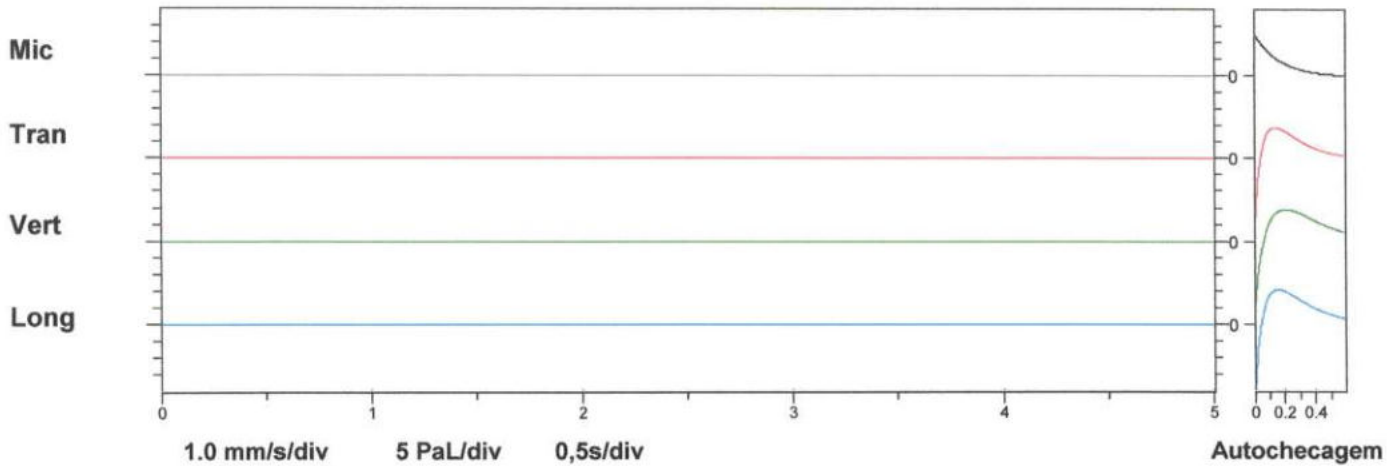
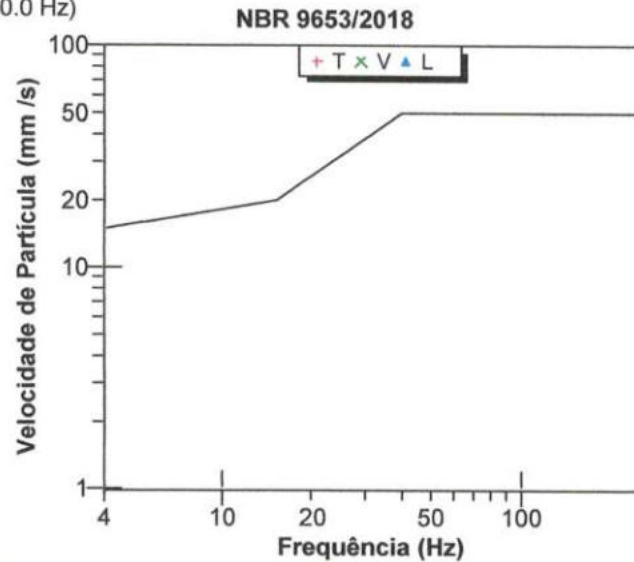
**GATILHO DO GEOFONE:** 0.5 mm/s  
**GATILHO DO MICROFONE:** 12 PaL (115.6 dBL)  
**FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM:** 1000 Hz  
**TEMPO DE GRAVAÇÃO:** 5 s      **DISPARO MANUAL:** ATIVADO  
**VERSÃO DO APARELHO:** S100 v3.2.5      **NÚMERO DE SÉRIE:** #0102      **CALIBRAÇÃO:** 30/07/20

**PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA:** 0.00 PaL (0.00 dBL) em 0.000 s (250.0 Hz)  
**TESTE DO MICROFONE:** Passou (260.1 mV)

	Tran	Vert	Long	
<b>PICO DE VEL. DE PARTIC.</b>	0.00	0.00	0.00	mm/s
<b>FREQUÊNCIA</b>	250.0	250.0	250.0	Hz
<b>TEMPO</b>	0.000	0.000	0.000	s
<b>PICO DE ACELERAÇÃO</b>	0.0000	0.0000	0.0000	g
<b>PICO DE DESLOCAMENTO</b>	0.0000	0.0000	0.0000	mm

<b>TESTES DOS GEOFONES</b>	Passou	Passou	Passou	
<b>Amplitude</b>	909.6	936.5	987.8	mV
<b>Frequência</b>	3.8	2.5	3.4	Hz
<b>Amortecimento</b>	4.4	4.4	4.7	

**RESULTANTE:** 0.00 mm/s em 0.001 s

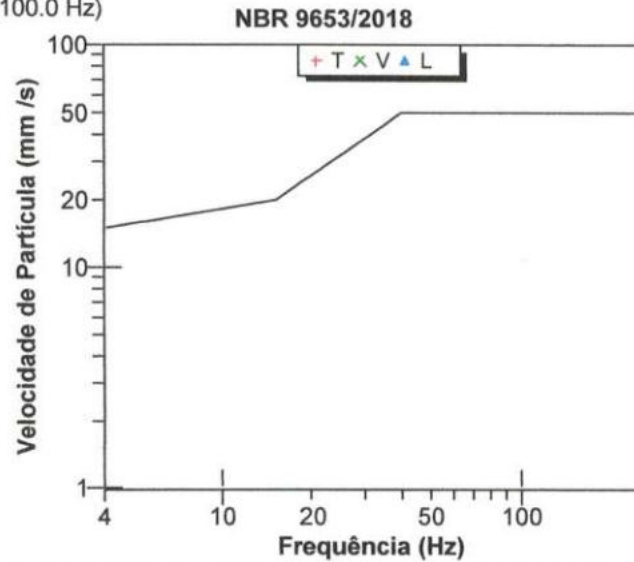


LOCAL:  
 PONTO DE MEDIÇÃO:  
 OBSERVAÇÕES:  
 DATA/HORÁRIO: 21/05/21 às 23:58:44  
 NOTA:  
 OPERADOR:

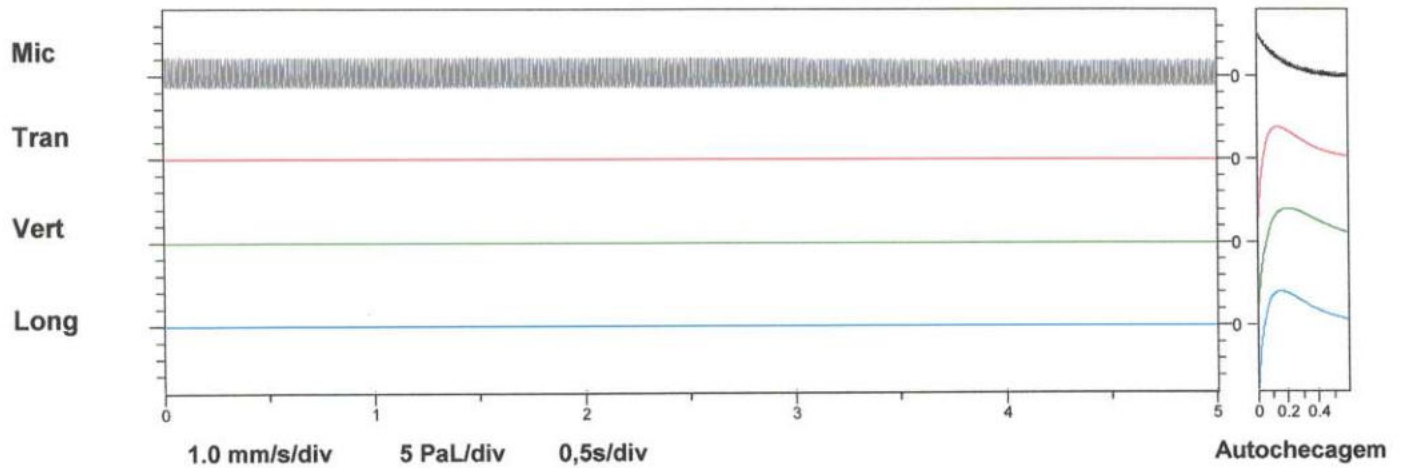
GATILHO DO GEOFONE: 0.5 mm/s  
 GATILHO DO MICROFONE: 12 PaL (115.6 dBL)  
 FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz  
 TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s      DISPARO MANUAL: ATIVADO  
 VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.2.5      NÚMERO DE SÉRIE: #0102      CALIBRAÇÃO: 30/07/20

PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 5.99 PaL (109.53 dBL) em 0.026 s (100.0 Hz)  
 TESTE DO MICROFONE: Passou (263.7 mV)

	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.00	0.00	0.00	mm/s
FREQUÊNCIA	250.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.000	0.000	0.000	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0000	0.0000	0.0000	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0000	0.0000	0.0000	mm
TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	929.2	975.6	940.2	mV
Frequência	3.7	2.6	3.4	Hz
Amortecimento	4.5	4.5	4.5	



RESULTANTE: 0.00 mm/s em 0.001 s





LOCAL:

PONTO DE MEDIÇÃO:

OBSERVAÇÕES:

DATA/HORÁRIO: 21/05/21 às 16:52:14

NOTA:

OPERADOR:

GATILHO DO GEOFONE: 0.5 mm/s

GATILHO DO MICROFONE: 12 PaL (115.6 dBL)

FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz

TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s

DISPARO MANUAL: ATIVADO

VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.2.5

NÚMERO DE SÉRIE: #0102

CALIBRAÇÃO: 30/07/20

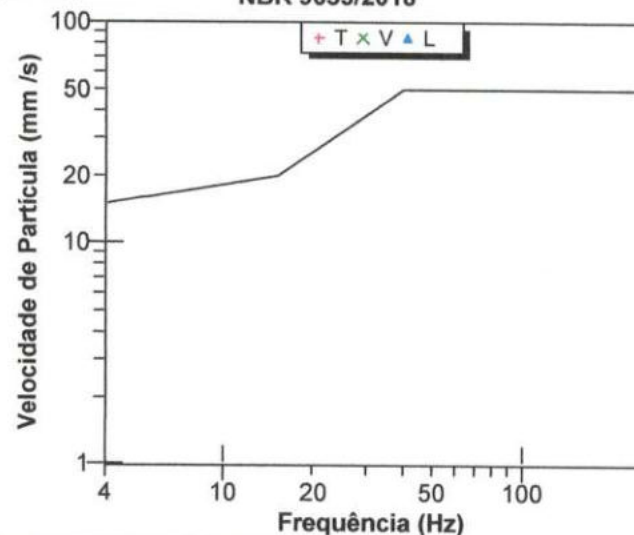
PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 5.53 PaL (108.83 dBL) em 2.329 s (3.4 Hz)

TESTE DO MICROFONE: Passou (263.7 mV)

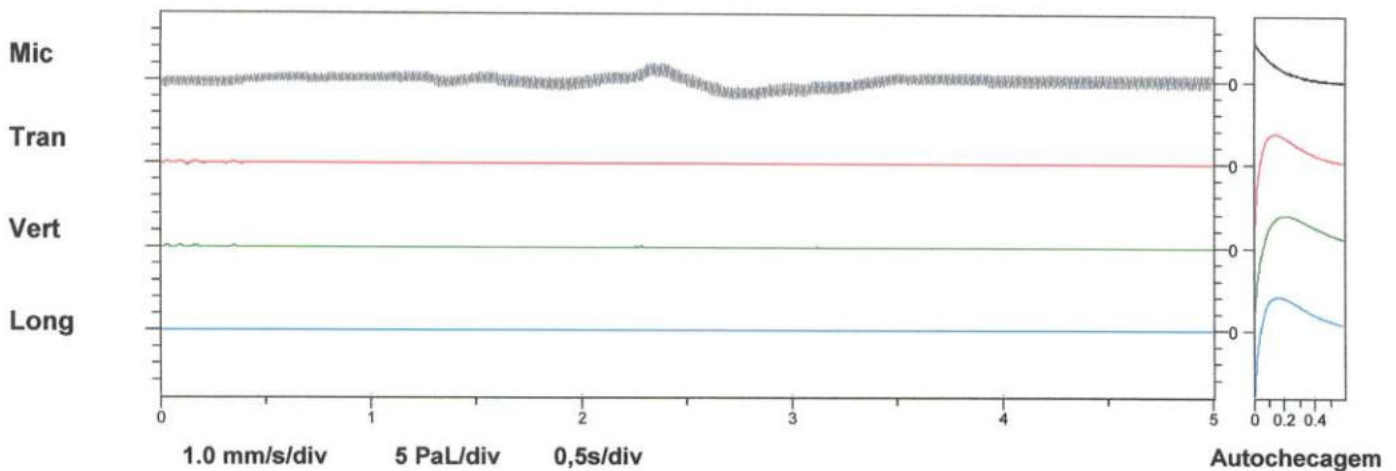
NBR 9653/2018

	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.15	0.10	0.05	mm/s
FREQUÊNCIA	50.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.026	0.000	0.000	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0052	0.0051	0.0052	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0002	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	924.3	969.5	995.1	mV
Frequência	3.8	2.6	3.2	Hz
Amortecimento	4.6	4.4	4.7	



RESULTANTE: 0.16 mm/s em 0.027 s



**LOCAL:**  
**PONTO DE MEDIÇÃO:**  
**OBSERVAÇÕES:**  
**DATA/HORÁRIO:** 22/05/21 às 00:13:38  
**NOTA:**  
**OPERADOR:**

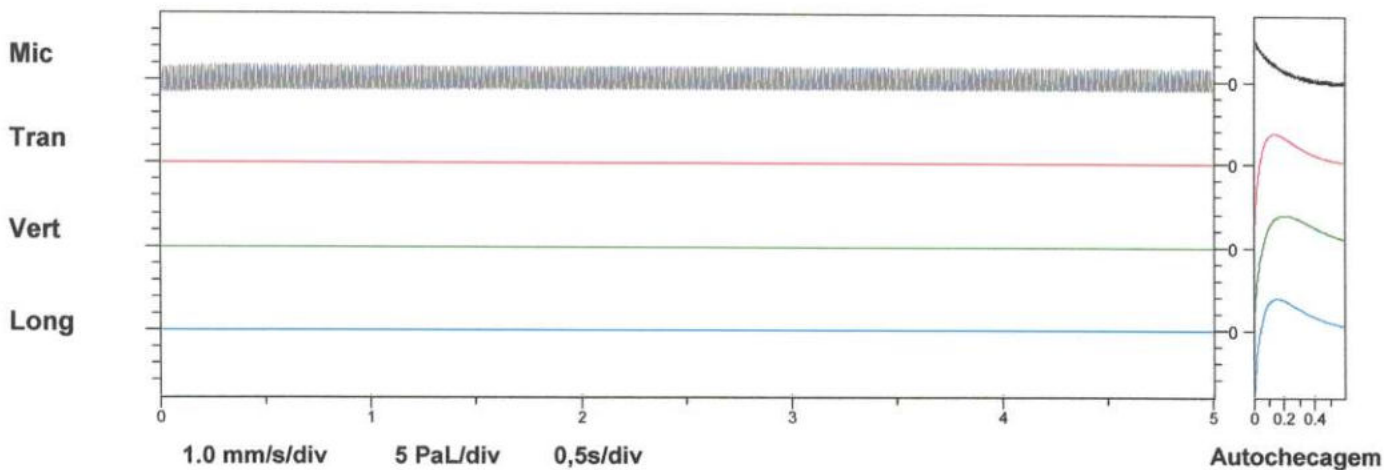
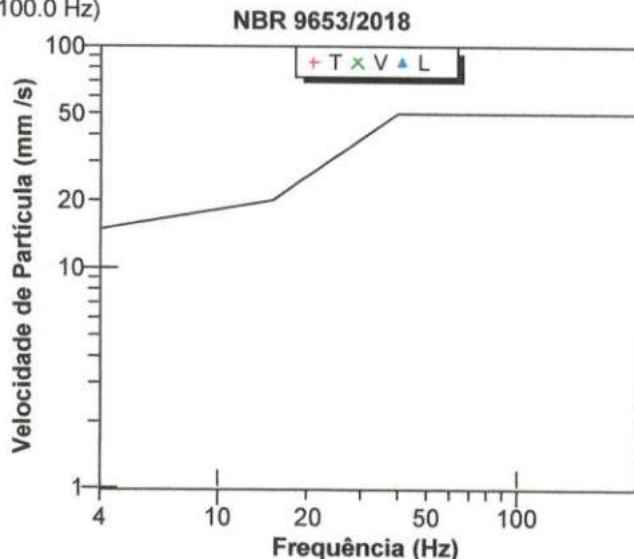
**GATILHO DO GEOFONE:** 0.5 mm/s  
**GATILHO DO MICROFONE:** 12 PaL (115.6 dBL)  
**FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM:** 1000 Hz  
**TEMPO DE GRAVAÇÃO:** 5 s      **DISPARO MANUAL:** ATIVADO  
**VERSÃO DO APARELHO:** S100 v3.2.5      **NÚMERO DE SÉRIE:** #0102      **CALIBRAÇÃO:** 30/07/20

**PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA:** 4.61 PaL (107.25 dBL) em 0.194 s (100.0 Hz)  
**TESTE DO MICROFONE:** Passou (261.3 mV)

	Tran	Vert	Long	
<b>PICO DE VEL. DE PARTIC.</b>	0.00	0.00	0.00	mm/s
<b>FREQUÊNCIA</b>	250.0	250.0	250.0	Hz
<b>TEMPO</b>	0.000	0.000	0.000	s
<b>PICO DE ACELERAÇÃO</b>	0.0000	0.0000	0.0000	g
<b>PICO DE DESLOCAMENTO</b>	0.0000	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
<b>Amplitude</b>	929.2	975.6	940.2	mV
<b>Frequência</b>	3.7	2.6	3.4	Hz
<b>Amortecimento</b>	4.5	4.5	4.5	

**RESULTANTE:** 0.00 mm/s em 0.001 s





LOCAL:

PONTO DE MEDIÇÃO:

OBSERVAÇÕES:

DATA/HORÁRIO: 20/05/21 às 16:42:54

NOTA:

OPERADOR:

GATILHO DO GEOFONE: 0.5 mm/s

GATILHO DO MICROFONE: 12 PaL (115.6 dBL)

FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz

TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s

DISPARO MANUAL: ATIVADO

VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.2.5

NÚMERO DE SÉRIE: #0102

CALIBRAÇÃO: 30/07/20

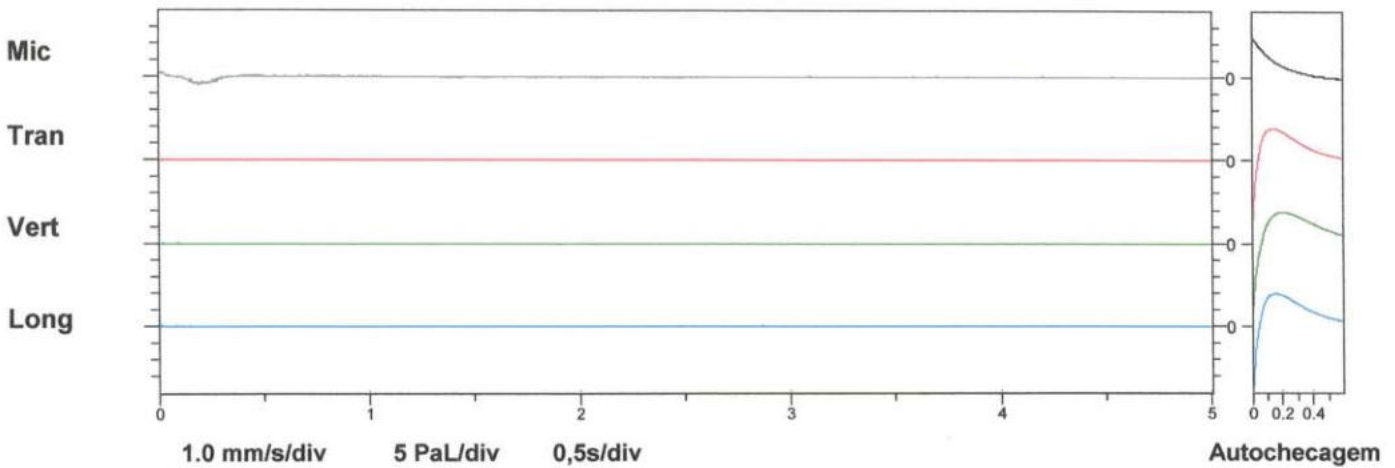
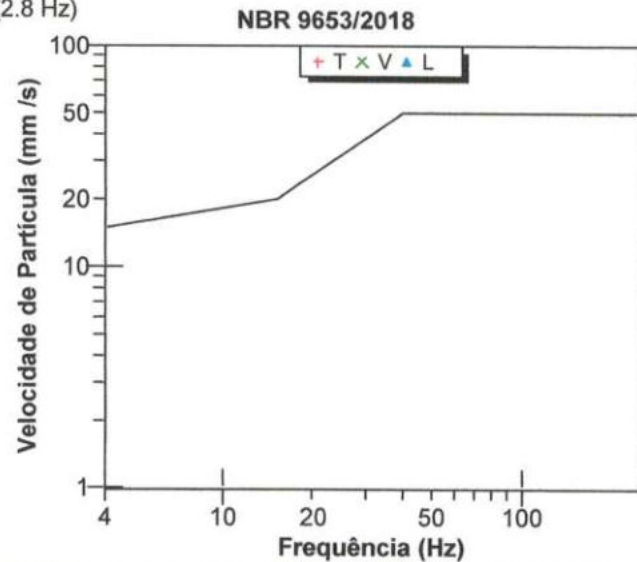
PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 2.30 PaL (101.23 dBL) em 0.191 s (2.8 Hz)

TESTE DO MICROFONE: Passou (260.1 mV)

	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.05	0.05	0.05	mm/s
FREQUÊNCIA	250.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.001	0.001	0.002	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0052	0.0051	0.0052	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0000	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	946.3	930.4	935.3	mV
Frequência	3.7	2.5	3.3	Hz
Amortecimento	4.6	4.3	4.5	

RESULTANTE: 0.07 mm/s em 0.003 s



LOCAL:

PONTO DE MEDIÇÃO:

OBSERVAÇÕES:

DATA/HORÁRIO: 20/05/21 às 23:41:51

NOTA:

OPERADOR:

GATILHO DO GEOFONE: 0.5 mm/s

GATILHO DO MICROFONE: 12 PaL (115.6 dBL)

FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz

TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s

DISPARO MANUAL: ATIVADO

VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.2.5

NÚMERO DE SÉRIE: #0102

CALIBRAÇÃO: 30/07/20

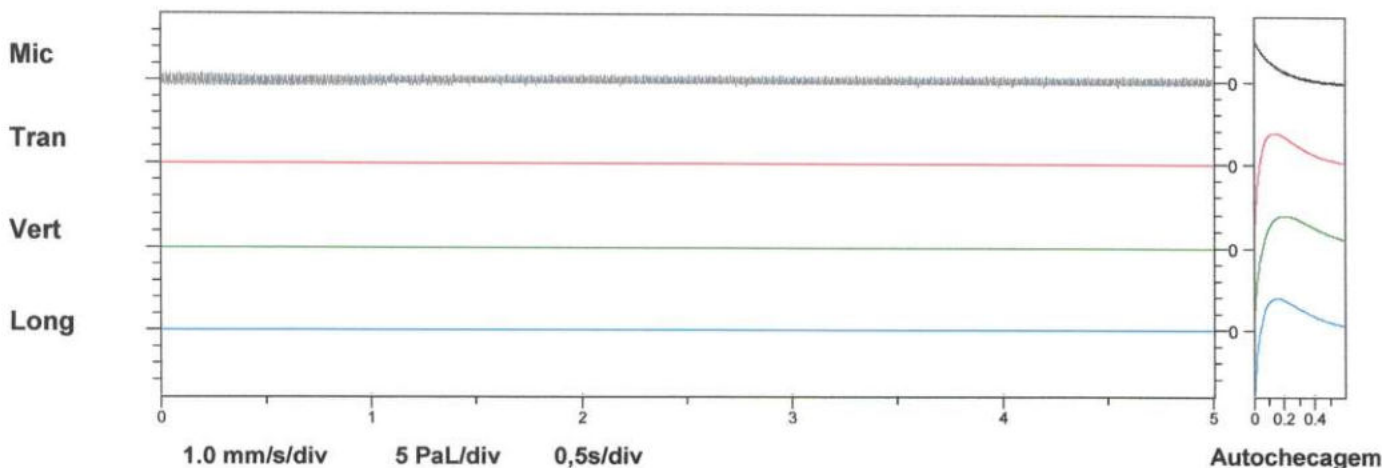
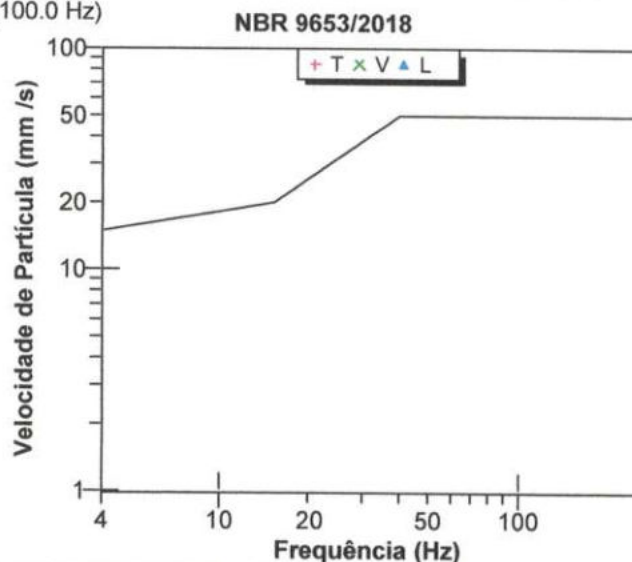
PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 2.30 PaL (101.23 dBL) em 0.027 s (100.0 Hz)

TESTE DO MICROFONE: Passou (269.8 mV)

	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.00	0.00	0.00	mm/s
FREQUÊNCIA	250.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.000	0.000	0.000	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0000	0.0000	0.0000	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0000	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	952.4	980.5	951.2	mV
Frequência	3.9	2.6	3.3	Hz
Amortecimento	4.8	4.6	4.5	

RESULTANTE: 0.00 mm/s em 0.001 s





LOCAL:

PONTO DE MEDIÇÃO:

OBSERVAÇÕES:

DATA/HORÁRIO: 21/05/21 às 12:15:41

NOTA:

OPERADOR:

GATILHO DO GEOFONE: 0.5 mm/s

GATILHO DO MICROFONE: 12 PaL (115.6 dBL)

FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz

TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s

DISPARO MANUAL: ATIVADO

VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.2.5

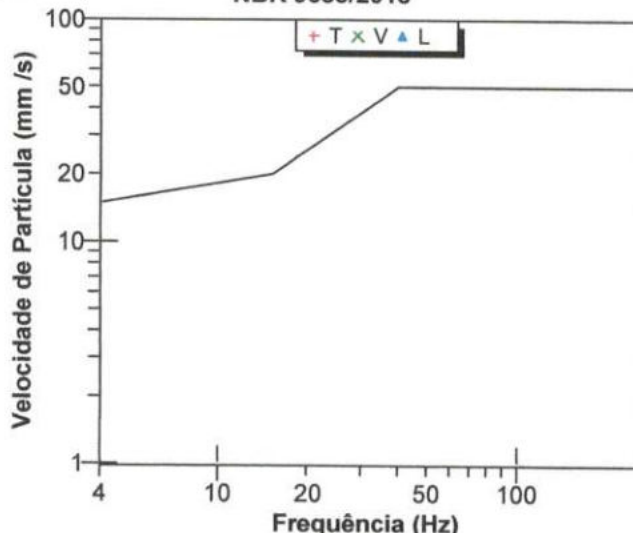
NÚMERO DE SÉRIE: #0102

CALIBRAÇÃO: 30/07/20

PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 3.23 PaL (104.15 dBL) em 0.013 s (50.0 Hz)

TESTE DO MICROFONE: Passou (265.0 mV)

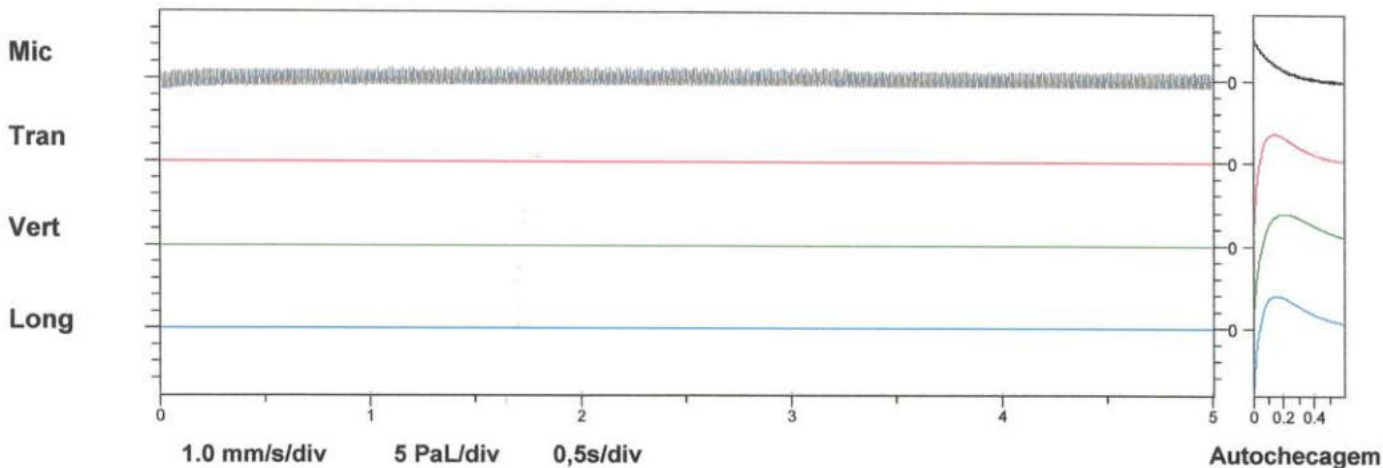
NBR 9653/2018



	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.00	0.00	0.00	mm/s
FREQUÊNCIA	250.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.000	0.000	0.000	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0000	0.0000	0.0000	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0000	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	884.0	976.8	963.4	mV
Frequência	3.8	2.5	3.5	Hz
Amortecimento	4.2	4.5	4.9	

RESULTANTE: 0.00 mm/s em 0.001 s



**LOCAL:**  
**PONTO DE MEDIÇÃO:**  
**OBSERVAÇÕES:**  
**DATA/HORÁRIO:** 21/05/21 às 01:44:41  
**NOTA:**  
**OPERADOR:**

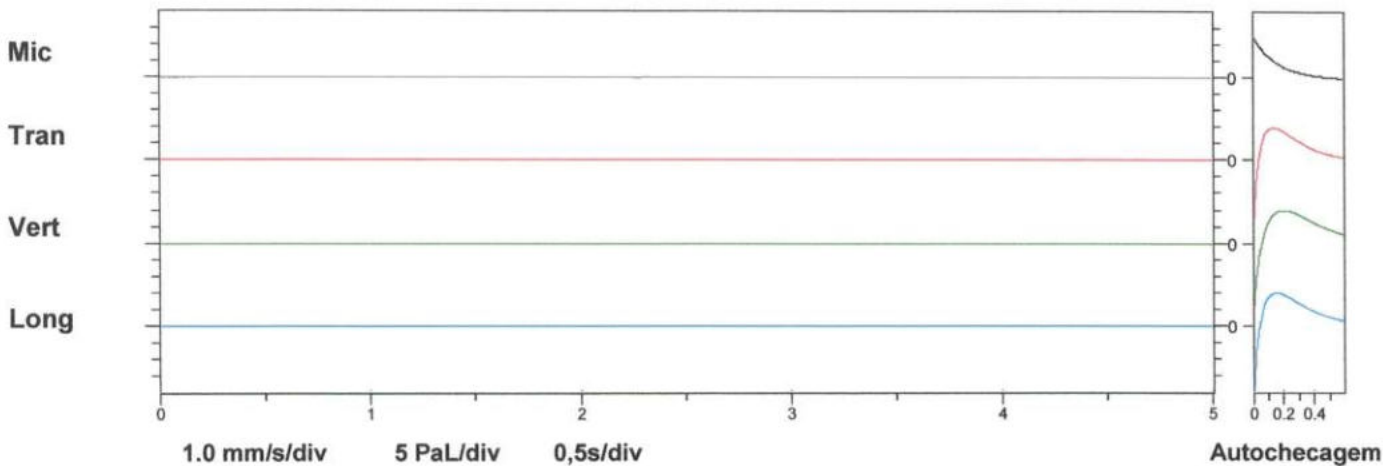
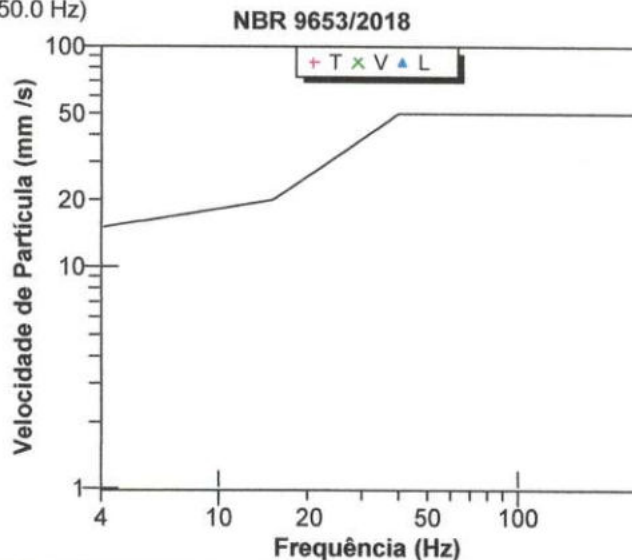
**GATILHO DO GEOFONE:** 0.5 mm/s  
**GATILHO DO MICROFONE:** 12 PaL (115.6 dBL)  
**FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM:** 1000 Hz  
**TEMPO DE GRAVAÇÃO:** 5 s      **DISPARO MANUAL:** ATIVADO  
**VERSÃO DO APARELHO:** S100 v3.2.5      **NÚMERO DE SÉRIE:** #0102      **CALIBRAÇÃO:** 30/07/20

**PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA:** 0.46 PaL (87.25 dBL) em 0.000 s (250.0 Hz)  
**TESTE DO MICROFONE:** Passou (258.9 mV)

	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.00	0.00	0.00	mm/s
FREQUÊNCIA	250.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.000	0.000	0.000	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0000	0.0000	0.0000	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0000	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	956.0	980.5	949.9	mV
Frequência	3.9	2.6	3.3	Hz
Amortecimento	4.8	4.6	4.5	

**RESULTANTE:** 0.00 mm/s em 0.001 s





LOCAL:

PONTO DE MEDIÇÃO:

OBSERVAÇÕES:

DATA/HORÁRIO: 21/05/21 às 16:13:18

NOTA:

OPERADOR:

GATILHO DO GEOFONE: 0.5 mm/s

GATILHO DO MICROFONE: 12 PaL (115.6 dBL)

FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz

TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s

DISPARO MANUAL: ATIVADO

VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.2.5

NÚMERO DE SÉRIE: #0102

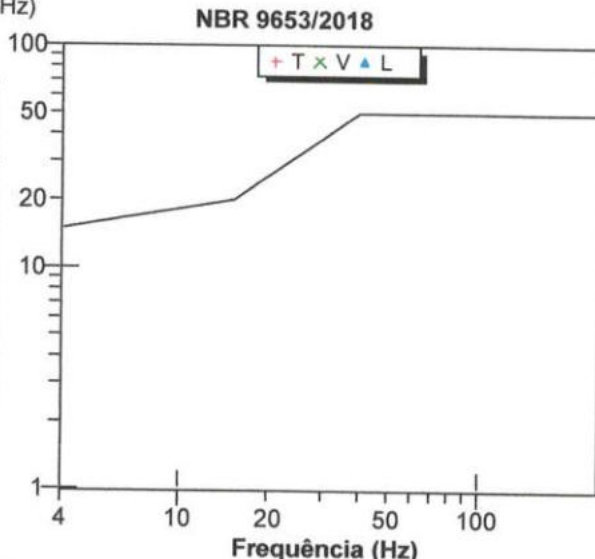
CALIBRAÇÃO: 30/07/20

PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 2.77 PaL (102.81 dBL) em 0.607 s (0.8 Hz)

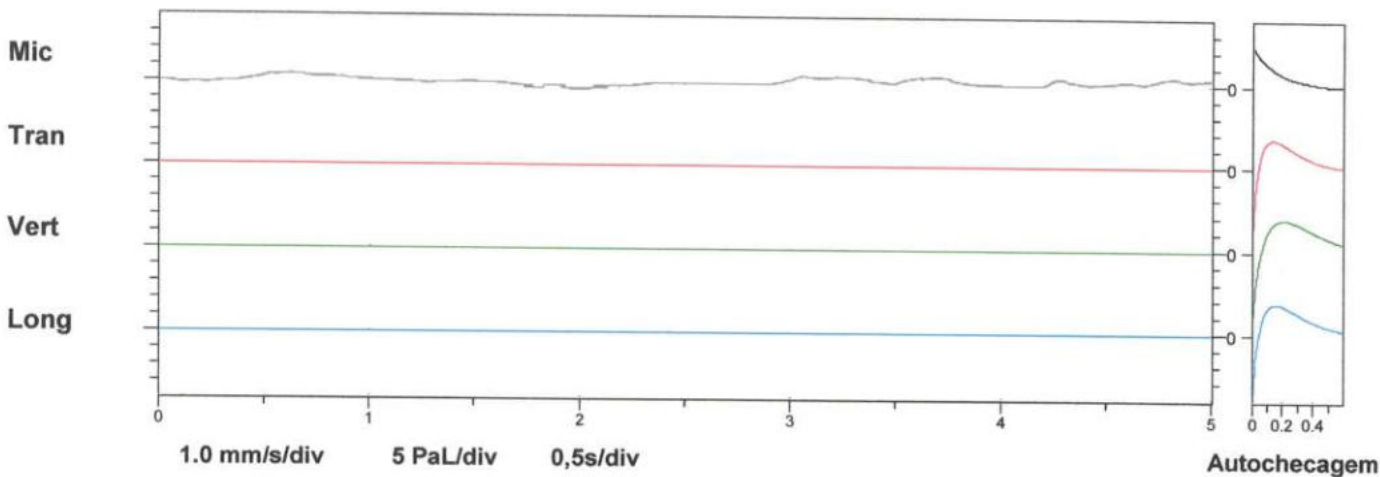
TESTE DO MICROFONE: Passou (258.9 mV)

	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.05	0.05	0.05	mm/s
FREQUÊNCIA	250.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	1.014	1.002	0.999	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0052	0.0051	0.0052	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0000	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	880.3	962.1	923.1	mV
Frequência	3.9	2.6	3.3	Hz
Amortecimento	4.2	4.5	4.6	



RESULTANTE: 0.05 mm/s em 1.000 s



LOCAL:

PONTO DE MEDIÇÃO:

OBSERVAÇÕES:

DATA/HORÁRIO: 21/05/21 às 23:21:46

NOTA:

OPERADOR:

GATILHO DO GEOFONE: 0.5 mm/s

GATILHO DO MICROFONE: 12 PaL (115.6 dBL)

FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz

TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s

DISPARO MANUAL: ATIVADO

VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.2.5

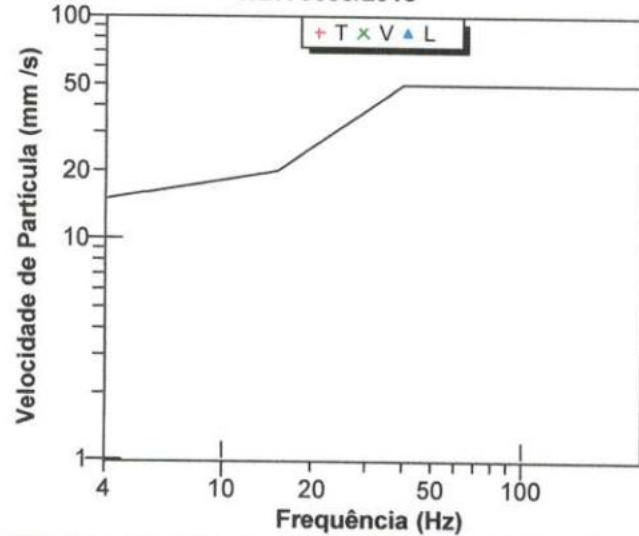
NÚMERO DE SÉRIE: #0102

CALIBRAÇÃO: 30/07/20

PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 5.07 PaL (108.08 dBL) em 0.256 s (83.3 Hz)

TESTE DO MICROFONE: Passou (257.6 mV)

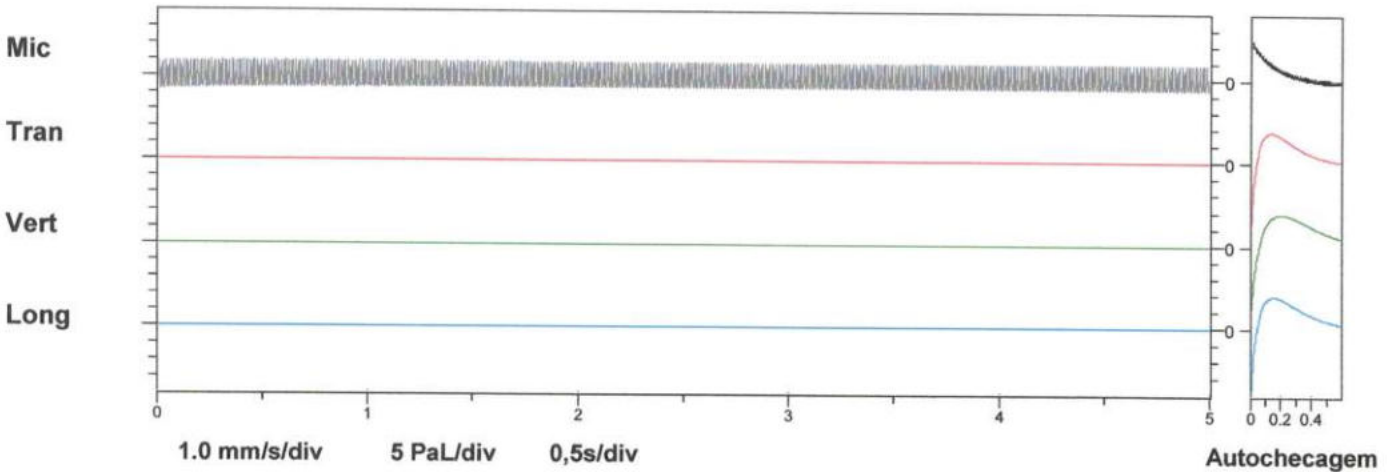
NBR 9653/2018



	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.00	0.00	0.00	mm/s
FREQUÊNCIA	250.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.000	0.000	0.000	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0000	0.0000	0.0000	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0000	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	926.7	975.6	938.9	mV
Frequência	3.9	2.6	3.4	Hz
Amortecimento	4.5	4.5	4.5	

RESULTANTE: 0.00 mm/s em 0.001 s





LOCAL:

PONTO DE MEDIÇÃO:

OBSERVAÇÕES:

DATA/HORÁRIO: 20/05/21 às 17:15:48

NOTA:

OPERADOR:

GATILHO DO GEOFONE: 0.5 mm/s

GATILHO DO MICROFONE: 12 PaL (115.6 dBL)

FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz

TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s

DISPARO MANUAL: ATIVADO

VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.2.5

NÚMERO DE SÉRIE: #0102

CALIBRAÇÃO: 30/07/20

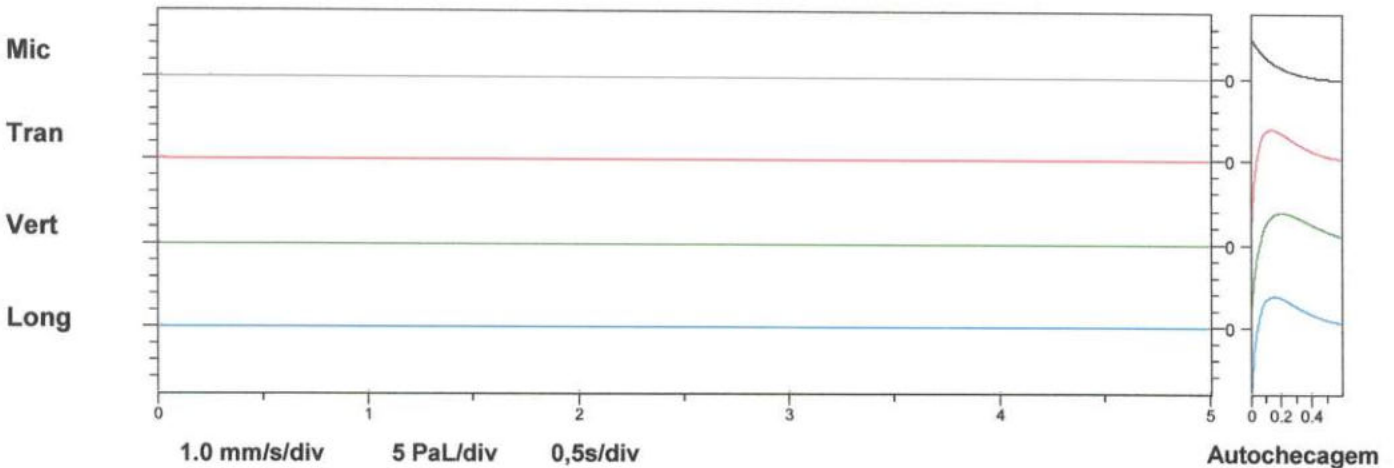
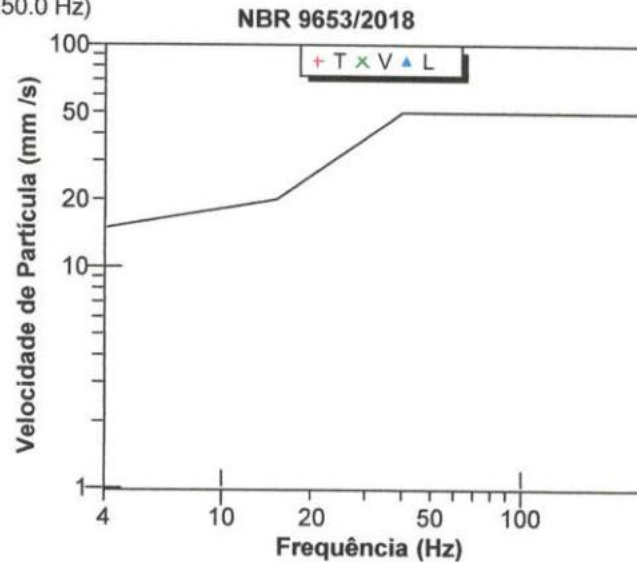
PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 0.46 PaL (87.25 dBL) em 0.011 s (250.0 Hz)

TESTE DO MICROFONE: Passou (262.5 mV)

	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.15	0.05	0.05	mm/s
FREQUÊNCIA	83.3	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.016	0.004	0.000	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0103	0.0051	0.0052	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0008	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	959.7	960.9	930.4	mV
Frequência	3.9	2.6	3.5	Hz
Amortecimento	4.7	4.6	4.4	

RESULTANTE: 0.16 mm/s em 0.018 s



LOCAL:

PONTO DE MEDIÇÃO:

OBSERVAÇÕES:

DATA/HORÁRIO: 21/05/21 às 00:54:46

NOTA:

OPERADOR:

GATILHO DO GEOFONE: 0.5 mm/s

GATILHO DO MICROFONE: 12 PaL (115.6 dBL)

FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz

TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s

DISPARO MANUAL: ATIVADO

VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.2.5

NÚMERO DE SÉRIE: #0102

CALIBRAÇÃO: 30/07/20

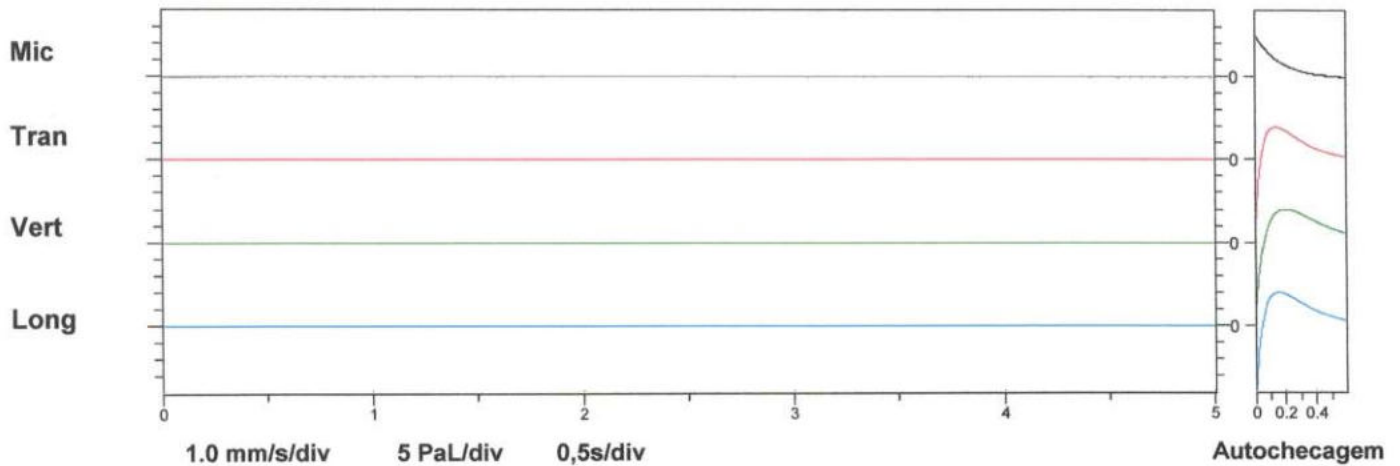
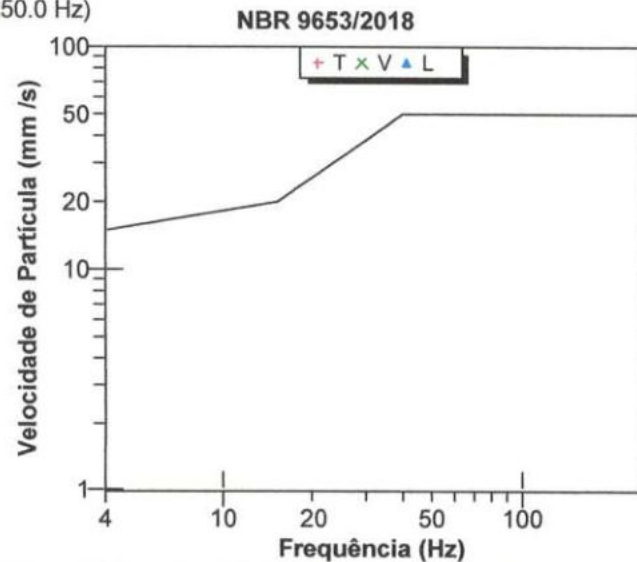
PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 0.46 PaL (87.25 dBL) em 0.008 s (250.0 Hz)

TESTE DO MICROFONE: Passou (265.0 mV)

	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.00	0.00	0.00	mm/s
FREQUÊNCIA	250.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.000	0.000	0.000	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0000	0.0000	0.0000	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0000	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	957.3	980.5	948.7	mV
Frequência	3.7	2.6	3.4	Hz
Amortecimento	4.7	4.6	4.5	

RESULTANTE: 0.00 mm/s em 0.001 s





**LOCAL:**  
**PONTO DE MEDIÇÃO:**  
**OBSERVAÇÕES:**  
**DATA/HORÁRIO:** 20/05/21 às 16:00:48  
**NOTA:**  
**OPERADOR:**

**GATILHO DO GEOFONE:** 0.5 mm/s  
**GATILHO DO MICROFONE:** 12 PaL (115.6 dBL)  
**FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM:** 1000 Hz  
**TEMPO DE GRAVAÇÃO:** 5 s      **DISPARO MANUAL:** ATIVADO  
**VERSÃO DO APARELHO:** S100 v3.2.5      **NÚMERO DE SÉRIE:** #0102

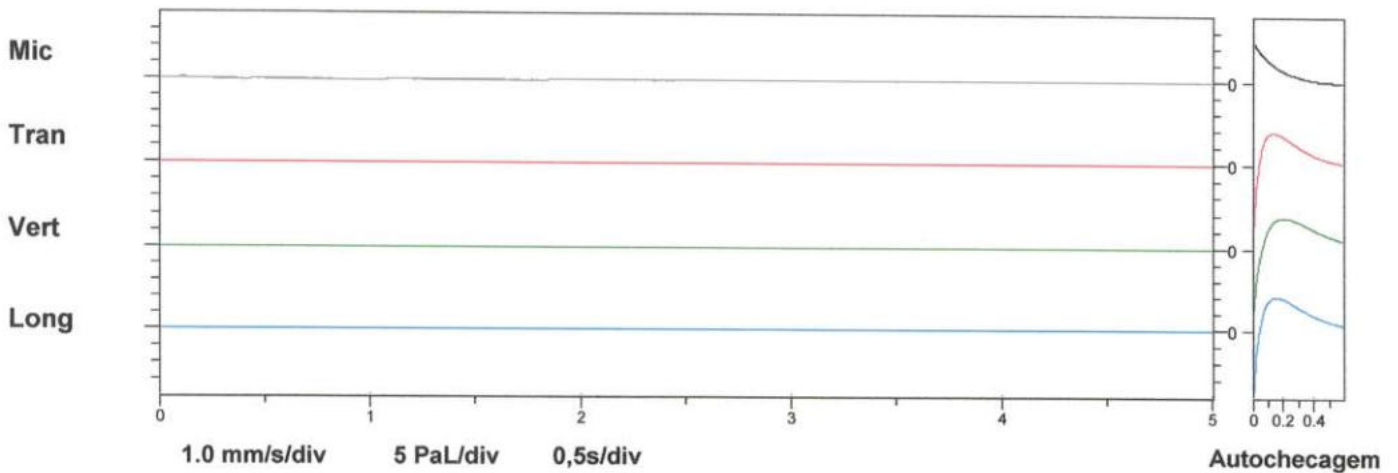
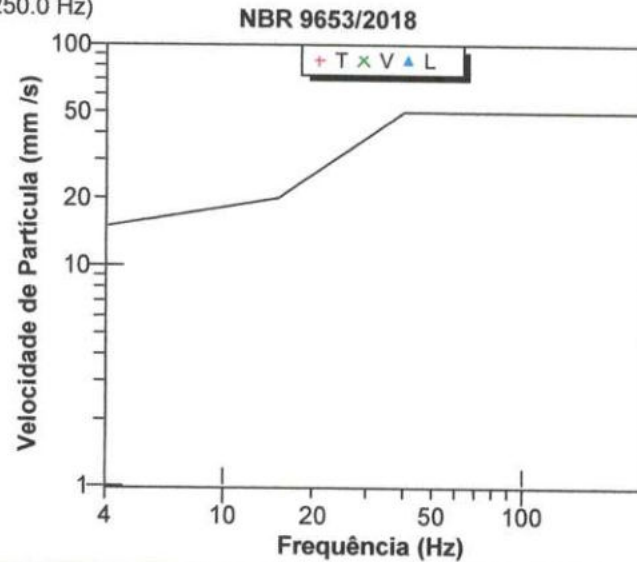
**CALIBRAÇÃO:** 30/07/20

**PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA:** 0.92 PaL (93.27 dBL) em 0.408 s (250.0 Hz)  
**TESTE DO MICROFONE:** Passou (258.9 mV)

	Tran	Vert	Long	
<b>PICO DE VEL. DE PARTIC.</b>	0.00	0.00	0.00	mm/s
<b>FREQUÊNCIA</b>	250.0	250.0	250.0	Hz
<b>TEMPO</b>	0.000	0.000	0.000	s
<b>PICO DE ACELERAÇÃO</b>	0.0000	0.0000	0.0000	g
<b>PICO DE DESLOCAMENTO</b>	0.0000	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
<b>Amplitude</b>	969.5	943.8	996.3	mV
<b>Frequência</b>	3.8	2.5	3.3	Hz
<b>Amortecimento</b>	4.8	4.5	4.9	

**RESULTANTE:** 0.00 mm/s em 0.001 s



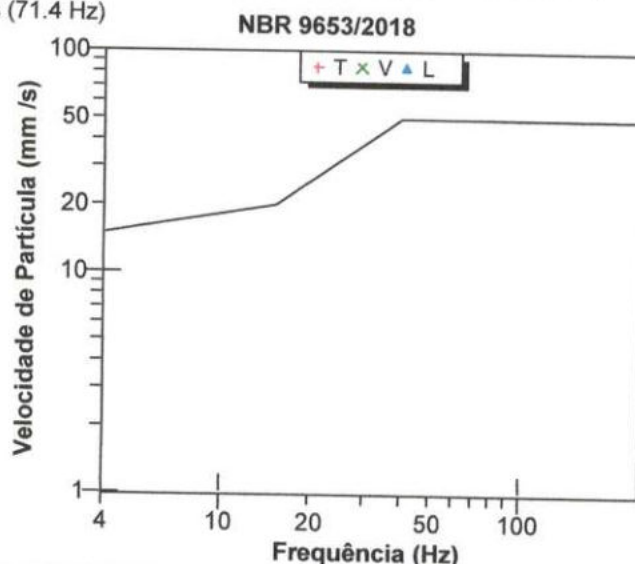
**LOCAL:**  
**PONTO DE MEDIÇÃO:**  
**OBSERVAÇÕES:**  
**DATA/HORÁRIO:** 20/05/21 às 22:02:01  
**NOTA:**  
**OPERADOR:**

**GATILHO DO GEOFONE:** 0.5 mm/s  
**GATILHO DO MICROFONE:** 12 PaL (115.6 dBL)  
**FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM:** 1000 Hz  
**TEMPO DE GRAVAÇÃO:** 5 s  
**DISPARO MANUAL:** ATIVADO  
**VERSÃO DO APARELHO:** S100 v3.2.5  
**NÚMERO DE SÉRIE:** #0102

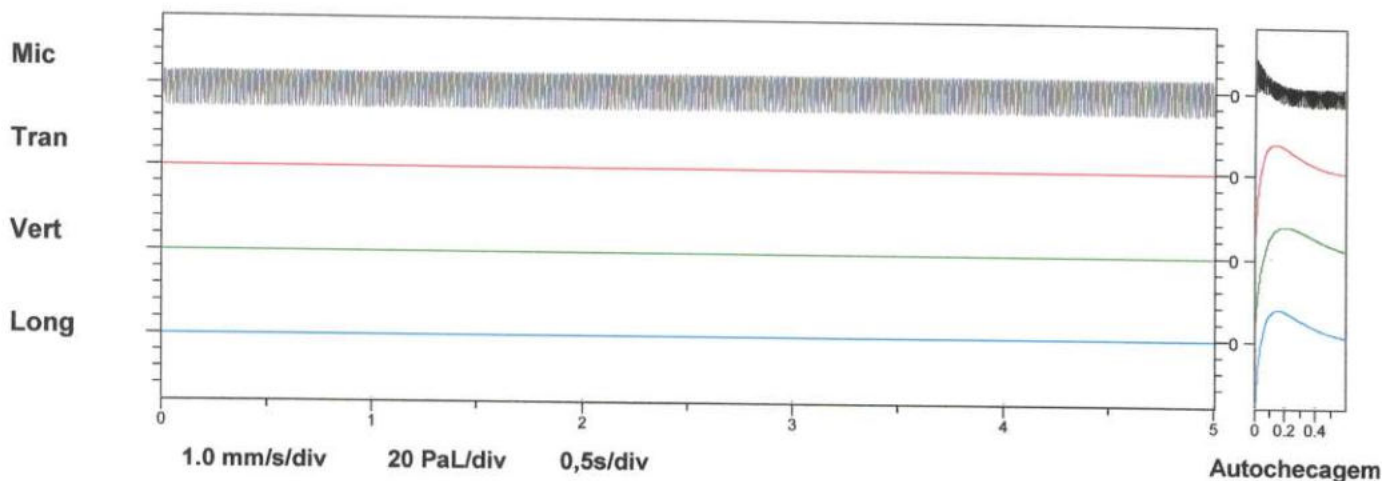
**CALIBRAÇÃO:** 30/07/20

**PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA:** 28.11 PaL (122.96 dBL) em 0.034 s (71.4 Hz)  
**TESTE DO MICROFONE:** Passou (228.3 mV)

	Tran	Vert	Long	
<b>PICO DE VEL. DE PARTIC.</b>	0.00	0.00	0.00	mm/s
<b>FREQUÊNCIA</b>	250.0	250.0	250.0	Hz
<b>TEMPO</b>	0.000	0.000	0.000	s
<b>PICO DE ACELERAÇÃO</b>	0.0000	0.0000	0.0000	g
<b>PICO DE DESLOCAMENTO</b>	0.0000	0.0000	0.0000	mm
<b>TESTES DOS GEOFONES</b>	Passou	Passou	Passou	
<b>Amplitude</b>	952.4	979.2	949.9	mV
<b>Frequência</b>	3.9	2.6	3.4	Hz
<b>Amortecimento</b>	4.8	4.6	4.5	



**RESULTANTE:** 0.00 mm/s em 0.001 s





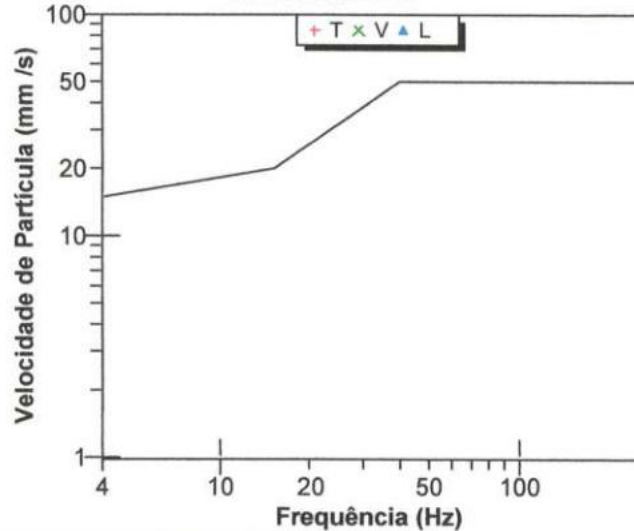
**LOCAL:**  
**PONTO DE MEDIÇÃO:**  
**OBSERVAÇÕES:**  
**DATA/HORÁRIO:** 20/05/21 às 16:21:31  
**NOTA:**  
**OPERADOR:**

**GATILHO DO GEOFONE:** 0.5 mm/s  
**GATILHO DO MICROFONE:** 12 PaL (115.6 dBL)  
**FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM:** 1000 Hz  
**TEMPO DE GRAVAÇÃO:** 5 s      **DISPARO MANUAL:** ATIVADO  
**VERSÃO DO APARELHO:** S100 v3.2.5      **NÚMERO DE SÉRIE:** #0102      **CALIBRAÇÃO:** 30/07/20

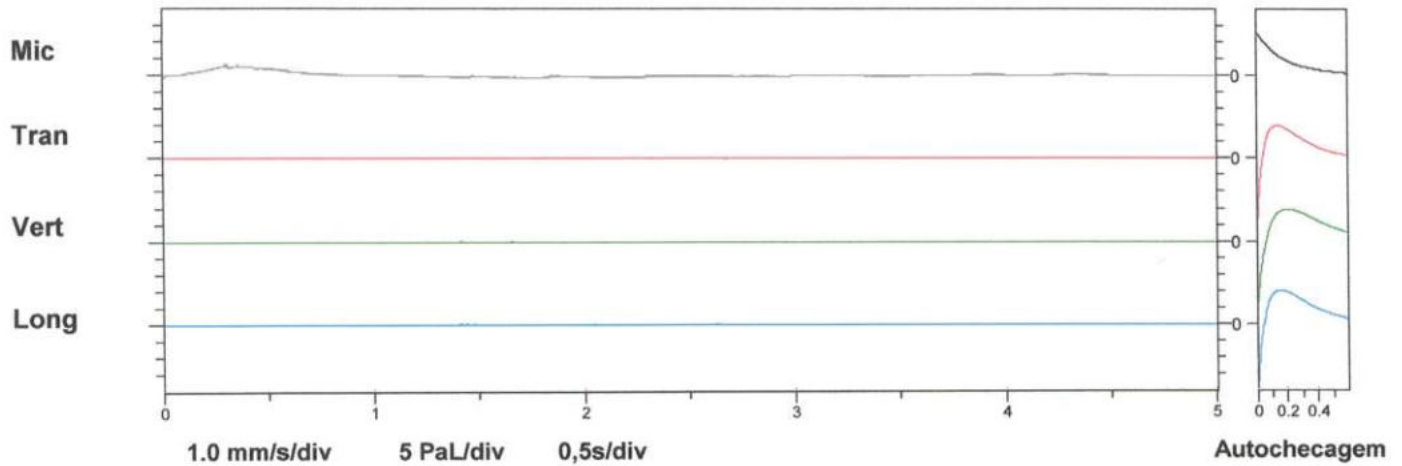
**PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA:** 3.23 PaL (104.15 dBL) em 0.293 s (0.9 Hz)  
**TESTE DO MICROFONE:** Passou (274.7 mV)

	Tran	Vert	Long	
<b>PICO DE VEL. DE PARTIC.</b>	0.05	0.05	0.05	mm/s
<b>FREQUÊNCIA</b>	250.0	250.0	250.0	Hz
<b>TEMPO</b>	1.411	1.414	1.403	s
<b>PICO DE ACELERAÇÃO</b>	0.0052	0.0051	0.0052	g
<b>PICO DE DESLOCAMENTO</b>	0.0000	0.0000	0.0000	mm
<b>TESTES DOS GEOFONES</b>	Passou	Passou	Passou	
<b>Amplitude</b>	960.9	938.9	962.1	mV
<b>Frequência</b>	3.9	2.5	3.3	Hz
<b>Amortecimento</b>	4.6	4.4	4.9	

**NBR 9653/2018**



**RESULTANTE:** 0.07 mm/s em 1.412 s



LOCAL:

PONTO DE MEDIÇÃO:

OBSERVAÇÕES:

DATA/HORÁRIO: 20/05/21 às 22:49:41

NOTA:

OPERADOR:

GATILHO DO GEOFONE: 0.5 mm/s

GATILHO DO MICROFONE: 12 PaL (115.6 dBL)

FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz

TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s

DISPARO MANUAL: ATIVADO

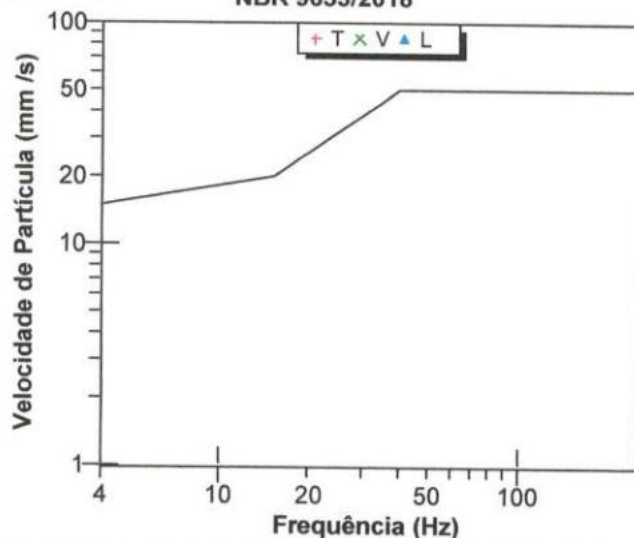
VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.2.5 NÚMERO DE SÉRIE: #0102

CALIBRAÇÃO: 30/07/20

PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 27.65 PaL (122.81 dBL) em 0.030 s (83.3 Hz)

TESTE DO MICROFONE: Passou (235.7 mV)

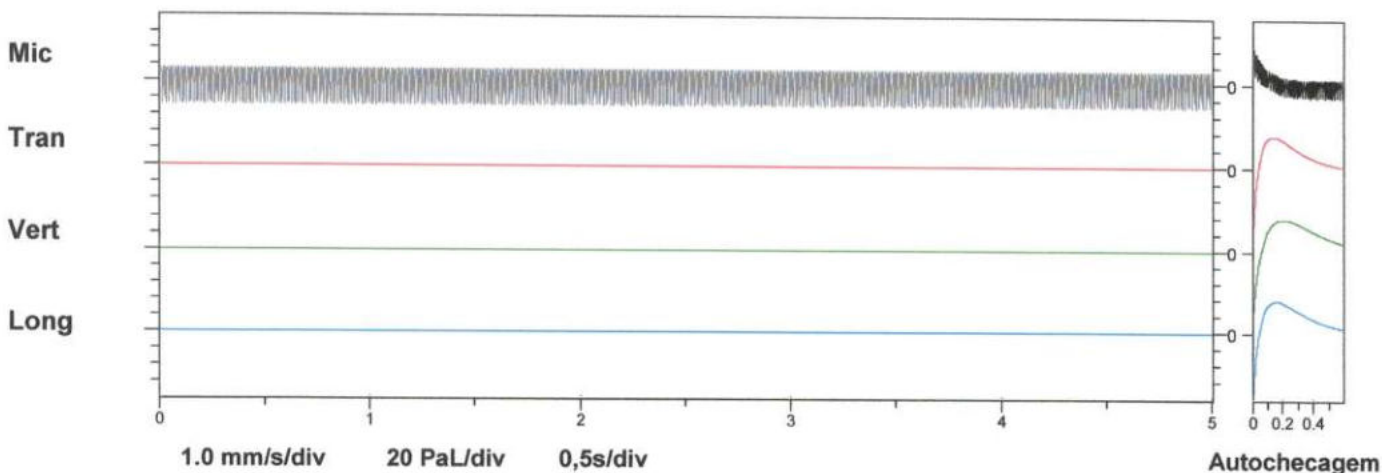
NBR 9653/2018



	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.00	0.00	0.00	mm/s
FREQUÊNCIA	250.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.000	0.000	0.000	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0000	0.0000	0.0000	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0000	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	952.4	979.2	949.9	mV
Frequência	3.7	2.6	3.4	Hz
Amortecimento	4.8	4.6	4.5	

RESULTANTE: 0.00 mm/s em 0.001 s





LOCAL:

PONTO DE MEDIÇÃO:

OBSERVAÇÕES:

DATA/HORÁRIO: 21/05/21 às 15:15:11

NOTA:

OPERADOR:

GATILHO DO GEOFONE: 0.5 mm/s

GATILHO DO MICROFONE: 12 PaL (115.6 dBL)

FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz

TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s

DISPARO MANUAL: ATIVADO

VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.2.5

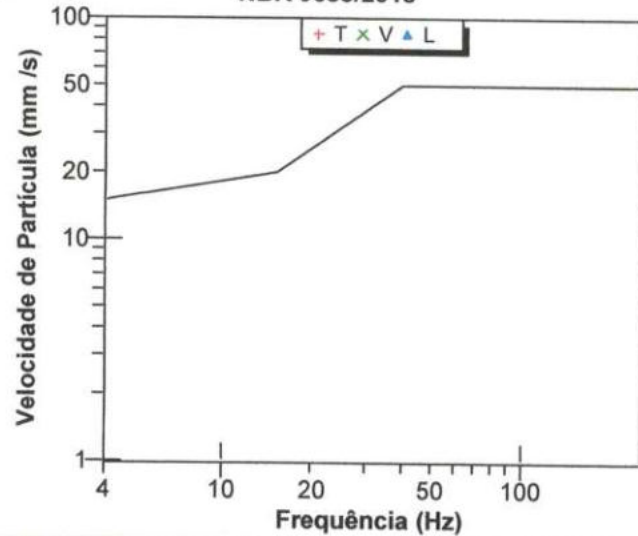
NÚMERO DE SÉRIE: #0102

CALIBRAÇÃO: 30/07/20

PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 4.61 PaL (107.25 dBL) em 0.724 s (1.2 Hz)

TESTE DO MICROFONE: Passou (256.4 mV)

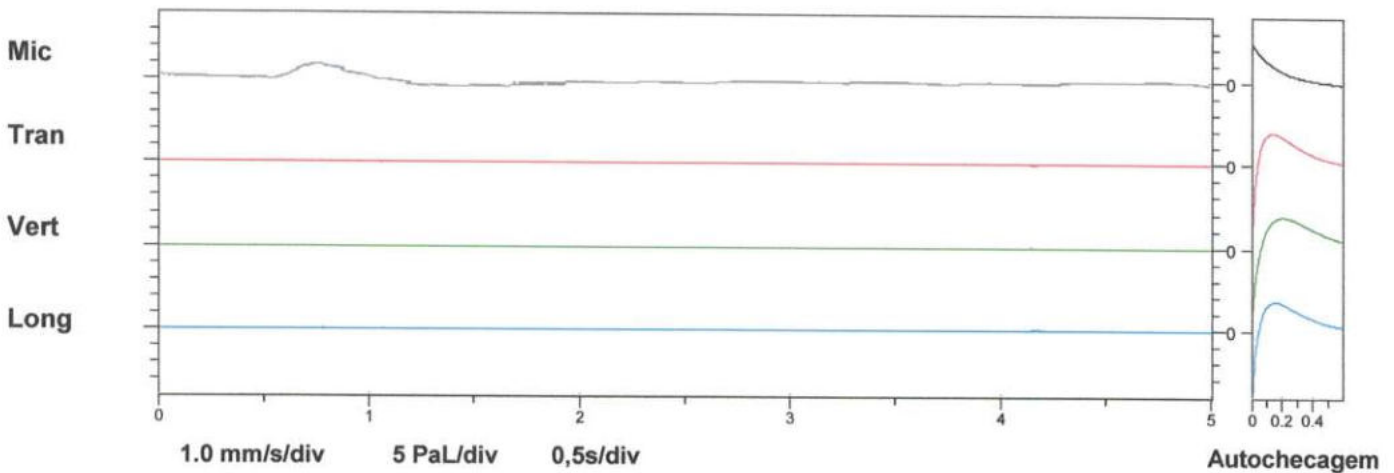
NBR 9653/2018



	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.05	0.05	0.10	mm/s
FREQUÊNCIA	250.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.000	4.143	4.144	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0052	0.0051	0.0104	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0000	0.0000	0.0001	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	970.7	947.5	866.9	mV
Frequência	3.7	2.5	3.4	Hz
Amortecimento	4.9	4.5	4.1	

RESULTANTE: 0.11 mm/s em 4.145 s

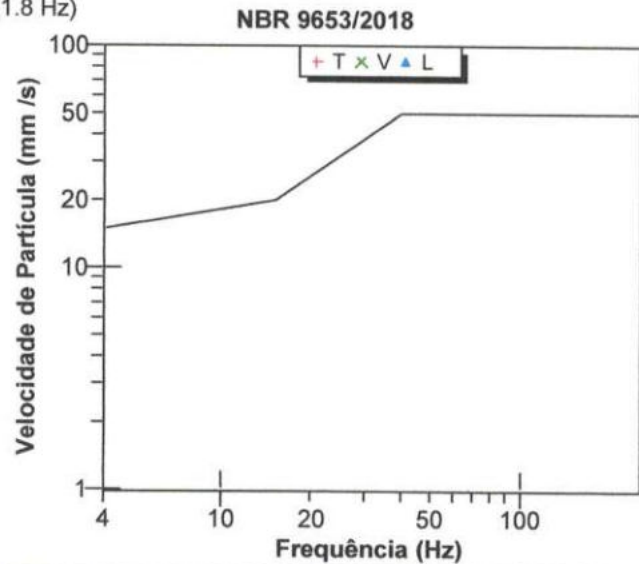


**LOCAL:**  
**PONTO DE MEDIÇÃO:**  
**OBSERVAÇÕES:**  
**DATA/HORÁRIO:** 21/05/21 às 22:17:49  
**NOTA:**  
**OPERADOR:**

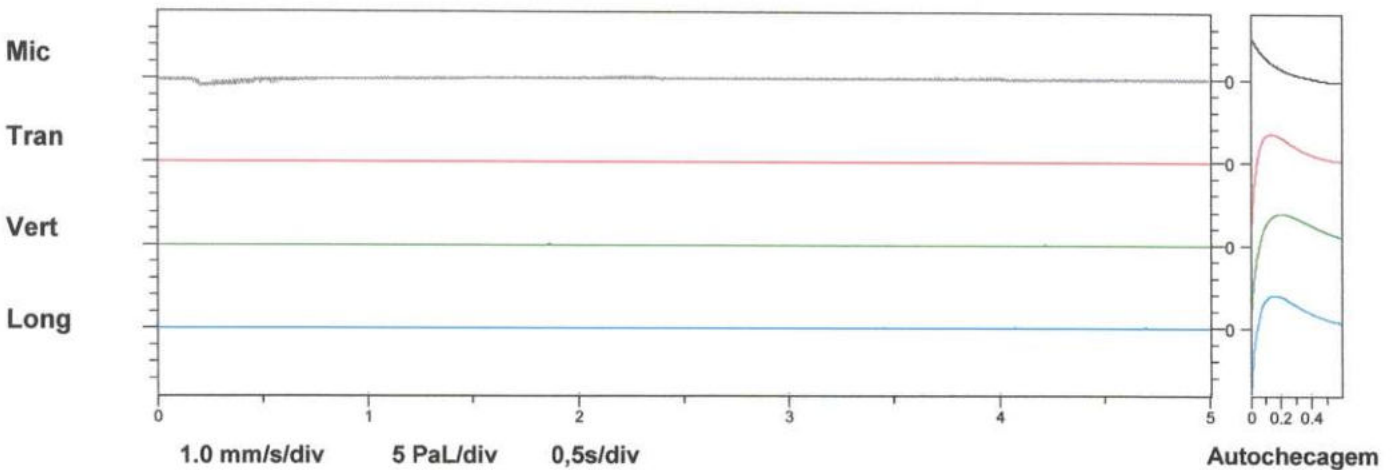
**GATILHO DO GEOFONE:** 0.5 mm/s  
**GATILHO DO MICROFONE:** 12 PaL (115.6 dBL)  
**FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM:** 1000 Hz  
**TEMPO DE GRAVAÇÃO:** 5 s      **DISPARO MANUAL:** ATIVADO  
**VERSÃO DO APARELHO:** S100 v3.2.5      **NÚMERO DE SÉRIE:** #0102      **CALIBRAÇÃO:** 30/07/20

**PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA:** 2.30 PaL (101.23 dBL) em 0.201 s (1.8 Hz)  
**TESTE DO MICROFONE:** Passou (267.4 mV)

	Tran	Vert	Long	
<b>PICO DE VEL. DE PARTIC.</b>	0.05	0.05	0.05	mm/s
<b>FREQUÊNCIA</b>	250.0	250.0	250.0	Hz
<b>TEMPO</b>	0.573	1.859	0.611	s
<b>PICO DE ACELERAÇÃO</b>	0.0052	0.0051	0.0052	g
<b>PICO DE DESLOCAMENTO</b>	0.0000	0.0000	0.0000	mm
<b>TESTES DOS GEOFONES</b>	Passou	Passou	Passou	
<b>Amplitude</b>	876.7	967.0	967.0	mV
<b>Frequência</b>	3.8	2.6	3.3	Hz
<b>Amortecimento</b>	4.1	4.5	4.9	



**RESULTANTE:** 0.07 mm/s em 2.432 s





LOCAL:

PONTO DE MEDIÇÃO:

OBSERVAÇÕES:

DATA/HORÁRIO: 21/05/21 às 17:08:44

NOTA:

OPERADOR:

GATILHO DO GEOFONE: 0.5 mm/s

GATILHO DO MICROFONE: 12 PaL (115.6 dBL)

FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz

TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s

DISPARO MANUAL: ATIVADO

VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.2.5

NÚMERO DE SÉRIE: #0102

CALIBRAÇÃO: 30/07/20

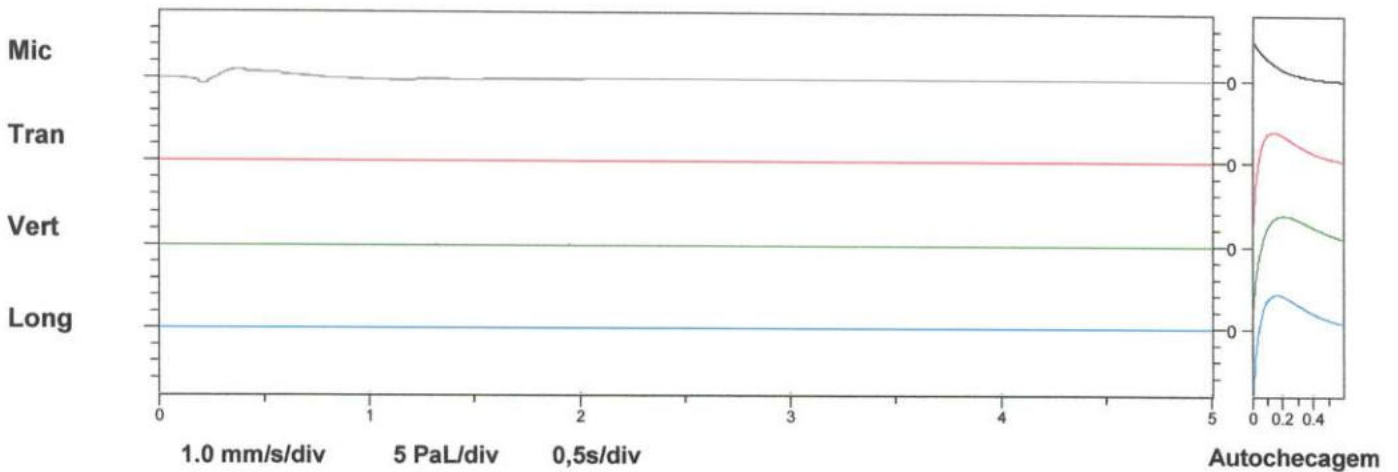
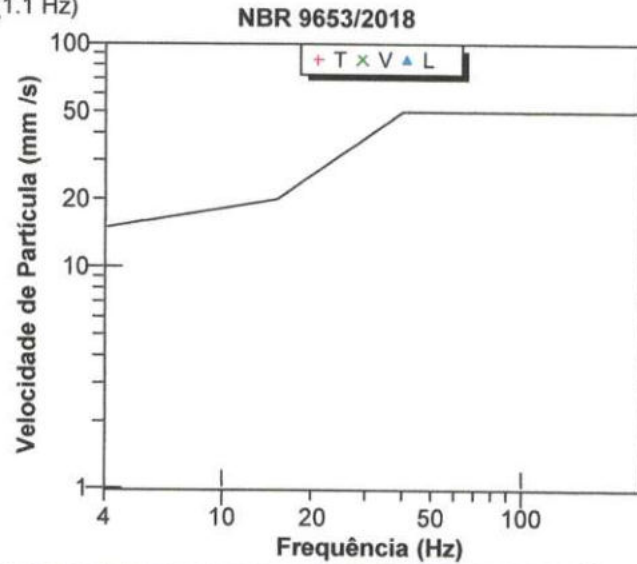
PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 2.77 PaL (102.81 dBL) em 0.337 s (1.1 Hz)

TESTE DO MICROFONE: Passou (260.1 mV)

	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.00	0.05	0.00	mm/s
FREQUÊNCIA	250.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.000	1.317	0.000	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0000	0.0051	0.0000	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0000	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	946.3	943.8	1019.5	mV
Frequência	3.7	2.5	3.2	Hz
Amortecimento	4.6	4.5	4.5	

RESULTANTE: 0.05 mm/s em 1.318 s

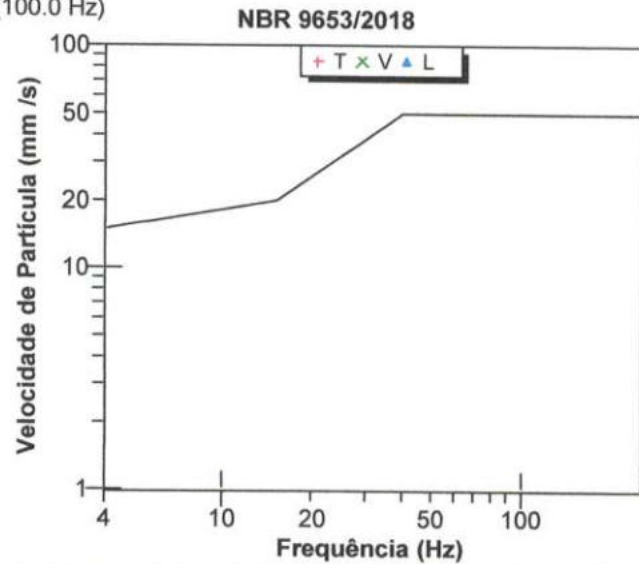


**LOCAL:**  
**PONTO DE MEDIÇÃO:**  
**OBSERVAÇÕES:**  
**DATA/HORÁRIO:** 22/05/21 às 00:31:41  
**NOTA:**  
**OPERADOR:**

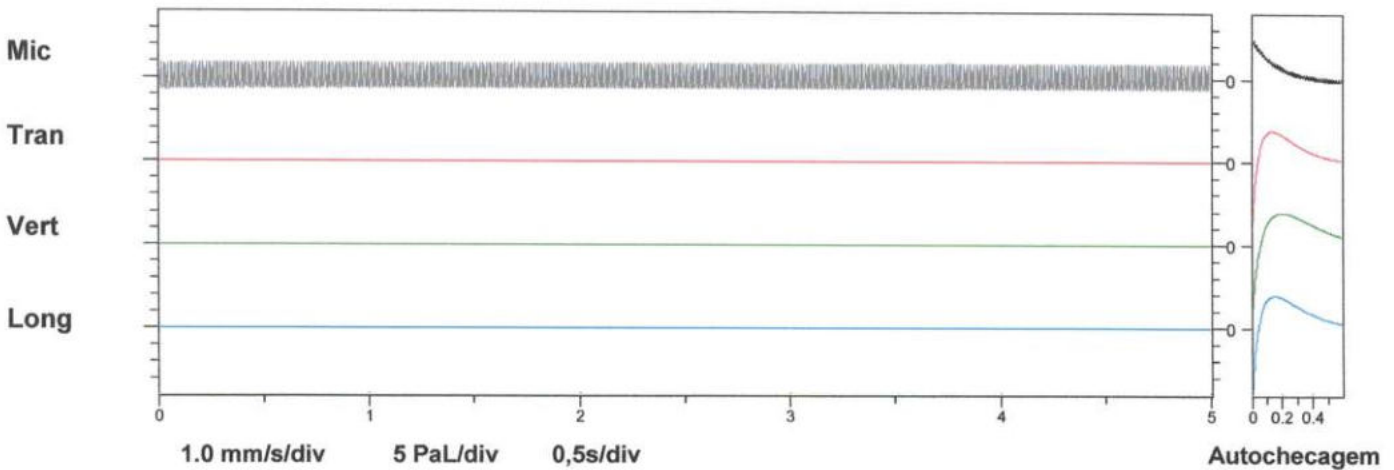
**GATILHO DO GEOFONE:** 0.5 mm/s  
**GATILHO DO MICROFONE:** 12 PaL (115.6 dBL)  
**FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM:** 1000 Hz  
**TEMPO DE GRAVAÇÃO:** 5 s      **DISPARO MANUAL:** ATIVADO  
**VERSÃO DO APARELHO:** S100 v3.2.5      **NÚMERO DE SÉRIE:** #0102      **CALIBRAÇÃO:** 30/07/20

**PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA:** 5.07 PaL (108.08 dBL) em 3.759 s (100.0 Hz)  
**TESTE DO MICROFONE:** Passou (257.6 mV)

	Tran	Vert	Long	
<b>PICO DE VEL. DE PARTIC.</b>	0.00	0.00	0.00	mm/s
<b>FREQUÊNCIA</b>	250.0	250.0	250.0	Hz
<b>TEMPO</b>	0.000	0.000	0.000	s
<b>PICO DE ACELERAÇÃO</b>	0.0000	0.0000	0.0000	g
<b>PICO DE DESLOCAMENTO</b>	0.0000	0.0000	0.0000	mm
<b>TESTES DOS GEOFONES</b>	Passou	Passou	Passou	
<b>Amplitude</b>	929.2	975.6	940.2	mV
<b>Frequência</b>	3.7	2.6	3.4	Hz
<b>Amortecimento</b>	4.5	4.6	4.5	



**RESULTANTE:** 0.00 mm/s em 0.001 s





LOCAL:

PONTO DE MEDIÇÃO:

OBSERVAÇÕES:

DATA/HORÁRIO: 21/05/21 às 17:13:46

NOTA:

OPERADOR:

GATILHO DO GEOFONE: 0.5 mm/s

GATILHO DO MICROFONE: 12 PaL (115.6 dBL)

FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz

TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s

DISPARO MANUAL: ATIVADO

VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.2.5

NÚMERO DE SÉRIE: #0102

CALIBRAÇÃO: 30/07/20

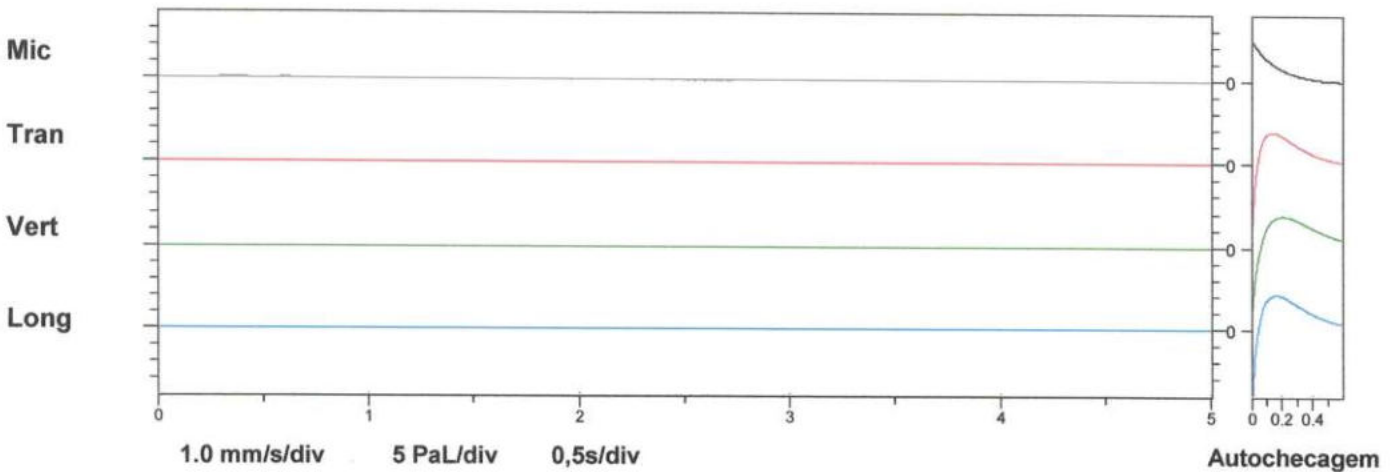
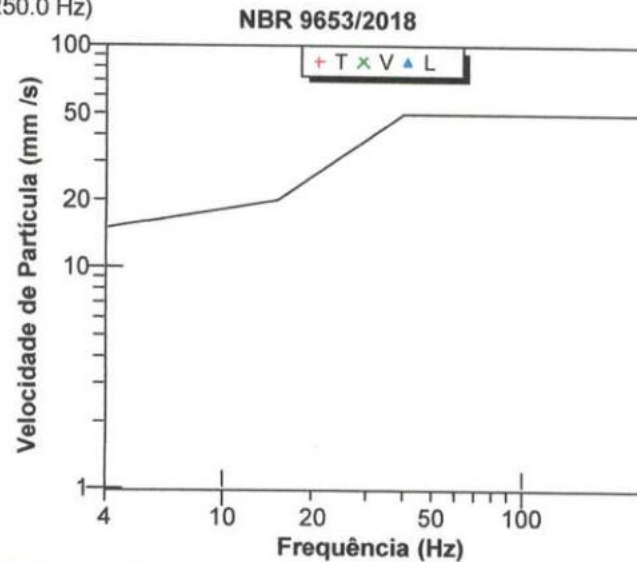
PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 0.46 PaL (87.25 dBL) em 0.289 s (250.0 Hz)

TESTE DO MICROFONE: Passou (262.5 mV)

	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.00	0.00	0.00	mm/s
FREQUÊNCIA	250.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.000	0.000	0.000	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0000	0.0000	0.0000	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0000	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	951.2	946.3	1023.2	mV
Frequência	3.7	2.5	3.1	Hz
Amortecimento	4.6	4.5	4.5	

RESULTANTE: 0.00 mm/s em 0.001 s

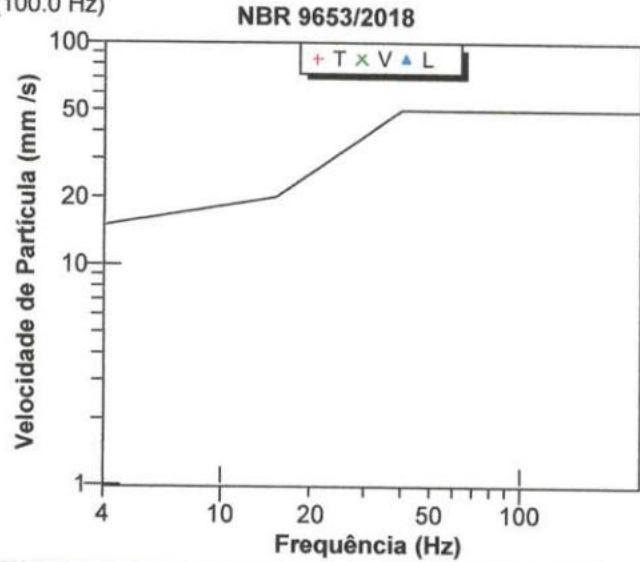


**LOCAL:**  
**PONTO DE MEDIÇÃO:**  
**OBSERVAÇÕES:**  
**DATA/HORÁRIO:** 22/05/21 às 00:47:39  
**NOTA:**  
**OPERADOR:**

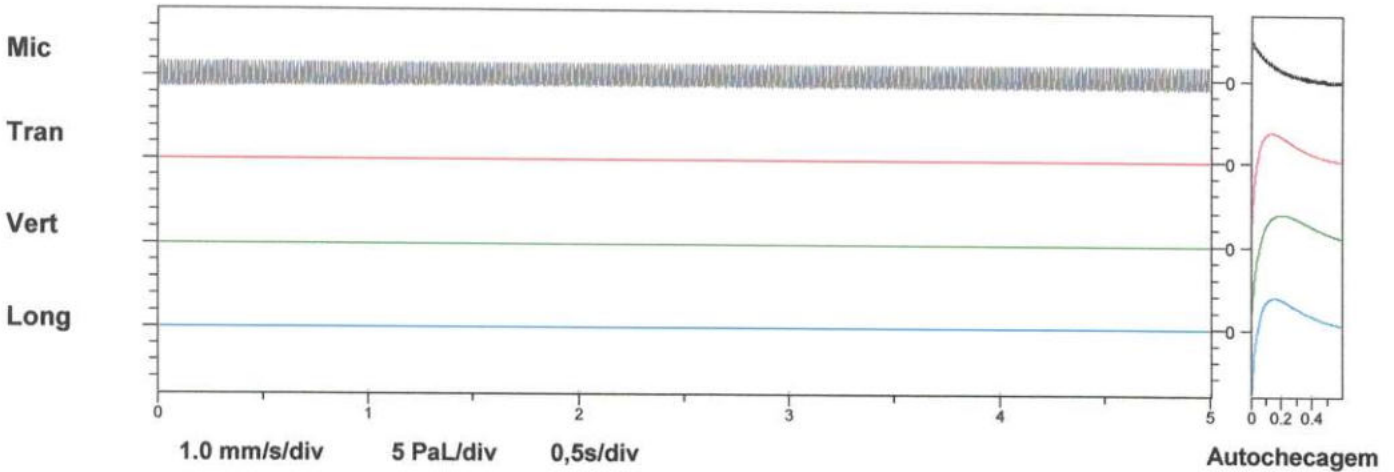
**GATILHO DO GEOFONE:** 0.5 mm/s  
**GATILHO DO MICROFONE:** 12 PaL (115.6 dBL)  
**FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM:** 1000 Hz  
**TEMPO DE GRAVAÇÃO:** 5 s      **DISPARO MANUAL:** ATIVADO  
**VERSÃO DO APARELHO:** S100 v3.2.5      **NÚMERO DE SÉRIE:** #0102      **CALIBRAÇÃO:** 30/07/20

**PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA:** 4.61 PaL (107.25 dBL) em 0.327 s (100.0 Hz)  
**TESTE DO MICROFONE:** Passou (257.6 mV)

	Tran	Vert	Long	
<b>PICO DE VEL. DE PARTIC.</b>	0.00	0.00	0.00	mm/s
<b>FREQUÊNCIA</b>	250.0	250.0	250.0	Hz
<b>TEMPO</b>	0.000	0.000	0.000	s
<b>PICO DE ACELERAÇÃO</b>	0.0000	0.0000	0.0000	g
<b>PICO DE DESLOCAMENTO</b>	0.0000	0.0000	0.0000	mm
<b>TESTES DOS GEOFONES</b>	Passou	Passou	Passou	
<b>Amplitude</b>	929.2	975.6	940.2	mV
<b>Frequência</b>	3.7	2.6	3.4	Hz
<b>Amortecimento</b>	4.5	4.6	4.5	



**RESULTANTE:** 0.00 mm/s em 0.001 s





LOCAL:  
 PONTO DE MEDIÇÃO:  
 OBSERVAÇÕES:  
 DATA/HORÁRIO: 21/05/21 às 14:59:27  
 NOTA:  
 OPERADOR:

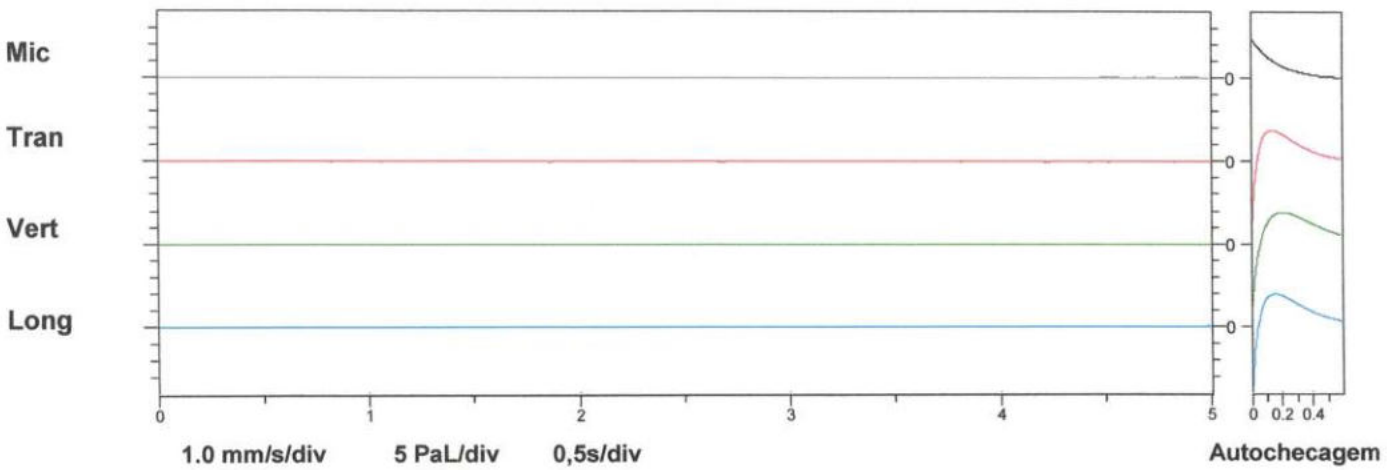
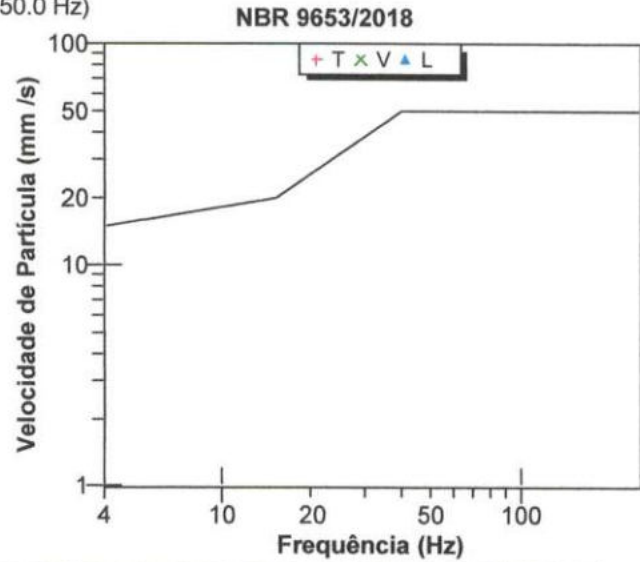
GATILHO DO GEOFONE: 0.5 mm/s  
 GATILHO DO MICROFONE: 12 PaL (115.6 dBL)  
 FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz  
 TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s      DISPARO MANUAL: ATIVADO  
 VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.2.5      NÚMERO DE SÉRIE: #0102      CALIBRAÇÃO: 30/07/20

PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 0.46 PaL (87.25 dBL) em 4.481 s (250.0 Hz)  
 TESTE DO MICROFONE: Passou (255.2 mV)

	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.05	0.00	0.05	mm/s
FREQUÊNCIA	250.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.332	0.000	4.983	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0052	0.0000	0.0052	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0000	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	910.9	941.4	936.5	mV
Frequência	3.7	2.5	3.3	Hz
Amortecimento	4.3	4.4	4.7	

RESULTANTE: 0.05 mm/s em 4.984 s



LOCAL:

PONTO DE MEDIÇÃO:

OBSERVAÇÕES:

DATA/HORÁRIO: 21/05/21 às 22:04:51

NOTA:

OPERADOR:

GATILHO DO GEOFONE: 0.5 mm/s

GATILHO DO MICROFONE: 12 PaL (115.6 dBL)

FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz

TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s

DISPARO MANUAL: ATIVADO

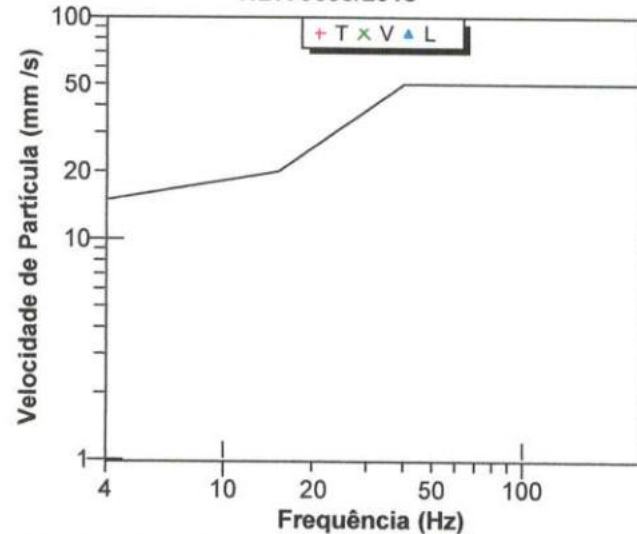
VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.2.5 NÚMERO DE SÉRIE: #0102

CALIBRAÇÃO: 30/07/20

PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 2.30 PaL (101.23 dBL) em 1.016 s (2.4 Hz)

TESTE DO MICROFONE: Passou (273.5 mV)

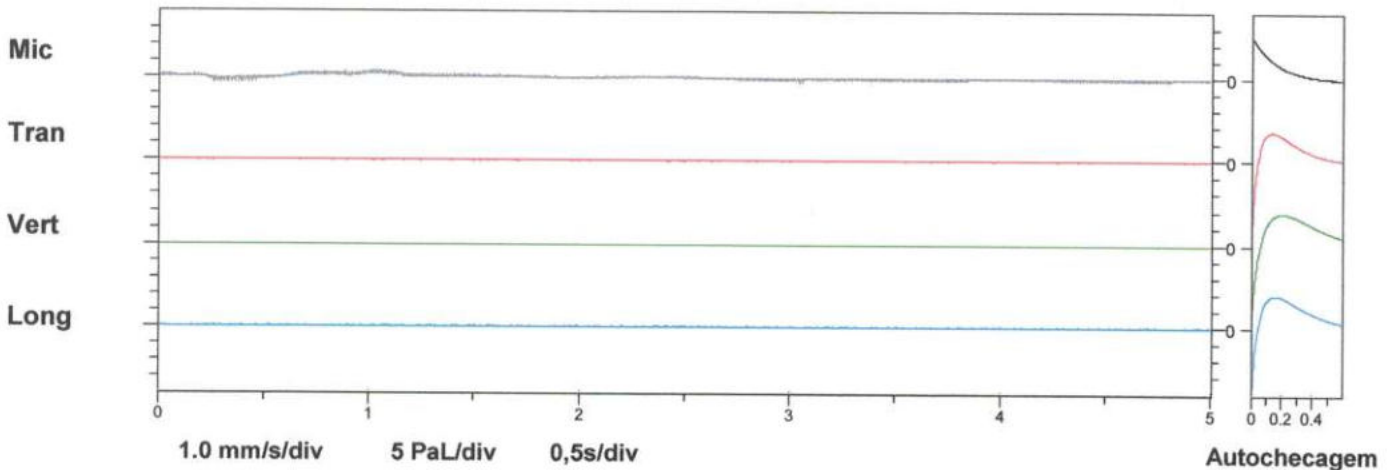
NBR 9653/2018



	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.05	0.00	0.05	mm/s
FREQUÊNCIA	250.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.000	0.000	0.006	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0052	0.0000	0.0052	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0000	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	879.1	971.9	965.8	mV
Frequência	3.8	2.6	3.3	Hz
Amortecimento	4.1	4.5	4.9	

RESULTANTE: 0.07 mm/s em 0.189 s





LOCAL:

PONTO DE MEDIÇÃO:

OBSERVAÇÕES:

DATA/HORÁRIO: 21/05/21 às 16:00:50

NOTA:

OPERADOR:

GATILHO DO GEOFONE: 0.5 mm/s

GATILHO DO MICROFONE: 12 PaL (115.6 dBL)

FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz

TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s

DISPARO MANUAL: ATIVADO

VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.2.5

NÚMERO DE SÉRIE: #0102

CALIBRAÇÃO: 30/07/20

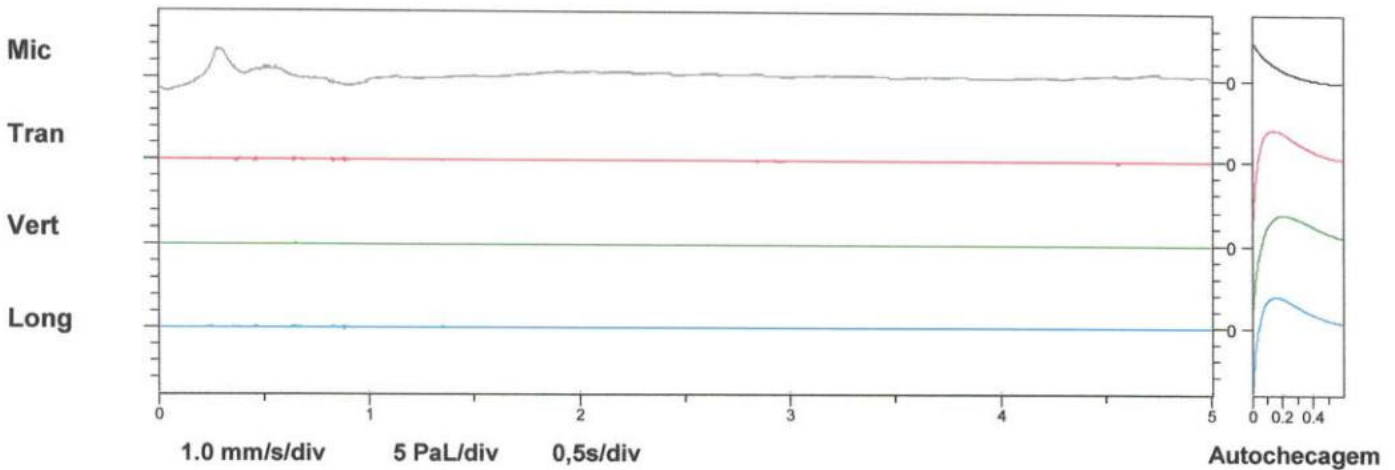
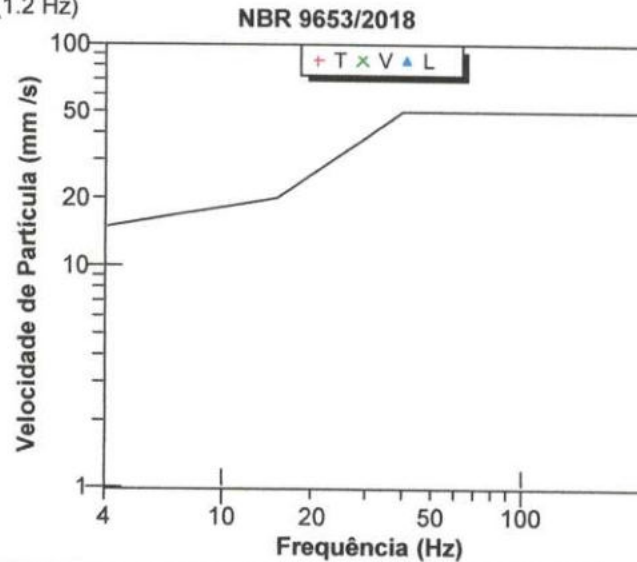
PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 8.76 PaL (112.83 dBL) em 0.277 s (1.2 Hz)

TESTE DO MICROFONE: Passou (252.7 mV)

	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.15	0.05	0.15	mm/s
FREQUÊNCIA	250.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.374	0.257	0.876	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0103	0.0051	0.0104	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0002	0.0000	0.0002	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	996.3	929.2	948.7	mV
Frequência	3.7	2.5	3.3	Hz
Amortecimento	5.3	4.4	4.8	

RESULTANTE: 0.16 mm/s em 0.877 s



LOCAL:

PONTO DE MEDIÇÃO:

OBSERVAÇÕES:

DATA/HORÁRIO: 21/05/21 às 23:10:49

NOTA:

OPERADOR:

GATILHO DO GEOFONE: 0.5 mm/s

GATILHO DO MICROFONE: 12 PaL (115.6 dBL)

FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz

TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s

DISPARO MANUAL: ATIVADO

VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.2.5

NÚMERO DE SÉRIE: #0102

CALIBRAÇÃO: 30/07/20

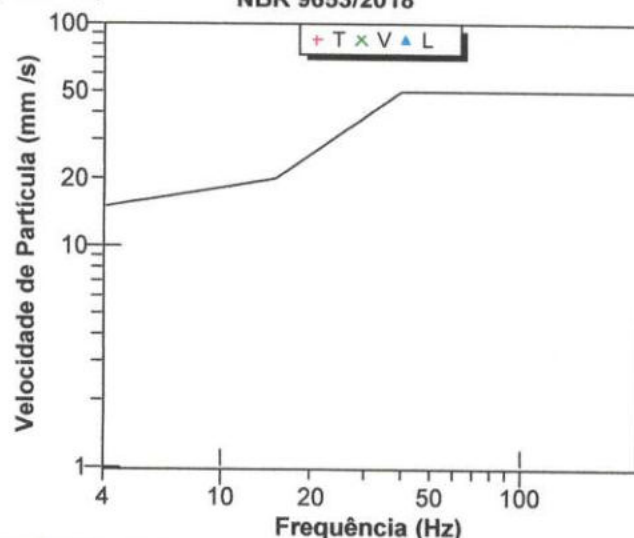
PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 5.99 PaL (109.53 dBL) em 0.606 s (100.0 Hz)

TESTE DO MICROFONE: Passou (257.6 mV)

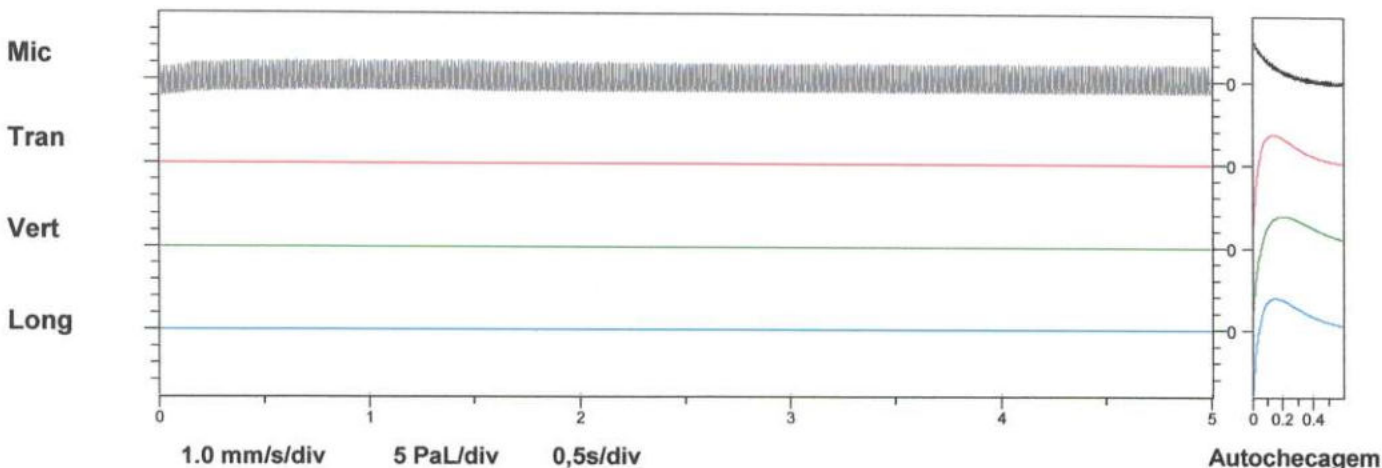
NBR 9653/2018

	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.00	0.00	0.00	mm/s
FREQUÊNCIA	250.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.000	0.000	0.000	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0000	0.0000	0.0000	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0000	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	926.7	974.4	938.9	mV
Frequência	3.7	2.6	3.4	Hz
Amortecimento	4.5	4.5	4.5	



RESULTANTE: 0.00 mm/s em 0.001 s





LOCAL:

PONTO DE MEDIÇÃO:

OBSERVAÇÕES:

DATA/HORÁRIO: 20/05/21 às 16:11:44

NOTA:

OPERADOR:

GATILHO DO GEOFONE: 0.5 mm/s

GATILHO DO MICROFONE: 12 PaL (115.6 dBL)

FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz

TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s

DISPARO MANUAL: ATIVADO

VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.2.5

NÚMERO DE SÉRIE: #0102

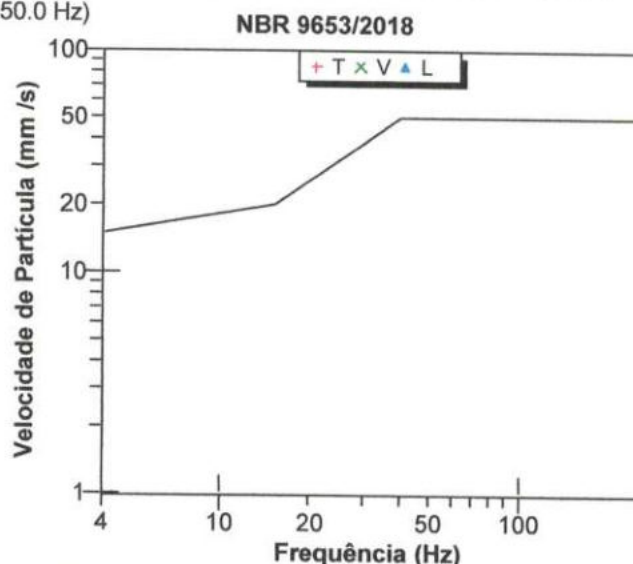
CALIBRAÇÃO: 30/07/20

PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 0.46 PaL (87.25 dBL) em 1.617 s (250.0 Hz)

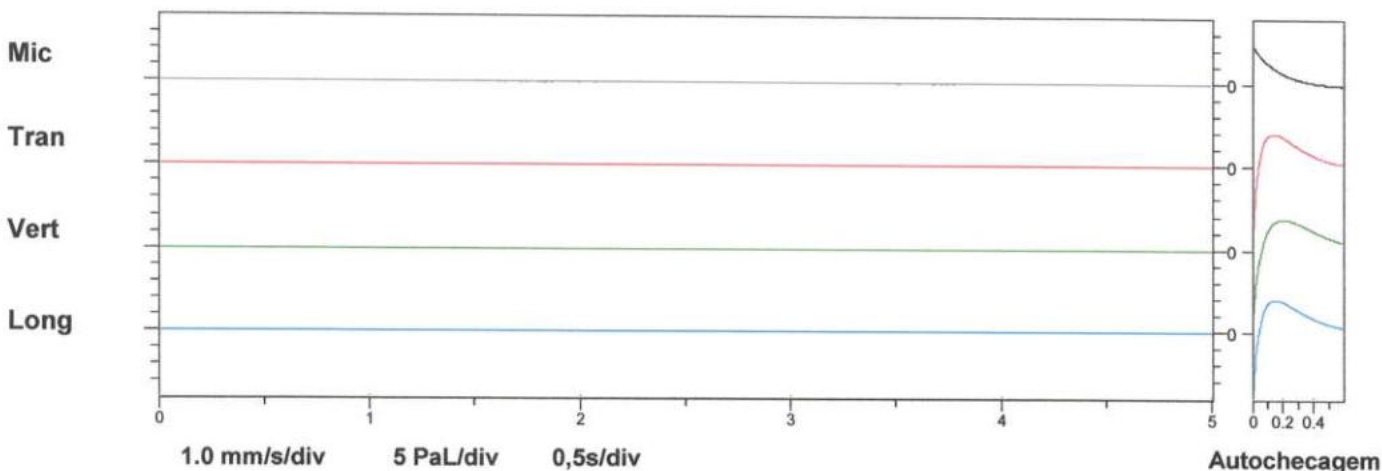
TESTE DO MICROFONE: Passou (254.0 mV)

	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.05	0.00	0.00	mm/s
FREQUÊNCIA	250.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.059	0.000	0.000	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0052	0.0000	0.0000	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0000	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	992.7	938.9	965.8	mV
Frequência	3.7	2.6	3.4	Hz
Amortecimento	4.9	4.4	5.0	



RESULTANTE: 0.05 mm/s em 0.060 s



LOCAL:

PONTO DE MEDIÇÃO:

OBSERVAÇÕES:

DATA/HORÁRIO: 20/05/21 às 22:16:33

NOTA:

OPERADOR:

GATILHO DO GEOFONE: 0.5 mm/s

GATILHO DO MICROFONE: 12 PaL (115.6 dBL)

FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz

TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s

DISPARO MANUAL: ATIVADO

VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.2.5

NÚMERO DE SÉRIE: #0102

CALIBRAÇÃO: 30/07/20

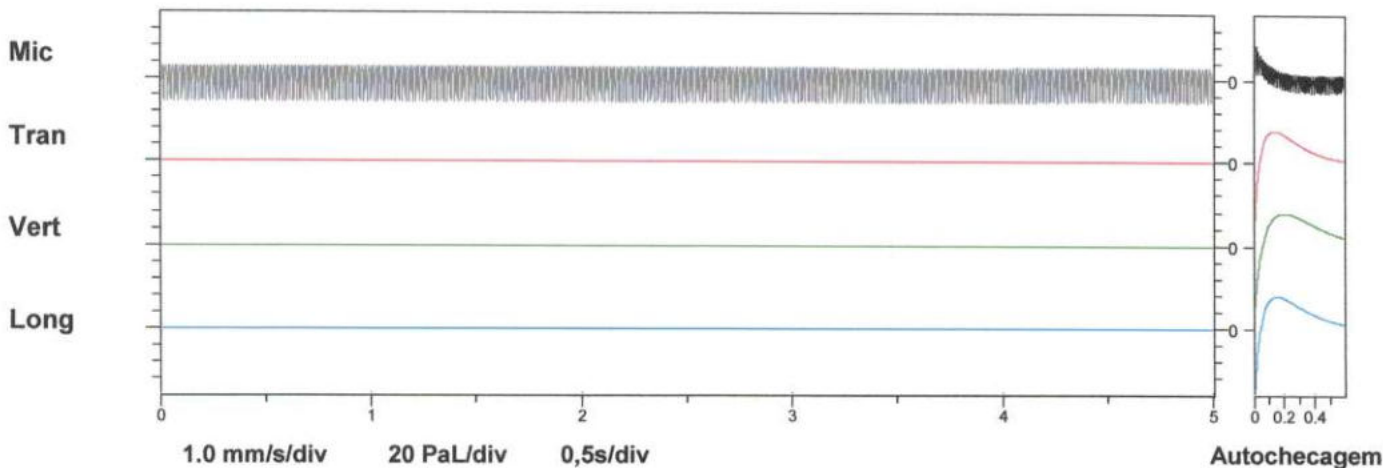
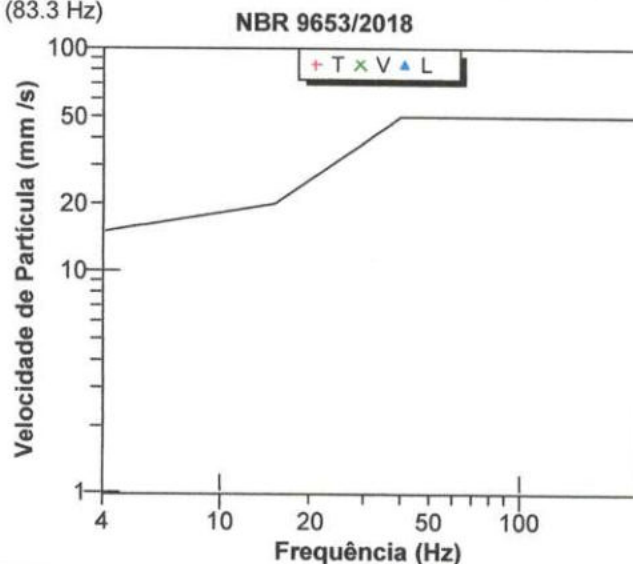
PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 28.57 PaL (123.10 dBL) em 3.346 s (83.3 Hz)

TESTE DO MICROFONE: Passou (233.2 mV)

	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.00	0.00	0.00	mm/s
FREQUÊNCIA	250.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.000	0.000	0.000	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0000	0.0000	0.0000	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0000	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	952.4	979.2	949.9	mV
Frequência	3.7	2.6	3.4	Hz
Amortecimento	4.8	4.6	4.5	

RESULTANTE: 0.00 mm/s em 0.001 s







Google Earth

Image © 2020 Maxar Technologies  
© 2020 Google  
Image © 2020 CNES / Airbus

6 km



Araxá Araxá

P 10

P 09

P 18

P 19

P 20

P 17

P 16

P 22

P 15

P 06

P 11

P 07

P 05

P 01

P 14

P 03

P 04

P 12

P 13

P 21



**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 75-04-20-REV01**

Este certificado cancela e substitui o de Nº 75-04-20, emitido em 30/07/2020

**CLIENTE**

Nome: Geovaliar Análises e Consultorias Ambientais Ltda  
Endereço: Rua Anjo da Guarda, nº 708, Fonte Grande, Contagem - MG  
CEP: 32013-460  
Contato: (31) 3552-3400

**IDENTIFICAÇÃO DO ITEM**

Descrição: Sismógrafo de Engenharia (medição em vibrações)  
Fabricante: ZTEX Automação & Sistemas Nº de Série: 0102  
Modelo: S100 Nº de Série Geofone: 0102

**INFORMAÇÕES**

Data do Recebimento:	30/07/2020	Data da Calibração:	30/07/2020
<b>Condições Ambientais Iniciais</b>		<b>Condições Ambientais Finais</b>	
Temperatura:	22,6 ± 2,0 °C	Temperatura:	23,0 ± 2,0 °C
Umidade:	49 ± 5 %	Umidade:	46 ± 5 %
Pressão atm:	927 ± 3 hPa	Pressão atm:	926 ± 3 hPa

**PROCEDIMENTO(S) UTILIZADO(S)**

- 1) Comparação com os padrões de referência conforme procedimento específico;
- 2) Procedimento Documentado Interno: PD018 - Calibração do Equipamento do Cliente;

**PADRÕES UTILIZADOS**

Descrição: Acelerômetro 4371, nº de série 31636 + Conversor de Carga 2647B, nº de série 2931389 + Condicionador de Sinais 1704-A-001, nº de série 100164  
Identificação: KIT A - 001  
Certificado: INMETRO nº DIMCI 0036/2020 e INMETRO nº DIMCI 0037/2020  
Validade: Janeiro de 2021

Descrição: Osciloscópio, TIEPIE, número de série 30053  
Identificação: OSC - 001  
Certificado: Calibratec (RBC) nº 01427-20-EL/SP Rev-01  
Validade: Janeiro de 2021

Descrição: Termohigrômetro digital, modelo FR500  
Identificação: AL - 001  
Certificado: ABSI (RBC) nº CAL-179866/19 e ABSI (RBC) nº CAL-179867/19  
Validade: Novembro de 2020



## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 75-04-20-REV01

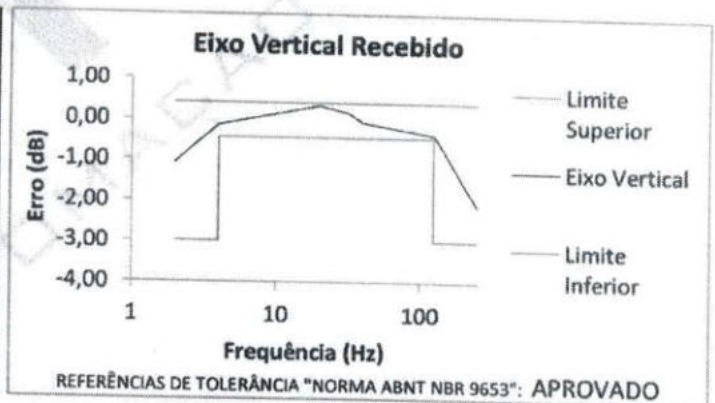
Este certificado cancela e substitui o de Nº 75-04-20, emitido em 30/07/2020

### Resultados da Calibração

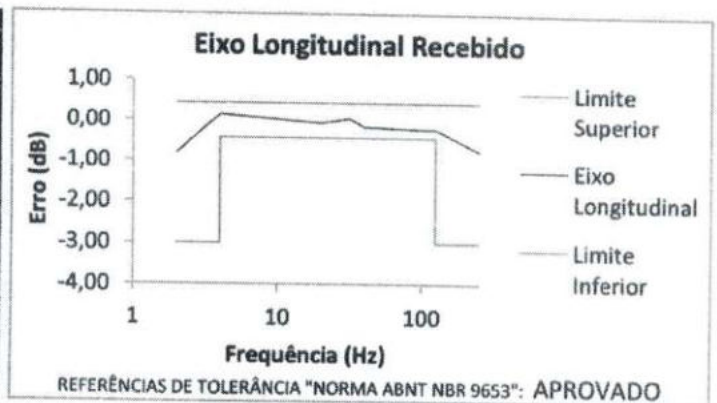
Eixo Transversal Recebido				
Frequência (Hz)	Valor de Referência (mm/s)	Valor Sismógrafo (mm/s)	Erro (dB)	U (%)
2	20,00	18,53	-0,66	1,8
4	20,01	20,65	0,27	2,8
20	20,02	20,13	0,05	1,8
31,5	20,01	20,28	0,12	2,3
40	20,01	19,57	-0,19	2,3
100	20,02	19,55	-0,20	1,8
125	20,00	19,83	-0,07	1,9
250	20,01	17,29	-1,27	2,1



Eixo Vertical Recebido				
Frequência (Hz)	Valor de Referência (mm/s)	Valor Sismógrafo (mm/s)	Erro (dB)	U (%)
2	20,00	17,69	-1,07	1,8
4	20,00	19,71	-0,13	2,8
20	20,01	20,86	0,36	1,8
31,5	20,00	20,45	0,19	2,3
40	20,00	19,89	-0,05	2,3
100	20,02	19,34	-0,30	1,8
125	20,00	19,21	-0,35	1,9
250	20,03	15,72	-2,10	2,1



Eixo Longitudinal Recebido				
Frequência (Hz)	Valor de Referência (mm/s)	Valor Sismógrafo (mm/s)	Erro (dB)	U (%)
2	20,01	18,22	-0,81	1,8
4	19,99	20,32	0,14	2,8
20	20,05	19,92	-0,05	1,8
31,5	20,00	20,11	0,05	2,3
40	20,00	19,65	-0,16	2,3
100	20,00	19,51	-0,22	1,8
125	20,01	19,52	-0,22	1,9
250	20,02	18,38	-0,74	2,1



**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 75-04-20-REV01**

Este certificado cancela e substitui o de Nº 75-04-20, emitido em 30/07/2020

**Conversões**

$$\text{Erro (dB)} = 20 \left[ \text{LOG} (V \div V_{REF}) \right]$$

Sendo : V = Valor Indicado  
V<sub>REF</sub> = Velocidade Aplicada

**U (%) : Incerteza da Medição**

A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão combinada, multiplicada por um fator de abrangência k = 2, que para uma distribuição normal correspondente a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

Nota 1: Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI).

Nota 2: Os resultados deste certificado de calibração são válidos exclusivamente para o instrumento calibrado descrito, não sendo extensivo a quaisquer outros, mesmo que similares.

Nota 3: Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na regulamentação metrológica.

Nota 4: Referência de Tolerância Norma ABNT NBR 9653:2018.

Nota 5: Não foram realizados ajustes.

Nota 6: Revisão 01 referente a alteração das fórmulas de conversões apresentadas neste certificado.

Itaúna, 06 de outubro de 2020



Engenheiro Responsável  
LUCIANO MANOEL DE ARAÚJO  
CREA - MG94316D

APROVADO
MÊS/ANO: <u>Julho 2020</u>
VALIDADE: <u>Julho 2021</u>
RESP. <u>[assinatura]</u>
<input checked="" type="checkbox"/> Sem restrição <input type="checkbox"/> Com restrição





**TECMETRO - TECNOLOGIA EM MEDIÇÕES LTDA**  
Rua Tirreno, 70 - Jardim do Mar - São Bernardo do Campo - SP - CEP 09726-170  
Tel: (11) 4330-5017 - E-mail: tecmetro@tecmetro.com.br - www.tecmetro.com.br  
CNPJ: 67.178.988/0001-54 - Inscrição Estadual: 635.190.600.119

**Laboratório de Medição de Vibração (LMV)**

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob número CAL. 0318

Página 1 de 3

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

### CONTRATANTE

Nome: ZTEX - Automação e Sistemas Ltda  
Endereço: Rua Belo Horizonte, 277 - Sala 203 - Itaúna/MG  
CEP: 35680-277

### CLIENTE

Nome: GEOAVALIAR ANALISES E CONSULTORIAS AMBIENTAIS LTDA.  
Endereço: RUA ANJO DA GUARDA, Nº 708, FONTE GRANDE, CONTAGEM - MG  
CEP: 32013-460  
Telefone: (31) 3552-3400

### IDENTIFICAÇÃO DO ITEM

Nome: Medidor de vibração  
Fabricante: ZTEX  
Modelo: S100

Nº de série: 0102  
Nº de série (microfone): 0102  
Sensibilidade: 0,772

### PROCEDIMENTO UTILIZADO

PC-014 Rev.06 Procedimento de Calibração de Medidores de Vibração/Acústica.  
A calibração é realizada por comparação com os padrões utilizados, baseado na norma ABNT NBR 9653.

### INFORMAÇÕES

Temperatura:  $(22,9 \pm 1) ^\circ\text{C}$   
Umidade rel.:  $(57,9 \pm 5) \%$   
Pressão atm.:  $(92,99 \pm 1) \text{ kPa}$

Ordem de serviço: 30120  
Data da calibração: 10/09/2020  
Data de recebimento: 09/09/2020

*A Incerteza expandida de medição (U) é declarada como incerteza padrão combinada, multiplicada pelo fator de abrangência  $k=2$ , o qual corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95 %. A incerteza expandida de medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02 e norma ISO 16063-21:2003.*





## TECMETRO - TECNOLOGIA EM MEDIÇÕES LTDA

Rua Tirreno, 70 - Jardim do Mar - São Bernardo do Campo - SP - CEP 09726-170

Tel: (11) 4330-5017 - E-mail: tecmetro@tecmetro.com.br - www.tecmetro.com.br

CNPJ: 67.178.988/0001-54 - Inscrição Estadual: 635.190.600.119

### Laboratório de Medição de Vibração (LMV)

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob número CAL 0318

Página 2 de 3

Continuação do Certificado de Calibração nº 2009-039

### PADRÕES UTILIZADOS

Multímetro digital 6 ½ dígitos Hewlett Packard modelo 34401A / - EL-39

Certificado: IPT/RBC nº 172653-101

Validade: 24/04/2021

Conjunto de calibração para microfones B&K modelo 4193 + 2669 + 1708 / - AC-07

Certificado: Inmetro nº DIMCI 0273/2019

Validade: 11/02/2021

Barômetro Aneróide Compensiert modelo Aneróide / 670 a 770 mmHg - PR-12

Certificado: ABSI/RBC nº CAL -187460/20

Validade: 20/07/2022

Termohigrômetro digital AKSO modelo AK172 / -40 a 70 °C // 0 a 100 %UR - TP-50

Certificado: ABSI/RBC nº CAL-170476/19

Validade: 25/03/2021

### RESULTADOS OBTIDOS

Nível sonoro	U (dB)
Medidor de nível sonoro	0,9

O medidor de nível sonoro se encontra dentro das tolerâncias sugeridas pela norma ABNT NBR 9653:2018.

São Bernardo do Campo, 10 de setembro de 2020

**Victor Monge Cruz**

Técnico Executante

**Ivo Sebode**

Responsável do Laboratório





# TECMETRO - TECNOLOGIA EM MEDIÇÕES LTDA

Rua Tirreno, 70 - Jardim do Mar - São Bernardo do Campo - SP - CEP 09726-170

Tel: (11) 4330-5017 - E-mail: tecmetro@tecmetro.com.br - www.tecmetro.com.br

CNPJ: 67.178.988/0001-54 - Inscrição Estadual: 635.190.600.119

## Laboratório de Medição de Vibração (LMV)

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob número CAL. 0318

Página 3 de 3

Continuação do Certificado de Calibração nº 2009-039

### Microfone

#### Convenções:

V.C.: Valor Convencional

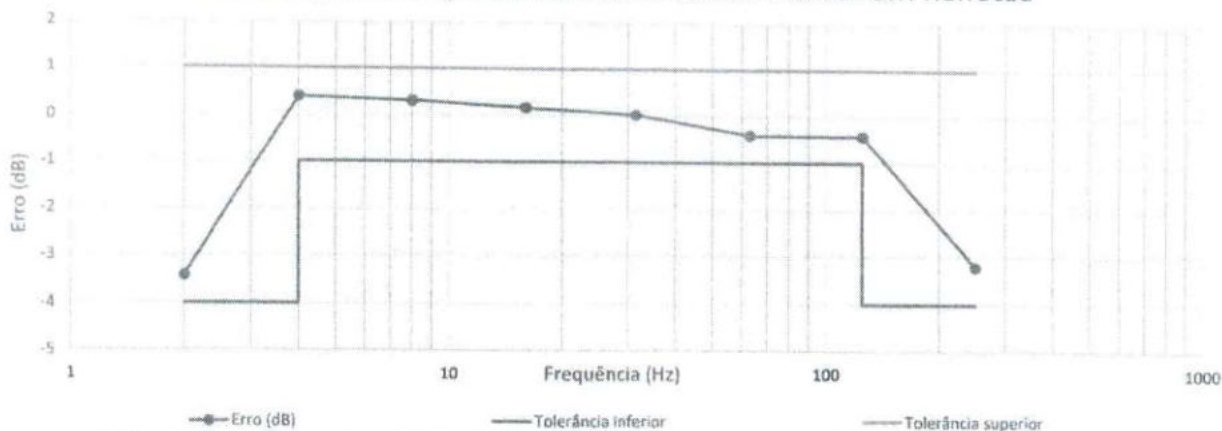
V.I.: Valor Indicado

Erro: V.I. - V.C.

U: Incerteza de medição expandida

Nível Sonoro				
V.I. (dBL)	V.C. (Hz)	V.C. (dBL)	Erro (dBL)	U (dB)
114,00	2	117,43	-3,43	0,9
114,00	4	113,60	0,40	
114,00	8	113,68	0,32	
114,00	16	113,82	0,18	
114,00	32	113,96	0,04	0,6
114,00	63	114,40	-0,40	
114,00	125	114,41	-0,41	
114,00	250	117,21	-3,21	

Tolerância para calibração do microfone baseado na norma ABNT NBR 9653



APROVADO

MÊS/ANO: Setembro/2020

VALIDADE: Setembro/2021

RESP. [Assinatura]

Sem restrição  Com restrição

Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro  
**Coordenação Geral de Acreditação**



Signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) e da Interamerican Accreditation Cooperation (IAAC)

# *Certificado de Acreditação*

Acreditação nº CRL 0436

Acreditação Inicial: 03/09/2010

## **Geoavaliar Análises e Consultorias Ambientais Ltda.**

Rua Anjos da Guarda, 708 - Fonte Grande – Contagem - MG

A Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro (Cgcre) concede acreditação ao Organismo de Avaliação da Conformidade acima identificado, no endereço citado, segundo os requisitos estabelecidos na ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017. Esta acreditação constitui a expressão formal do reconhecimento de sua competência para realizar atividades de ensaios, conforme Escopo de Acreditação.

Assinado de forma digital  
por ALDONEY FREIRE  
COSTA:54879590720  
Dados: 2020.11.11  
10:19:34 -03'00'

**Aldoney Freire Costa**  
**Coordenador Geral de Acreditação**

A situação atual da acreditação e seu escopo devem ser verificados no endereço eletrônico [www.inmetro.gov.br/credenciamento/laboratoriosAcreditados.asp](http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/laboratoriosAcreditados.asp)





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - MINAS GERAIS

# CERTIFICADO DE REGISTRO

2ª VIA

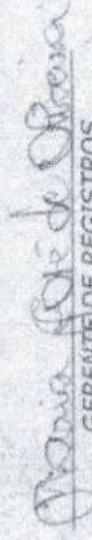
Nº. 17.225

CNPJ/CPF 06.965.622/0001-30

CERTIFICAMOS que a Firma **GEOAVALIAR ANÁLISES E CONSULTORIAS AMBIENTAIS LTDA** situada à **RUA ANJO DA GUARDA, 708 FONTE GRANDE** Município **CONTAGEM - MG**, com estabelecimento de **PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS** explorando o ramo de **PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS NA AREA AMBIENTAL** com atividade química em **MANIPULAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS** está registrada neste Conselho Regional de Química - 2.ª Região - sob o número acima, de acordo com a Lei n.º 2.800 de 18 de Junho de 1956.

Belo Horizonte, 23 de abril de 2013.

PRÉSIDENTE  
WAGNER JOSÉ PEDERZOLI

  
GERENTE DE REGISTROS  
MARIA JOSÉ DE OLIVEIRA

ESTE CERTIFICADO DEVERÁ SER AFIXADO EM LOCAL VISÍVEL, NÃO CONSTITUINDO POR SI SÓ PROVA DE REGULARIDADE DAS DEMAIS OBRIGAÇÕES JUNTO A ESTE C.R.Q.-II, SENDO VÁLIDO PARA O ESTABELECIMENTO LOCALIZADO NO ENDEREÇO ACIMA.

RUA SÃO PAULO, 408 - 16.º ANDAR - ED. AVENIDA - FONE (31) 3271-4111 - FAX (31) 3212-8682 - CEP 30170-902 - BELO HORIZONTE - MINAS GERAIS - <http://www.crqmg.org.br> - e-mail: [crqmg.org.br](mailto:crqmg.org.br)





**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Leinº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**

**CREA-MG**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais**

Via da Obra/Serviço

Página 1/1

**ART de Obra ou Serviço**  
**14202000000006430223**

1. Responsável Técnico

**EDVANDRO MAURICIO DA SILVA**

Título profissional:

**ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO; ESPECIALIZAÇÃO: ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO;**

RNP: 1405866411

Registro: 04.0.0000103559

Empresa contratada:

**GEOAVALIAR ANÁLISES E CONSULTORIAS AMBIENTAIS LTDA**

Registro: 42875

2. Dados do Contrato

Contratante: **MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA - ARAXÁ/MG**

CNPJ: 33.931.486/0019-60

Logradouro: **AVENIDA ARAFÉRTIL**

Nº: 005000

Cidade: **ARAXÁ**

Bairro: **SETOR SUL**

UF: **MG**

CEP: 38184270

Contrato:

Celebrado em: **20/07/2020**

Valor: **175.250,00**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **AVENIDA ARAFÉRTIL**

Nº: 005000

Cidade: **ARAXÁ**

Bairro: **SETOR SUL**

UF: **MG**

CEP: 38184270

Data de início: **20/07/2020** Previsão de término: **19/07/2023**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Proprietário: **MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA - ARAXÁ/MG**

CNPJ: 33.931.486/0019-60

4. Atividade Técnica

**1 - EXECUÇÃO**

Quantidade:      Unidade:

**LAUDO, MEIO AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL**

10.00

un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

**REFERENTE AOS MONITORAMENTOS DE RUÍDO E VIBRAÇÃO AMBIENTAL ENTORNO DO EMPREENDIMENTO.....**

6. Declarações

7. Entidade de Classe

**SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE**

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

*Edvandro Mauricio da Silva* 19 de Novembro de 2020  
*Edvandro Mauricio da Silva*  
**EDVANDRO MAURICIO DA SILVA** RNP: 1405866411

**MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA - CNPJ. 33.931.486/0019-60**

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.  
 - A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) ou [www.confrea.org.br](http://www.confrea.org.br)  
 - A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

VALOR DA OBRA: R\$ 175.250,00. ÁREA DE ATUAÇÃO: MEIO AMBIENTE,



[www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) | 0800.0312732

Valor da ART: 233,94

Registrada em: 19/11/2020

Valor Pago: 233,94

Nosso Número: 000000006144752





**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**

**CREA-MG**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais**

**ART de Obra ou Serviço**  
**14202000000006430223**

1. Responsável Técnico

**EDVANDRO MAURICIO DA SILVA**

Título profissional:

**ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO; ESPECIALIZAÇÃO: ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO;**

RNP: 1405866411

Registro: 04.0.0000103559

Empresa contratada:

**GEOAVALIAR ANÁLISES E CONSULTORIAS AMBIENTAIS LTDA**

Registro: 42875

2. Dados do Contrato

Contratante: **MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA - ARAXÁ/MG**

CNPJ: 33.931.486/0019-60

Logradouro: **AVENIDA ARAFÉRTIL**

Nº: 005000

Cidade: **ARAXÁ**

Bairro: **SETOR SUL**

Contrato:

UF: **MG**

CEP: 38184270

Valor: **175.250,00**

Celebrado em: **20/07/2020**

Tpo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **AVENIDA ARAFÉRTIL**

Nº: 005000

Cidade: **ARAXÁ**

Bairro: **SETOR SUL**

Data de início: **20/07/2020** Previsão de término: **19/07/2023**

UF: **MG**

CEP: 38184270

Finalidade: **AMBIENTAL**

Proprietário: **MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA - ARAXÁ/MG**

CNPJ: 33.931.486/0019-60

4. Atividade Técnica

1 - EXECUÇÃO

Quantidade: Unidade:

**LAUDO, MEIO AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL**

10.00 un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

**REFERENTE AOS MONITORAMENTOS DE RUÍDO E VIBRAÇÃO AMBIENTAL ENTORNO DO EMPREENDIMENTO.....**

6. Declarações

7. Entidade de Classe

**SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE**

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

*Contagem 19 de Novembro de 2020*

*Edvandro Mauricio da Silva*

**EDVANDRO MAURICIO DA SILVA** RNP: 1405866411

**MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA - CNPJ: 33.931.486/0019-60**

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) ou [www.confrea.org.br](http://www.confrea.org.br)
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

VALOR DA OBRA: R\$ 175.250,00. ÁREA DE ATUAÇÃO: MEIO AMBIENTE.

[www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) | 0800.0312732



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>338/342</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>

Anexo V: Espeleologia





---

**RELATÓRIO DE ESTUDO ESPELEOLÓGICO**

**COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ**

Araxá, Janeiro de 2021.

## ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO.....	3
1.1 OBJETIVO .....	3
1.2 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS .....	3
2 METODOLOGIA.....	5
3 LEGISLAÇÃO .....	6
4 GEOLOGIA REGIONAL .....	11
4.1 GEOLOGIA LOCAL .....	13
4.2 GEOMORFOLOGIA.....	15
4.3 ESPELEOLOGIA REGIONAL .....	17
4.4 POTENCIAL ESPELEOLÓGICO .....	17
5 CONCLUSÕES.....	21
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de Localização do Complexo Mineralógico de Araxá - CMA.....	4
Figura 2 - Mapa geológico da estrutura Sinformal de Araxá, ilustrando o posicionamento das escamas tectônicas inferior, intermediária e superior, além de a cobertura autóctone cratônica (Grupo Bambuí) de acordo com Seer, 1999. ....	12
Figura 3 - Intrusão Carbonatítica do Barreiro, Araxá/MG (Grossi Sad & Torres, 1976).....	15
Figura 4 - Cavernas existentes no banco de dados da CNC-Cadastro nacional de cavernas/janeiro 2021. ....	17
Figura 5 - Distribuição das cavidades por classes de rochas. (Fonte ICMBio).....	18
Figura 6 - Áreas de ocorrência de cavernas do Brasil. (Fonte ICMBio).....	19

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo da Legislação Brasileira sobre cavernas (ICMBio).....	9
Tabela 2 - Distribuição litológica da jazida de Araxá.....	14





## 1 INTRODUÇÃO

A Mosaic Fertilizantes S/A com o intuito de caracterizar o patrimônio espeleológico da área da Mina de Araxá em Minas Gerais, em atendimento a resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente, Resolução CONAM N° 347/2004, realizou trabalhos de pesquisas bibliográficas e consultas aos bancos de dados existentes hoje no Brasil para avaliar o potencial espeleológico e a possível existência de cavernas e feições cársticas nas áreas de sua propriedade, que abrange o Complexo Mineraloquímico de Araxá- CMA.

### 1.1 OBJETIVO

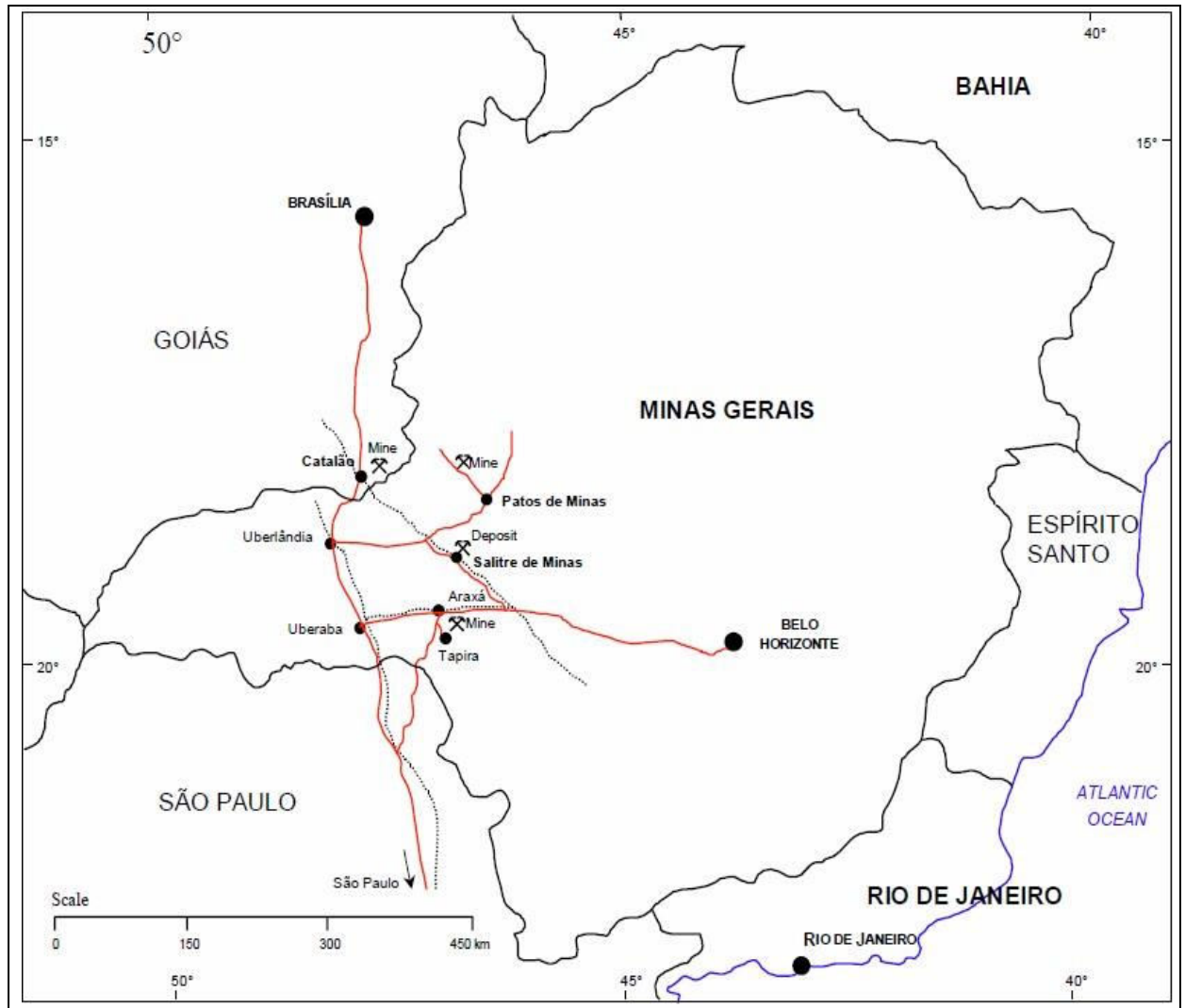
Com o objetivo principal, de contextualizar as principais ocorrências geológicas existentes nas áreas da Mosaic Fertilizantes S/A no complexo Mineraloquímico de Araxá – CMA, com os estudos espeleológicos existentes, para contribuir com o conhecimento do potencial espeleológico atendo as normas, de acordo com o disposto na Constituição Federal/88 art. 20, inciso X, Decreto n.º 99.556, de 01/10/1990 com alterações promovidas pelo Decreto 6.640/08, Portaria IBAMA n.º 887, de 15/06/1990, Resolução CONAMA n.º 237 de 19/12/1997, Resolução CONAMA n.º 347, de 13/09/2004, IN n.º 100, de 05/06/2006 e IN n.º 2, de 20/08/2009.

### 1.2 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

O Complexo Mineraloquímico de Araxá (CMA) situa-se no município de Araxá, cerca de 6 km do centro urbano. O município localiza-se na porção oeste do estado de Minas Gerais, regiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, e faz divisa com os municípios de Ibiá, Perdizes, Sacramento e Tapira.

A área esta localizada a cerca de 380 km da capital mineira - Belo Horizonte, 580 km de São Paulo e 650 km de Brasília.

O acesso à Araxá pode ser realizado a partir de Belo Horizonte pela rodovia BR-262, e a partir de São Paulo, o acesso pode ser feito pela Rodovia Anhanguera (SP-330) até a divisa SP/MG e continuando pela BR-050 até Uberaba, totalizando aproximadamente 471 km. Em Uberaba deve-se tomar a BR-262 até Araxá percorrendo-se aproximadamente 115 km (**Figura 1**).



**Figura 1 - Mapa de Localização do Complexo Minerológico de Araxá - CMA.**





## **2 METODOLOGIA**

A metodologia utilizada para a elaboração desse relatório consiste em pesquisas bibliográficas, realizadas em instituições disponíveis nos principais meios de publicação dos estudos geológicos, geomorfológicos e espeleológicos da área, além de publicações disponibilizadas em pesquisas pela internet.

E junto à Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE), através de consulta ao cadastro Nacional de Cavidades (CNC) e Base de dados do CECAV, disponível em <http://www4.icmbio.gov.br/cecav>.

Nesta etapa, foi feito o levantamento do contexto regional da área de estudo e uma caracterização dos aspectos geológicos onde as mesmas se inserem.

Foi feita também uma busca por informações a respeito de cavidades naturais subterrâneas existentes no domínio espeleológico da área de estudo.

### 3 LEGISLAÇÃO

As primeiras formulações legislativas disciplinadoras do meio ambiente no Brasil são oriundas da legislação portuguesa, que vigorou até o advento do Código Civil em 1916, quando aparecem as primeiras preocupações legais com o meio ambiente. Com a realização da Conferência de Estocolmo de 1972 e a consequente onda conscientizadora que passou a vigorar entre os países desenvolvidos, a legislação brasileira sobre o tema ambiental tornou-se mais consistente, ampla e voltada para a conservação.

Em 1961, foi sancionada a Lei Federal 3.924/1961 que dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos, proibindo o aproveitamento econômico, a destruição ou a mutilação das jazidas que representem testemunhos da cultura dos paleoameríndios; das grutas, lapas e abrigos sob rocha; das inscrições rupestres e dos sítios identificados como cemitérios, sepulturas ou locais de aldeamento, estações e cerâmios.

A primeira manifestação específica sobre o interesse do poder público na proteção e conservação de cavernas se deu através da Resolução CONAMA Nº 009, de 24/01/86. Essa resolução visou à criação de uma Comissão Especial para tratar de assuntos relativos à preservação do Patrimônio Espeleológico. Com os subsídios recebidos de instituições integrantes da referida Comissão foi editada, em seguida, a Resolução CONAMA Nº 005, de 06/08/87, que criou o “Programa Nacional de Proteção ao Patrimônio Espeleológico”. Nessa resolução, mereceu destaque o item 3º, que determina que “seja incluída na Resolução/CONAMA/Nº 001/86, a obrigatoriedade de elaboração de Estudo de Impacto Ambiental nos casos de empreendimento potencialmente lesivos ao Patrimônio Espeleológico Nacional”.

A partir da promulgação da Constituição Federal de 1988, as cavernas do país ganharam um status importante: Em seu artigo 20, a Constituição definiu as cavernas brasileiras como “bens da união”, passando assim a integrar o domínio patrimonial da União, pois apresentavam interesse para a administração e para a comunidade administrada.

Após a promulgação da Constituição Federal, o IBAMA, através da Portaria Nº 887, de 15/06/90, estabeleceu as principais normas para a gestão das cavernas brasileiras. Nessa Portaria mereceu destaque o Art. 3º, que limitou o uso das cavidades naturais subterrâneas apenas a estudos de ordem técnico-científica, bem como atividades de cunho espeleológico, étnico-cultural, turístico, recreativo e educativo.

Logo em seguida, o Decreto Federal Nº 99.556, publicado em 01/10/90, reafirma o estabelecido na Portaria IBAMA No 887/90 e, pela primeira vez, enfoca objetivamente a proteção e o manejo das cavernas. Inicialmente é importante destacar o art. 1º: “as cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional constituem patrimônio cultural brasileiro, e, como tal, serão preservadas e conservadas de modo a permitir estudos e





pesquisas de ordem técnico-científica, bem como atividades de cunho espeleológico, técnico-cultural, turístico, recreativo e educativo.”. Dessa forma, o Decreto apresentava um texto bastante claro e simples ao estabelecer que todas as cavernas brasileiras deveriam ser preservadas e ter a integridade de seus ecossistemas garantida – independentemente de suas localizações, morfologias e/ou atributos, de forma que não há menção de valor ou relevância de atributos para a formação do conceito de patrimônio.

Em 1997 foi criada pela portaria do IBAMA 57/97 o CECAV - Centro Nacional de estudos, Proteção e Manejo de Cavernas, com a função de fiscalizar, controlar o uso e fomentar estudos e pesquisa que possibilitem ampliar os conhecimentos das cavidades naturais e subterrâneas existentes no Brasil.

Considerando a necessidade de se aprimorar e atualizar o Programa Nacional de Proteção ao Patrimônio Espeleológico, aprovado pela Comissão Especial, foi editada a Resolução CONAMA N° 347, de 10/09/2004. Essa Resolução trouxe pela primeira vez o conceito de cavidade natural subterrânea relevante, que até então não tinha sido considerada na legislação anteriormente estabelecida, trazendo assim alguns avanços como o incentivo ao conhecimento e a regulamentação do uso do Patrimônio Espeleológico.

Em 07 de novembro de 2008 foi publicado o Decreto Federal N° 6.640, que alterou significativamente o status jurídico referente à proteção das cavernas brasileiras, buscando conciliar o interesse entre as questões ambientais e econômicas. Esse decreto prevê a classificação das cavernas segundo quatro graus de relevância: máximo, alto, médio e baixo. A determinação das cavernas de relevância máxima, que não poderão sofrer impactos ambientais irreversíveis, foi realizada através de parâmetros definidos pelo referido decreto. Os demais graus de relevância foram detalhados na Instrução Normativa No 2 do Ministério do Meio Ambiente – MMA, publicada no dia 20 de agosto de 2009. Já as cavernas classificadas como de relevância alta, média e baixa poderão ser objeto de impactos irreversíveis, mediante licenciamento ambiental.

A Portaria Federal ICMBio 78/2009, do dia 03 de setembro de 2009, criou os Centros Nacionais de Pesquisa e Conservação, incluindo o CECAV (Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas e posteriormente, a Portaria Federal MMA N° 358/2009, do dia 30 de setembro de 2009, instituiu o Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico, que tem como objetivo desenvolver estratégia nacional de conservação e uso sustentável do patrimônio espeleológico brasileiro.

É possível, diante do exposto, identificar três momentos importantes na legislação sobre cavernas no Brasil. O primeiro está representado pelas primeiras resoluções CONAMA, a Portaria IBAMA No 887/90 e o Decreto Federal 99.556/90 Trata-se do momento inicial, com perfil altamente conservador e restritivo quanto ao uso das cavernas brasileiras, que foram consideradas, de forma indiscriminada, patrimônio espeleológico brasileiro. Não há dúvida que,

para um primeiro momento, esse conjunto jurídico trouxe um ganho expressivo no sentido de valorização das cavernas brasileiras, já que muitas cavernas foram preservadas individualmente ou através de conjuntos, diante da criação de unidades de conservação.

O segundo momento é composto pela Resolução CONAMA Nº 347/2004, que juntamente com o Projeto de Lei Nº 2832/2003 e o último parecer da Advocacia Geral da União, formam um conjunto de documentos de conteúdo transicional, entre uma fase de legislação muito restritiva, para uma fase mais flexível quanto ao uso das cavernas brasileiras.

O terceiro momento é composto pelo Decreto Federal Nº 6.640/08 e a IN MMA Nº 2/2009, que através do estabelecimento de um método de análise de relevância das cavernas brasileiras, busca identificar aquelas que são de máxima relevância e que, portanto, formarão o patrimônio espeleológico brasileiro, bem como definir maneiras de compensação pelos impactos que poderão ser causados às demais cavidades.

Mais recentemente, também no âmbito federal, a Instrução Normativa nº 30 do ICMBIO, do dia 19 de setembro de 2012, estabeleceu procedimentos administrativo e técnicos para a execução espeleológica para empreendimentos que ocasionem impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea classificada com grau de relevância alto.

Porém a IN 30 foi revogada pela então Instrução Normativa ICMBio Nº 1/2017 que estabelece procedimentos administrativos e técnicos para a execução de compensação espeleológica para empreendimentos que ocasionem impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea classificada com grau de relevância alto e que não possuam na sua área outras cavidades representativas que possam ser preservadas sob a forma de cavidades testemunho. Determina também que a execução da compensação espeleológica será estabelecida por meio de Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica - TCCE firmado entre as partes. Sendo alterada pela Instrução Normativa ICMBio 04/17 (acréscimo do artigo 5-A) e 12/18 (alteração da redação do inciso II, § 2º do artigo 12).

A Instrução Normativa Federal MMA – Nº 2/2017 definiu a metodologia para classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas e revogou a Instrução Normativa 2/2009.

No âmbito estadual, a Lei Estadual de Minas Gerais Nº 11.726/1994 classificou o patrimônio espeleológico como patrimônio cultural mineiro e em 2014 o Conselho Estadual do Patrimônio Cultural, através da Deliberação Normativa Estadual CONEP Nº 07/2014, determinou a elaboração de Estudo Prévio de Impacto Cultural (EPIC) e aprovação do respectivo Relatório de Impacto no Patrimônio Cultural (RIPC) para a realização de empreendimento, obra ou projeto público ou privado que tenha efeito real ou potencial, material ou imaterial, sobre área ou bem identificado como de interesse histórico, artístico, arquitetônico ou paisagístico em Minas Gerais. O Decreto Estadual (MG) 47.041/2016, disciplina critérios para a compensação e a indenização dos impactos e danos causados em cavidades naturais subterrâneas existentes no Estado de Minas Gerais. Estabelece que novas intervenções na área de influência ou em cavidades



naturais subterrâneas já impactadas ou danificadas de forma irreversível, em que, em razão dos impactos ou danos existentes, não é possível a definição pelo órgão ambiental do grau de relevância, dependem de licenciamento ambiental em que se exigirá a compensação espeleológica. Norma a ser consultada para verificar os critérios de cálculo de indenização pelo dano causado em cavidades naturais subterrâneas a ser recebida pelo órgão responsável pelo licenciamento no âmbito estadual mediante a celebração de Termo de Ajustamento de Conduta (TAC).

A legislação ambiental de proteção às cavernas brasileiras é bastante ampla e encontra-se relacionada na **(Tabela 1)**.

**Tabela 1 - Resumo da Legislação Brasileira sobre cavernas (ICMBio)**

Ano	Legislação	Tema Objetivo/principal
1961	Lei nº 3.924	Dispõe sobre os Monumentos Arqueológicos e Pré-históricos.
1986	Resolução CONAMA 01	Conforme determina o inciso XVIII do art. 2º, empreendimentos potencialmente lesivos ao patrimônio espeleológico nacional dependem da elaboração de EIA/RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente.
1986	Resolução CONAMA nº 009	Cria a comissão especial para assuntos relativos a preservação do patrimônio Espeleológico Nacional (PEN)
1987	Resolução CONAMA nº 05	Preservação do Patrimônio Espeleológico Nacional
1988	Constituição Federal Art. 20, inciso X	Estabelece que as Cavernas são bens da União.
1990	Portaria IBAMA Nº 887	Dispõe sobre a realização de diagnóstico da situação do Patrimônio Espeleológico Nacional.
1990	Decreto Federal Nº 99.556	Reafirma o estabelecido na Portaria IBAMA No 887/90 e, pela primeira vez, enfoca objetivamente a proteção e o manejo das cavernas
1994	Lei Estadual de Minas Gerais Nº 11.726	Classificou o patrimônio espeleológico como patrimônio cultural mineiro.
1997	Resolução CONAMA nº 237	Regulamenta o Licenciamento Ambiental.
1997	Portaria Ibama nº 057	Criação do CECAV – Centro de Estudo, Conservação, e manejo de Cavernas.
2004	Resolução Federal CONAMA 347	Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico.

2008	Decreto Federal Nº 6.640	Alterou significativamente o status jurídico referente à proteção das cavernas brasileiras, buscando conciliar o interesse entre as questões ambientais e econômicas. Esse decreto prevê a classificação das cavernas segundo quatro graus de relevância: máximo, alto, médio e baixo.
2009	Portaria Federal ICMBio 78	Cria os Centros Nacionais de Pesquisa e Conservação, incluindo o CECAV (Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas)
2009	Portaria 358	Institui o Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico
2009	Instrução Normativa/MMA nº 002	Regulamenta a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas
2012	Instrução Normativa nº 30 do ICMBIO	Estabeleceu procedimentos administrativo e técnicos para a execução espeleológica para empreendimentos que ocasionem impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea classificada com grau de relevância alto.
2014	Deliberação Normativa Estadual CONEP Nº 07	Determinou a elaboração de Estudo Prévio de Impacto Cultural (EPIC) e aprovação do respectivo Relatório de Impacto no Patrimônio Cultural (RIPC) para a realização de empreendimento, obra ou projeto público ou privado que tenha efeito real ou potencial, material ou imaterial, sobre área ou bem identificado como de interesse histórico, artístico, arquitetônico ou paisagístico em Minas Gerais.
2016	Decreto Estadual (MG) 47.041	Disciplina critérios para a compensação e a indenização dos impactos e danos causados em cavidades naturais subterrâneas existentes no Estado de Minas Gerais e das outras providências.
2017	Instrução Normativa ICMBio Nº 1	Estabelece procedimentos administrativos e técnicos para a execução de compensação espeleológica para empreendimentos que ocasionem impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea classificada com grau de relevância alto e que não possuam na sua área outras cavidades representativas que possam ser preservadas sob a forma de cavidades testemunho.
2017	Instrução Normativa Federal MMA – Nº 2	Define a metodologia para classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas e revoga a Instrução Normativa 02/2009.
2017	Instrução Normativa ICMBio 04	(acréscimo do artigo 5-A)
2018	Instrução Normativa ICMBio 12	(alteração da redação do inciso II, § 2º do artigo 12).



## 4 GEOLOGIA REGIONAL

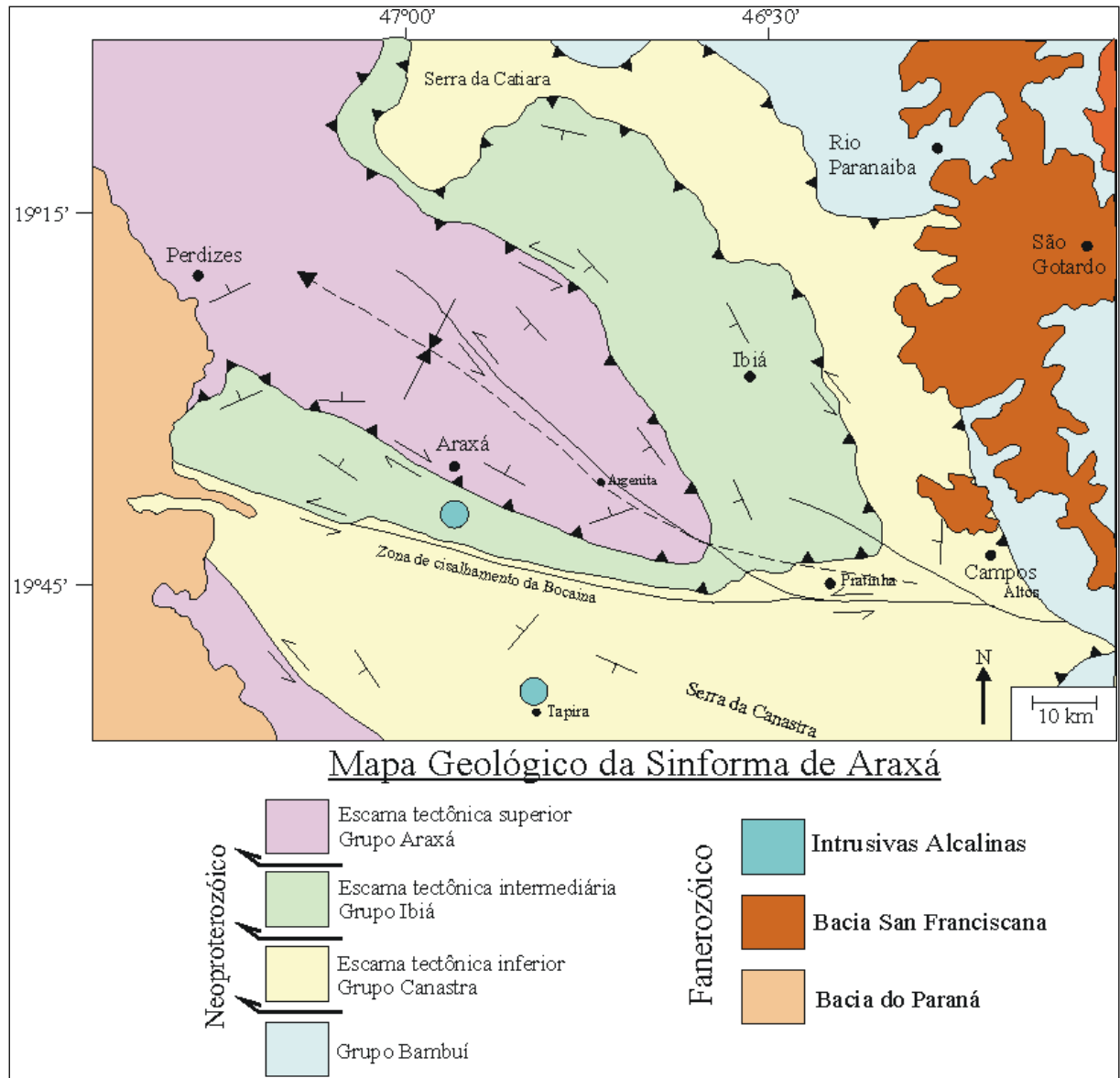
A área pesquisada situa-se no Complexo Alcalino-Carbonatítico do Barreiro (Araxá), que constitui uma das diversas manifestações alcalina do oeste de Minas Gerais, com as suas importantes mineralizações de Nb, P, U, Cu, Ti, ETR, correspondendo a Província Ígnea do Alto Paranaíba (Almeida, 1983; Brod *et. al.*, 2004).

As intrusões alcalinas dessa província foram datadas em cerca de 80 milhões de anos, por Amaral *et. al.* (1967) e Hasui e Cordani (1968). As rochas do Complexo de Araxá são, contudo um pouco mais antigas, com idades entre 87 e 95 Ma, (Cretáceo superior).

Segundo Moraes, *et. al.* (2008), a Província Ígnea do Alto Paranaíba tem alinhamento geral NW-SE, coincidente com o Arco do Alto Paranaíba, que se desenvolveu sobre o cinturão móvel conhecido como Faixa Brasília. A província ocupa a porção noroeste de Minas Gerais e sudeste de Goiás e configura a borda nordeste da Bacia do Paraná, sendo caracterizada pela distribuição de complexos alcalino-carbonatíticos, dos *pipes* kimberlíticos e kamafugíticos, das intrusões ultramáficas e dos seus equivalentes associados a lavas e rochas piroclásticas. Segundo Gaspar e Wyllie (1984) os carbonatitos e rochas alcalinas derivam da diferenciação de magma ultramáfico com afinidade kimberlítica na região superior do manto.

Em escala regional o Complexo Alcalino-Carbonatítico do Barreiro insere-se no flanco sul da Sinforma de Araxá, de dobramento regional de direção WNW, mergulhos para NNE e SSW e charneira com caimento suave para WNW. Nos flancos da dobra afloram as litologias correspondentes aos Grupos Araxá, Ibiá e Canastra (Seer, 1999) que juntos compõe a Faixa de Dobramentos Brasília (Hasui et al. 1975, Almeida, 1976) (**Figura 2**).

Os Grupos Araxá, Ibiá e Canastra acham-se dispostos em três escamas tectônicas, separados por zonas de cisalhamento sub horizontais e sub verticais: inferior, intermediária e superior.



**Figura 2 - Mapa geológico da estrutura Sinformal de Araxá, ilustrando o posicionamento das escamas tectônicas inferior, intermediária e superior, além de a cobertura autóctone cratônica (Grupo Bambuí) de acordo com Seer, 1999.**



#### 4.1 GEOLOGIA LOCAL

Complexo Alcalino do Barreiro é caracterizado por possuir estrutura subcircular dômica com 4,5 Km de diâmetro encaixada em xistos e quartzitos do Grupo Ibiá. Trata-se uma intrusão alcalina ultramáfica-carbonatítica constituída principalmente por carbonatitos e flogopito.

Os flogopititos são provenientes de metassomatização de rochas ultramáficas (Grossi Sad & Torres, 1976) e, geralmente, ocorre associados à magnetita, apatita, anfibólios, sulfetos e/ou outros minerais acessórios. Essas rochas são intrudidas por uma infinidade de veios e vênulas de carbonatitos e foscoritos (Issa Filho et al, 1984; Rodrigues & Lima, 1984). Sobre essas rochas ultramáficas desenvolveu-se espesso manto de intemperismo que concentrou apatita, matéria-prima utilizada para a produção de fertilizantes (Braga & Born, 1988).

Apesar da proximidade com o Complexo de Tapira, as litologias predominantes nas duas localidades, CMA e CMT, diferem quanto aos tipos predominantes.

Em especial no CMA, são mais frequentes flogopititos, carbonatitos e brechas diversas. Foscoritos e veios de silexito ocorrem de forma localizada e são observados em maior abundância na Mina F4.

O flogopitito é constituído essencialmente por cristais de tetraferroflogopita, magnetita, carbonato e pseudomorfos de olivina, é uma rocha equigranular de textura muito fina, podendo conter micas grossas, eventualmente maiores que 1 cm, apresentando-se freqüentemente com coloração cinza escura a castanho avermelhada devido a tetraflogopita. É caracterizada por conter mais de 80% flogopita. Também é comum a existência de brechas e feições dão a rocha aspecto de mistura entre carbonatito e flogopitito. Pode apresentar ainda venulações milimétricas a centimétricas de calcita cristalina. O hidrotermalismo carbonatítico ou carbohidrotermalismo transforma a flogopita e concentra ETR, Ca, Na e etc. Estes elementos são retirados da perovskita (acessório mais raro) na forma de complexos, gerando a titanita (Óxido de Ti) que se concentra mais próximo do topo do perfil supergênico.

Os carbonatitos são divididos em dois principais tipos: Carbonatito dolomítico (Mg) e carbonatito calcítico(Ca). O carbonatito dolomítico pode ser de coloração branca a creme, geralmente maciço, de granulação fina. Magnetita, flogopita, muito finas e por vezes monazita, constituem minerais acessórios. Podem ser encontrados ainda preservados, ou mesmo em forma de vênulas e veios semi alterados. Apresentam ainda associações com rocha pouco alterada verde carbonática e também com um halo de alteração formado por material fosfático-magnetítico maciço. O carbonatito acinzentado, geralmente calcítico, apresenta granulação média e estrutura maciça. Os minerais acessórios são magnetita

anedral, flogopita e apatita fina. Localmente assemelha-se a foscoritos, mas ainda com teores de carbonato superiores a 50%. No complexo observa-se pelo menos duas ocorrências principais de carbonatitos, sendo primeira constituída por carbonatito de textura grosseira, equigranular, constituído essencialmente por cristais de calcita, flogopita, ankerita e fenocristais de apatita. A segunda constitui-se por veios centimétricos de pequenos cristais de carbonato de composição dolomítico ferrosa e cristais de pirita euédrica, que cortam o carbonatito anterior. Ocorre como veios e blocos preservados em meio à rocha pouco intemperizada, e contém venulações de material apatítico rosado.

Os foscoritos são rochas formadas a partir de um magma rico em fósforo, pobre em sílica, constituídas por variações modais de magnetita, apatita e um silicato, geralmente olivina, piroxênio ou flogopita (Brod et al., 2004; Torres, 1996).

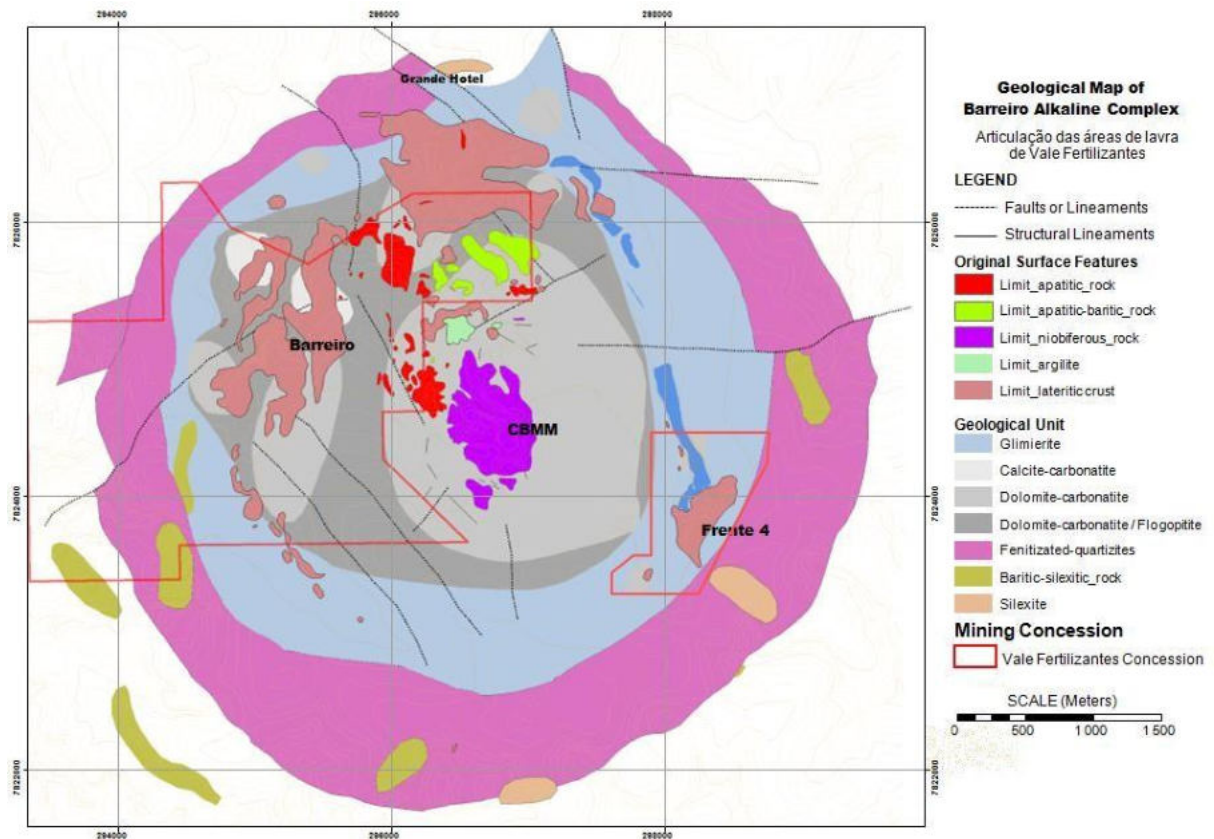
No Complexo Alcalino de Araxá, ocorre um “melt” de rochas carbonatíticas metassomáticas que, por vezes, trazem, por provável diferenciação nos carbonatitos, porções ricas em apatita e magnetita subédrica, sendo chamado de carbonatito foscorítico. Abaixo, seguem os principais litotipos encontrados no complexo alcalino de Araxá. O quadro apresentado na **Tabela 2** mostra a distribuição esquemática (em área percentual) dos litotipos observados na jazida de Araxá.

**Tabela 2 - Distribuição litológica da jazida de Araxá**

Rochas Carbonáticas	70%	Beforsitos (Carbonatitos -Mg)	10%
		Sovitos (Carbonatitos -Mg)	60%
Rochas Silicáticas	25%	Sienitos e Fenitos Alcalinos	10%
		Bebedouritos - Anfibolíticos Piroxenitos	15%
Rochas Fosfáticas	5%	Foscoritos	3%
		Nelsonitos	1%
		Apatiito	1%



A **Figura 3** abaixo traz o mapa com a distribuição litológica das rochas presentes na jazida de Araxá.



**Figura 3 - Intrusão Carbonatítica do Barreiro, Araxá/MG (Grossi Sad & Torres, 1976)**

## 4.2 GEOMORFOLOGIA

O município de Araxá faz parte do conjunto de municípios pertencentes à Bacia do Rio Araguari da qual seu maior expoente é a Represa de Nova Ponte, que alimenta a usina hidroelétrica de mesmo nome. Essa, por sua vez está localizada entre as duas outras bacias regionais, a do Rio Grande e Rio Paranaíba, ambas também com grande potencial hidroelétrico e de transporte.

Os principais rios que cortam a região do Município de Araxá são os rios Tamanduá e Capivara. Os córregos da Cascatinha e do Baritino, internos à estrutura do Complexo unem-se a norte, na região do Grande Hotel, e formam o Córrego do Sal, que por sua vez desagua no Rio Capivara interno à bacia do Araguari. Internos à estrutura os dois córregos configuraram originalmente, padrão diferenciado de drenagem em relação ao padrão externo regional. Principalmente por configurarem uma microbacia interna a uma estrutura anelar, os rios internos forçosamente foram se entalhando a o longo de todo o contato

interno da estrutura com sua encaixante (Córrego da Cascatinha e Córrego a o lado E do Complexo). Ao mesmo tempo uma drenagem central se desenvolveu ao longo do que viria a ser a zona de contato dos Carbonatitos com as rochas Metassomatizadas do Complexo (Córrego da Baritina). Os três drenam área interna da estrutura e correm para norte, em direção ao Grande Hotel. É de se esperar que, como depósito do tipo intempérico, as maiores espessuras de minério apatítico ocorressem ao longo das zonas de influência desses três córregos.

O clima é do tipo temperado, com inverno seco e verão chuvoso. Possui temperaturas médias entre 20°C 22°C, umidade relativa média de 75, % e índice médio pluviométrico anual de 1574,7mm. O período chuvoso ocorre entre os meses de Outubro a Março, sendo que Janeiro e Dezembro são os meses mais críticos. Nesse aspecto, a periodicidade e o controle dos ciclos chuvosos são de fundamental importância para as atividades da mina uma vez que nas épocas de chuvas mais intensas, os trabalhos podem ser temporariamente paralisados.

A vegetação original é muito pouco preservada. Predominam na região grandes extensões de áreas rurais. Além da área da cava da mina, ocorrem inúmeras fazendas de criação de gado e/ou de culturas diversas. Onde existem áreas remanescentes essas são marcadas por campos-cerrados, onde a vegetação do tipo florestal mais densa é encontra da próxima a os cursos d'água. Nas áreas de mananciais são encontrados vestígios de mata ciliar. Conforme já mencionado anteriormente, interna à Mina do Barreiro existe a Mata da cascatinha.

A geomorfologia da região pode ser dividida em 04 porções segundo as diferenças altimétricas do município. A porção Sul, com altitude média de 1150m (max: 1000m e min: 1200m), é limitada pelas serras da Bocaina e do Sacramento ou Taquaral. A porção Central, com altitude máxima de 1200 m e inserida na extensão da Serra da Canastra, é constituída pelas as serras da Bocaina e do Sacramento, divisores de águas entre o rio Araguari e o rio Quebra Anzol, as serras do Quilombo, do Monte Santo e do Barreiro. Nesse trecho da serra da Bocaina localiza-se o ponto mais alto do município, com cerca de 1450m. A porção leste tem altitudes que variam de 1000m a 1200m, com média de 1050m. Finalmente a porção norte-oeste é caracterizada por altitudes mais baixas, em torno de 950m.



### 4.3 ESPELEOLOGIA REGIONAL

Foi realizado o levantamento de dados sobre cavernas existentes no município de Araxá e municípios limítrofes: Tapira, Sacramento e Perdizes, no site da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE) e do banco de dados do CECAV.

Atualmente o CNC possui 8.118 cavernas registradas, sendo uma ferramenta importante para pesquisas em diversas áreas e para estudos e projetos de preservação das cavernas e do meio ambiente.

Segundo o Cadastro Nacional de Cavidades (CNC) da SBE e o CECAV o único município que apresenta caverna é Sacramento, que possui uma caverna cadastrada podendo ser observada na (**Figura 4**).

Código	Nome	Região	Estado	Município	Coordenadas
MG-299	Palhares	Sudeste	Minas Gerais	Sacramento	Lat 19° 52' 0" S Lng 47° 27' 0" W

**Figura 4 - Cavernas existentes no banco de dados da CNC-Cadastro nacional de cavernas/janeiro 2021.**

### 4.4 POTENCIAL ESPELEOLÓGICO

A base de dados do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de cavernas – CECAV apresenta a localização de cerca de 16.000 cavidades naturais no país.

O CECAV desenvolve diversas ações referentes ao Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico - PNCPE e dentre tais ações está a execução do projeto Inventário Anual do Patrimônio Espeleológico, que tem como objetivo a geração e disseminação de informações sobre este patrimônio.

As cavidades naturais subterrâneas tendem a ocorrer nas chamadas áreas cársticas, ou seja, áreas onde a litologia predominante compreende rochas solúveis. Adotando uma postura tradicional, são consideradas áreas cársticas aquelas regiões onde ocorrem rochas carbonáticas (rochas onde o mineral predominante apresenta o radical carbonato –  $\text{CO}_3^{2-}$ ).

São elas calcários, dolomitos, mármore, brechas ou conglomerados carbonáticos, greda, carbonatitos, entre outros subtipos e gradações entre as variedades mencionadas acima.

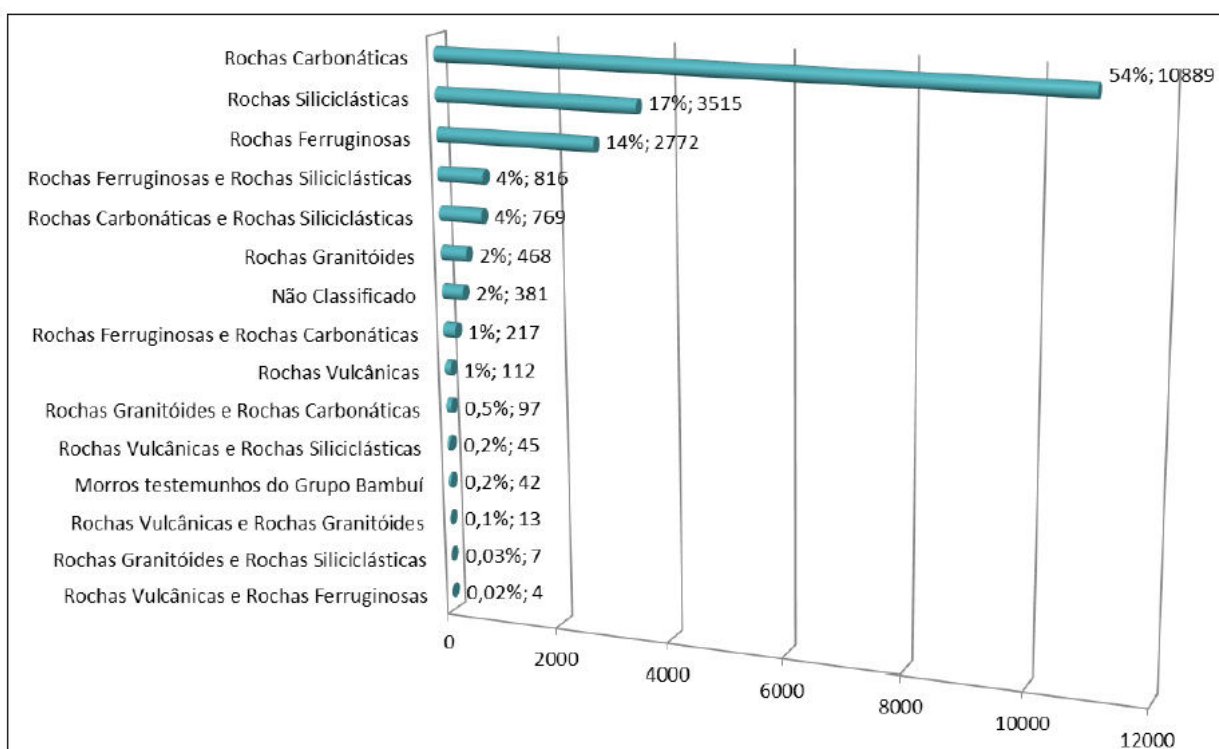
Também são tradicionalmente consideradas rochas carstificáveis o gesso e o sal. No entanto, estas litologias, altamente solúveis, não estão presentes no território nacional e, se o tivessem, seriam sujeitas à intensa ação intempérica devido ao clima tropical, não favorecendo a preservação de cavernas.

Cerca de 90% das cavernas reconhecidas em todo o mundo desenvolvem-se em rochas carbonáticas. No Brasil, no entanto, devido a fatores ainda pouco conhecidos, mas seguramente envolvendo variáveis geomorfológicas e climáticas, arenitos e quartzitos são também muito susceptíveis a formar cavernas. Mais recentemente, a constatação de que áreas de minério de ferro são extremamente favoráveis à existência de cavernas, adicionou mais um componente ao variado contexto espeleológico do Brasil. Ocorrem também, embora em menor escala, cavernas em granito, gnaisse, solo, rochas metamórficas variadas como micaxistos e filitos, etc.

Até o momento, cerca de 8.100 cavernas encontram-se registradas nos dois cadastros espeleológicos existentes no país. Estes cadastros abrangem principalmente informações coletadas por grupos amadores de espeleologia.

No entanto, muitas cavernas identificadas não foram incluídas nos cadastros espeleológicos, seja porque o trabalho foi realizado no âmbito profissional encontrando-se arquivado nas próprias empresas executoras ou nos órgãos ambientais, seja simplesmente porque não houve interesse em se efetuar o cadastramento no caso de grupos ou indivíduos amadores.

A **Figura 5** apresenta gráfico de barras obtido a partir do cruzamento dos dados das cavernas conhecidas no Brasil com as classes de rochas definidas no Mapa das Áreas de Ocorrência de Cavernas do Brasil (CECAV, 2018). A **Figura 6** apresenta as áreas de ocorrência de cavernas do Brasil.



**Figura 5 - Distribuição das cavidades por classes de rochas. (Fonte ICMBio).**



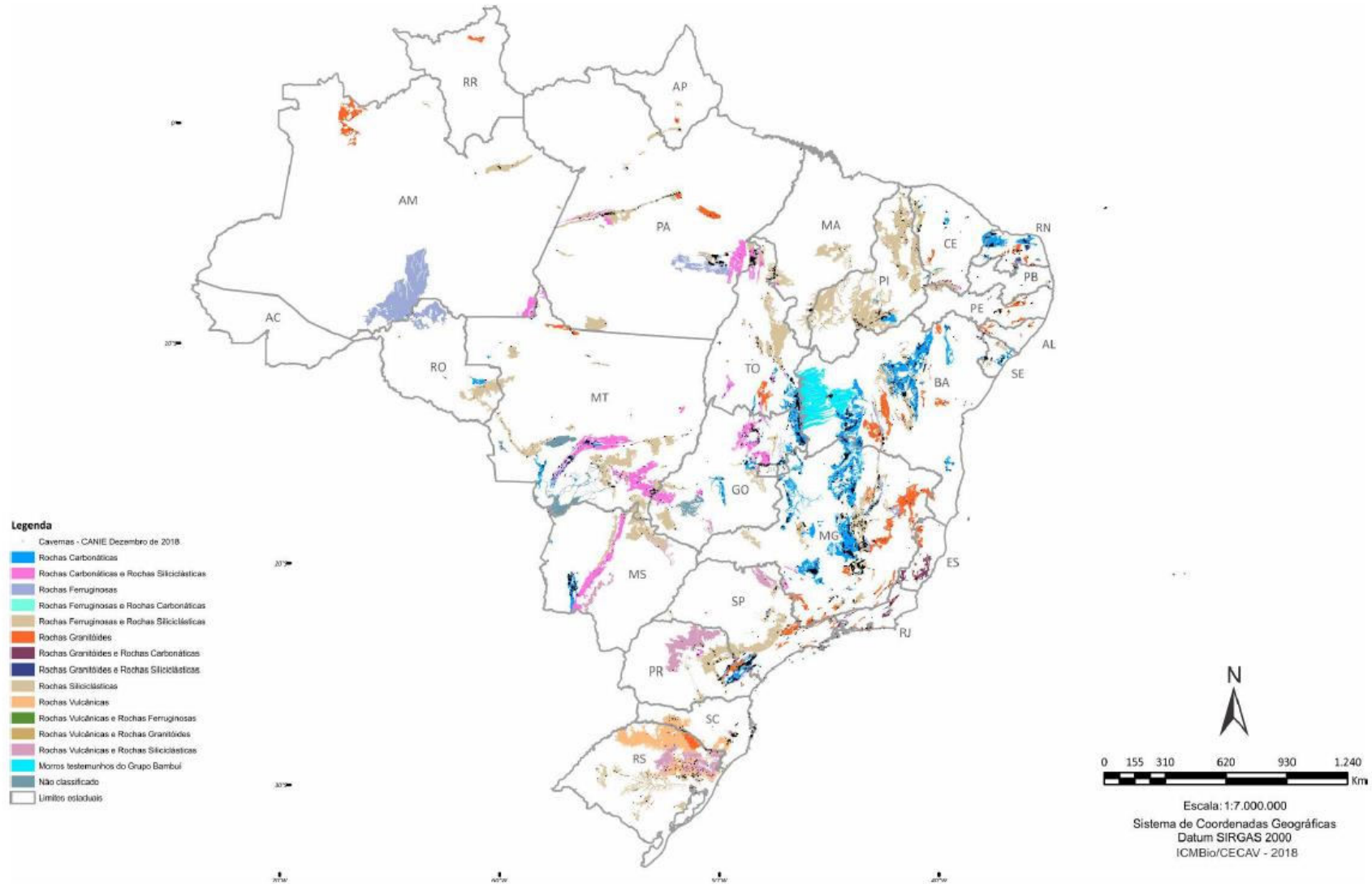


Figura 6 - Áreas de ocorrência de cavernas do Brasil. (Fonte ICMBio).



Buscando reconhecer o potencial geoespeleológico nas áreas de propriedade da Mosaic Fertilizantes S/A foi realizado o trabalho de pesquisa de mapeamento geológico e geomorfológico para terrenos com propensão a ocorrência de cavidades naturais.

A identificação de zonas favoráveis para o desenvolvimento de cavernas tem como base a análise dos registros de bases de dados disponíveis e dados geológicos e geomorfológicos, onde são demarcadas previamente as zonas mais favoráveis para a ocorrência de cavidades, considerando primariamente a identificação de rochas solúveis.

De acordo com os mapas de potencialidade de ocorrência de cavernas do CECAV, utilizados previamente, são baseados na litologia ocorrente, ou seja, o potencial espeleológico está relacionado à ocorrência de rochas muito solúveis a pouco solúveis.

Segundo o Anuário Estatístico do CECAV de 2019, cerca de 54% das cavernas do Brasil ocorrem em rochas carbonáticas, 17% em rochas siliciclásticas, e 14% em rochas ferruginosas.

O Complexo Alcalino Carbonatítico de Araxá apresenta-se como corpo intrusivo de forma circular, diâmetro médio de 4,5Km e área de 1 Km<sup>2</sup>. É intrusivo nos metassedimentos Proterozóicas do Grupo Araxá, (xisto e quartzitos), cujas bordas de contato caracterizam o anel fenítico/quartzítico.

No complexo ocorrem rochas carbonatíticas diversas, concentradas na região do centro da estrutura, um alo de alteração metassomática que define as rochas coletivamente referidas como glimeritos.

Uma das principais características geológicas do Complexo Mineraloquímico de Araxá é o manto intempérico com cerca de 100 metros de espessura. A rocha solúvel presente no domo é o carbonatito, porém esta rocha ocorre somente em profundidade e sem evidências de dissolução na rocha.

Com base nos dados geológicos (mapeamento de frente de lavra e sondagem rotativa diamantada) levantados na área da Mosaic Fertilizantes em Araxá-MG, nenhum registro de cavidades foi encontrado nessa litologia, até mesmo em ocorrências dessa rocha são evidenciados através dos testemunhos de sondagem.

Portanto, o potencial espeleológico para ocorrência de cavidades naturais é baixo.





## 5 CONCLUSÕES

Dentro do contexto estrutural previamente discutido, o Complexo Alcalino Carbonatítico de Araxá apresenta-se como corpo intrusivo de forma circular, diâmetro médio de 4,5 Km e área de 15 km<sup>2</sup>. É intrusivo nos metassedimentos Proterozóicas do Grupo Araxá, (xisto e quartzitos), cujas bordas de contato caracterizam o anel fenítico/quartzítico.

No complexo, ocorrem rochas carbonatíticas diversas, concentradas na região do centro da estrutura, um alo de alteração metassomática define as rochas coletivamente referidas como glimeritos. Corpos de rochas barito-silexíticas também foram reconhecidas nas áreas de bordas, inseridas no contexto das rochas quartzítico-feníticas.

O perfil intempérico é do tipo supergênico, gerado por concentração residual de apatita, formado a partir da alteração e lixiviação química dos minerais formadores das rochas, deixando para trás minerais mais resistentes como apatita e magnetita que permaneceram ao longo do perfil de alteração.

Com base nas consultadas dos mapas e levantamentos de potencial espeleológico para região, e através de mapeamentos de frente de lavras e dados de furos de sondagem rotativa diamantada, não foram evidenciados cavidades ou potencial para a ocorrência das mesmas na área da propriedade da Mosaic Fertilizantes S/A e seu entorno próximo.

### **Responsável Técnico:**

Leonardo Rodrigues  
Engenheiro Ambiental  
CREA MG 246989/P

Sergio Túlio de Pinho Tavares  
Geólogo  
CREA-MG 79665/D

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F.F.M. de. (1976). The system of continental rifts bordering the Santos Basin, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 48 (supl.), p. 15-26. (Proceedings of the International Symposium on Continental Margins of Atlantic Type, October 1975).

ALMEIDA, F.F.M. de (1983) Relações tectônicas das rochas alcalinas mesozoicas da região meridional da Plataforma Sul-americana. *Revista Brasileira de geociências*, 13(3):p139-158.

AMARAL, G., Bushee, J., Cordani, U.G., Kawashita, K., Reynolds, J.H. (1967). Potassium – argon ages of alkaline rocks from Southern Brazil. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 31: 117-142.

BRAGA, J.R.K. & BORN, H. Características geológicas e mineralógicas da mineralização apatítica de Araxá. *Congresso Brasileiro de Geologia*, 35. Belém, Anais ... Belém, SBG, 1988. V. 1, p. 219-226.

BROD, J.A.; Ribeiro, C.C.; Gaspar, J.C.; Junqueira-Brod, T.C.; Barbosa, E.S.R.; Riffel, B.F.; Silva, J.F. da; Chaban, N.; Ferrari, A.J.D. (2004) Geologia e mineralizações dos Complexos Alcalino-Carbonatíticos da Província Ígnea do Alto Paranaíba. Excursão 1. In: SEER, H.J. (org), *Guia de Excursões, CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 42º*, Araxá, 2004, Sociedade Brasileira de Geologia/Núcleo Minas Gerais, p 1-32, 2004.

BROD, J. A.; RIBEIRO, C.C.; GASPAR, J.C.; JUNQUEIRA-BROD, T. C.; BARBOSA, E.S.R. RIFFEL, B. F.; SILVA, J. F.; CHABAN, N. Geologia e Petrologia dos complexos alcalinos de Araxá, Tapira e Catalão. In: 42 Congresso Brasileiro de Geologia, 2004, Araxá, MG. Programa oficial, 2004. p. 112-112.

CADASTRO NATURAL DE CAVERNAS DO BRASIL. Disponível em: <<http://www.cavernas.org.br/cnc>>. Acessado em 18 de janeiro de 2021.

GASPAR J. C. e WYLLIE P.J. 1984. The alleged kimberlite-carbonatite relationship: evidence from ilmenite and spinel from Premier and Wesselton Mines and the Benfontein Sill, South Africa. *Contrib. Mineral. Petrol.*, 85:133-140

GROSSI-SAD JH & TORRES N. 1976. Geology and mineral resources of the Barreiro Complex, Araxá, Brazil. In: *Simpósio Internacional de Carbonatitos*. Poços de Caldas, Brasil 1976.

HASUI, Y.; CORDANI, U. G. Idades Potássico-Argônio de rochas eruptivas mesozóicas do oeste mineiro e sul de Goiás (1968). *Proceedings of the 22nd Congresso Brasileiro de Geologia*, p. 139-143. 1968.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/cecav/>>. Acessado em 18 de janeiro de 2021.



INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/CECAV). Anuário Estatístico do Patrimônio Espeleológico Brasileiro 2018. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/cecav/destaques/90-anuario-estatistico-do-patrimonio-espeleologico-brasileiro-2018.html>>. Acesso em: 15 de janeiro de 2021.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/CECAV). Anuário Estatístico do Patrimônio Espeleológico Brasileiro 2019. Brasília, 2019. Disponível em: <[https://www.icmbio.gov.br/cecav/images/stories/downloads/Anuario/CECAV\\_-\\_Anuario\\_estatistico\\_espeleologico\\_2019.pdf](https://www.icmbio.gov.br/cecav/images/stories/downloads/Anuario/CECAV_-_Anuario_estatistico_espeleologico_2019.pdf)>. Acesso em: 18 de janeiro de 2021.

ISSA FILHO A, LIMA DOS SANTOS PRA & SOUZA OM. 1984. Aspects of the geology of the Barreiro Carbonatitic Complex, Araxá, MG, Brazil. In: Carbonatitic complexes of Brazil: geology. Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração, São Paulo, p. 19-44.

MORAES, L.C., SEER, H.J., BENTO, J.H.B., LEAL, C.F., MADEIRA, M.R. Análise geométrica do alojamento de magmas no entorno do Complexo Alcalino-Carbonatítico do Barreiro, Araxá, Minas Gerais, por meio da atitude espacial de fraturas e diques. IV Simpósio de vulcanismo e ambientes associados. Foz do Iguaçu, PR. Anais, 2008.

Rodrigues, C.S., Lima, P.R.A.S. 1984. Complexos carbonatíticos do Brasil. In: Complexos carbonatíticos do Brasil: Geologia. Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração: 3-17.

SEER, H.J.(1999) Evolução tectônica dos grupos Araxá, Ibiá e Canastra na Sinforma de Araxá, Araxá MG. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, UNB, 268p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA. Disponível em: <<http://www.sbe.com.br>>. Acessado em 25 de junho 2017.

TORRES M G & Gaspar J G (1995). Geoquímica do manto de intemperismo da mina de fosfato do complexo alcalino-carbonatítico do BAR, Araxá-MG. V Congr. Bras. Geoq. & III Congr. De Geoq. Dos Paises de Língua Portuguesa, CD Rom, Niterói, RJ

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>339/342</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>

Anexo VI: Qualidade das águas superficiais e subterrâneas



Data de Publicação: 15/02/2021 08:35

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 5000-1/2021.0 - Rio Capivara (50 metros a jusante da foz do córrego Canjica -Toma Rastro)	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 01/02/2021 13:02	<b>Data Recebimento:</b> 01/02/2021 08:40
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Confluência a jusante	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 27°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	32,5 mg/L	-	0,5	-	-	SMWW 2320 B	03/02/2021
Alumínio Total	0,09 mg/L	-	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	10/02/2021
Alumínio Dissolvido	< 0,05 mg/L	0,1 mg/L	0,05	-	-	SMWW 3120 B	10/02/2021
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	12/02/2021
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	0,01 mg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	12/02/2021
Bário Total	< 0,20 mg/L	0,7 mg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	10/02/2021
Chumbo Total	< 0,008 mg/L	0,01 mg/L	0,008	-	0,03	SMWW 3120 B	10/02/2021
Cloreto Total	< 0,80 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/02/2021
Condutividade Elétrica	92,32 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	05/02/2021
Cromo Total	< 0,01 mg/L	0,05 mg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	10/02/2021
DQO	< 20,00 mg/L	-	20,00	-	-	SMWW 5220 D	04/02/2021
Ferro Dissolvido	0,26 mg/L	0,3 mg/L	0,10	-	-	SMWW 3120 B	10/02/2021
Ferro Total	0,60 mg/L	-	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	10/02/2021
Fluoreto Total	0,13 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/02/2021
Fósforo Total	0,14 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	10/02/2021
Manganês Total	0,10 mg/L	0,1 mg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	10/02/2021
Nitrato	0,86 mg/L N	10 mg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/02/2021
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1 mg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/02/2021
Oxigênio Dissolvido	7,30 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	01/02/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	56,00 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	08/02/2021
Sólidos Sedimentáveis	< 0,10 mL/L	-	0,10	-	-	SMWW 2540 F	08/02/2021
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	08/02/2021

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Sulfato Total	1,06 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/02/2021
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	11/02/2021
Surfactantes	< 0,03 mg/L	0,5 mg/L	0,03	-	-	SMWW 5540 C	03/02/2021
Turbidez	4,90 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	02/02/2021
DBO	2,94 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	03/02/2021
Zinco Dissolvido	< 0,06 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	10/02/2021
pH de campo	7,61	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	01/02/2021

**Legenda:**

**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 22th Edition 2012.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

**µS/cm:** microsiemens por centímetro

**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**

**Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

**Notas**

- Fósforo Total Ambiente Lêntico: 0,030 Fósforo Total Ambiente Intermediário: 0,05. Fósforo Total Ambiente Lótico: 0,1

- Regra de decisão adotada pela Bioética Ambiental: A(s) incerteza(s) expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ª ed., 2012 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, SMWW 5220 D, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 4500 C, SMWW 2540 C, SMWW 2540 F, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 2130 B, SMWW 5210 B, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Naiara Rosa Macedo.

Chave de Validação: 9d6a649fdc3e460cac712e1ba1fd367d

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



Data de Publicação: 08/05/2021 08:21

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 20274-1/2021.0 - Rio Capivara (50 metros a jusante da foz do córrego Canjica -Toma Rastro)	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 27/04/2021 13:05	<b>Data Recebimento:</b> 28/04/2021 07:43
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 29°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Jusante da confluência	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	31 mg/L	-	0,5	-	-	SMWW 2320 B	30/04/2021
Alumínio Total	0,15 mg/L	-	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	07/05/2021
Alumínio Dissolvido	< 0,05 mg/L	0,1 mg/L	0,05	-	-	SMWW 3120 B	07/05/2021
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	07/05/2021
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	0,01 mg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	07/05/2021
Bário Total	< 0,20 mg/L	0,7 mg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	07/05/2021
Chumbo Total	< 0,008 mg/L	0,01 mg/L	0,008	-	0,03	SMWW 3120 B	07/05/2021
Cloreto Total	< 0,80 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	06/05/2021
Condutividade Elétrica	263,80 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	29/04/2021
Cromo Total	< 0,01 mg/L	0,05 mg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	07/05/2021
DQO	< 20,00 mg/L	-	20,00	-	-	SMWW 5220 D	04/05/2021
Ferro Dissolvido	0,11 mg/L	0,3 mg/L	0,10	-	-	SMWW 3120 B	07/05/2021
Ferro Total	0,26 mg/L	-	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	07/05/2021
Fluoreto Total	0,09 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	06/05/2021
Fósforo Total	1,15 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	07/05/2021
Manganês Total	0,12 mg/L	0,1 mg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	07/05/2021
Nitrato	0,68 mg/L N	10 mg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	06/05/2021
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1 mg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	06/05/2021
Oxigênio Dissolvido	6,91 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	27/04/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	166,00 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	04/05/2021
Sólidos Sedimentáveis	< 0,10 mL/L	-	0,10	-	-	SMWW 2540 F	04/05/2021
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	04/05/2021

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Sulfato Total	0,91 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	06/05/2021
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	30/04/2021
Surfactantes	< 0,03 mg/L	0,5 mg/L	0,03	-	-	SMWW 5540 C	30/04/2021
Turbidez	6,59 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	29/04/2021
DBO	2,38 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	29/04/2021
Zinco Dissolvido	< 0,06 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	07/05/2021
pH de campo	7,40	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	27/04/2021

**Legenda:**

**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

**µS/cm:** microsiemens por centímetro

**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**

**Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Parecer Técnico**

Os parâmetros Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

**Observação:**

O parâmetro Manganês Total foi conferido e verificado no ato da análise em laboratório, confirmando o resultado apresentado

**Notas**

- Fósforo Total Ambiente Lêntico: 0,030 Fósforo Total Ambiente Intermediário: 0,05. Fósforo Total Ambiente Lótico: 0,1

- Regra de decisão adotada pela Bioética Ambiental: A(s) incerteza(s) expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, SMWW 5220 D, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 4500 C, SMWW 2540 C, SMWW 2540 F, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 2130 B, SMWW 5210 B, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Larissa Cristina Vale de Paula**  
Responsável pela Publicação da Amostra

**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: ff207320afeb4b78a597cbe9319c206b

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Data de Publicação: 23/06/2021 06:08

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 28238-1/2021.1 - Rio Capivara (50 metros a jusante da foz do córrego Canjica -Toma Rastro)**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 08/06/2021 15:30	<b>Data Recebimento:</b> 08/06/2021 16:30
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 26°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Jusante da confluência	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Observações de Coleta:</b> -	<b>Coletor Responsável:</b> Marcelo Juscelino de Almeida

**Resultados Analíticos**
**Demais Ensaios**

Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Condutividade Elétrica	271,50 µS/cm	-	-	Faixa 0,3 µS/cm a 20 mS/cm	-	-	SMWW 2510 B	14/06/2021
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	16/06/2021
Alcalinidade Total	45 mg/L	-	-	2	-	-	SMWW 2320 B	10/06/2021
DBO	2,22 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	10/06/2021
DQO	< 20,00 mg/L	-	-	20,00	-	-	SMWW 5220 D	14/06/2021
Oxigênio Dissolvido	5,90 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	08/06/2021
Ferro Dissolvido	< 0,10 mg/L	0,3 mg/L	0,3 mg/L	0,10	-	-	SMWW 3120 B	18/06/2021
Fósforo Total	1,41 mg/L	-	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	18/06/2021
pH de campo	7,91	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	08/06/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	142,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	14/06/2021
Sólidos Sedimentáveis	< 0,10 mL/L	-	-	0,10	-	-	SMWW 2540 F	14/06/2021
Sólidos Suspensos Totais	42,00 mg/L	-	100 mg/L	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	14/06/2021
Amônia	< 0,14 mg/L	-	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	11/06/2021
Alumínio Total	3,06 mg/L	-	-	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	18/06/2021
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	0,01 mg/L	0,01 mg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	18/06/2021
Bário Total	< 0,20 mg/L	0,7 mg/L	0,7 mg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	18/06/2021
Chumbo Total	< 0,008 mg/L	0,01 mg/L	0,01 mg/L	0,008	-	0,03	SMWW 3120 B	18/06/2021

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



Demais Ensaio								
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Cloreto Total	< 0,80 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	18/06/2021
Cromo Total	< 0,01 mg/L	0,05 mg/L	0,05 mg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	18/06/2021
Ferro Total	9,36 mg/L	-	-	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	18/06/2021
Fluoreto Total	0,11 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	18/06/2021
Manganês Total	0,36 mg/L	0,1 mg/L	0,1 mg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	18/06/2021
Nitrato	0,73 mg/L	10 mg/L	10 mg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	18/06/2021
Turbidez	102,00 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	10/06/2021
Sulfato Total	0,84 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	18/06/2021
Zinco Total	< 0,06 mg/L	0,18 mg/L	0,18 mg/L	0,06	-	0,01	SMWW 3120 B	18/06/2021
Alumínio Dissolvido	0,09 mg/L	0,1 mg/L	0,1 mg/L	0,05	-	-	SMWW 3120 B	18/06/2021
Nitrito	< 0,03 mg/L	1 mg/L	1 mg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	18/06/2021
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,5 mg/L	0,5 mg/L	0,05	-	-	SMWW 5540 C	10/06/2021
Zinco Dissolvido	< 0,06 mg/L	-	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	18/06/2021

**Legenda:**

**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

**µS/cm:** microsiemens por centímetro

**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**

**Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)

**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**

**Parecer Técnico**

Os parâmetros Manganês Total, Turbidez apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Os parâmetros Manganês Total, Turbidez apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Observação:**

O parâmetro Manganês Total foi conferido e verificado no ato da análise em laboratório, confirmando o resultado apresentado.

**Notas**

- Fósforo Total Ambiente Léntico: 0,030 Fósforo Total Ambiente Intermediário: 0,05. Fósforo Total Ambiente Lótico: 0,1

- Regra de decisão adotada pela Bioética Ambiental: A(s) incerteza(s) expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2510 B, SMWW 4500 S2 D, SMWW 2320 B, SMWW 5210 B, SMWW 5220 D, SMWW 4500 C, SMWW 3120 B, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 4500 H+ B, SMWW 2540 C, SMWW 2540 F, SMWW 2540 D, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2130 B, SMWW 5540 C.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Débora Fernanda Borges de Deus**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Scarlet Dalva Ferreira.

Chave de Validação: deef2df6a0c84230b0167daf47ed7958



Data de Publicação: 05/07/2021 02:13

Identificação Conta	
Cliente: Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	CNPJ/CPF: 33.931.486/0019-60
Contato: Sthela Miranda	Telefone: 3669.6308
Endereço: Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	E-mail: Sthela.Miranda@mosaicco.com
Cidade: Araxá	CEP: 38.184-270

Nº Amostra: 32370-1/2021.0 - Água Superficial - Rio Capivara (50 metros a jusante da foz do córrego Canjica -Toma Rastro)t- Bimestral	
Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 29/06/2021 07:42	Data Recebimento: 29/06/2021 18:00
Condição do Tempo: Bom	Chuvvas nas últimas 24h: Não
Tipo de Amostragem: Simples	Temperatura Ambiente (in situ): 17°C
Procedência da Amostra: Confluência	Natureza da Amostra: Bruta
Observações de Coleta: -	Coletor Responsável: Marcelo Juscelino de Almeida

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios								
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Fósforo Total	0,16 mg/L	-	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	01/07/2021
Manganês Total	0,06 mg/L	0,1 mg/L	0,1 mg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	01/07/2021
Turbidez	4,31 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	01/07/2021

**Legenda:**

LQ: Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

SMWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

POP: Procedimento Operacional Padrão.

NTU: Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Notas**

- Fósforo Total Ambiente Lêntico: 0,030 Fósforo Total Ambiente Intermediário: 0,05. Fósforo Total Ambiente Lótico: 0,1

- Regra de decisão adotada pela Bioética Ambiental: A(s) incerteza(s) expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 3120 B, SMWW 2130 B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Larissa Cristina Vale de Paula**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 3747880ed6de4b37b4ac7c7d2dd13583



Data de Publicação: 19/08/2021 11:23

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 39099-1/2021.0 - Rio Capivara (50 metros a jusante da foz do córrego Canjica -Toma Rastro)	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 03/08/2021 16:46	<b>Data Recebimento:</b> 03/08/2021 18:00
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Sim
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 19°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Jusante da confluência	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	23 mg/L	-	2	-	-	SMWW 2320 B	05/08/2021
Alumínio Total	0,17 mg/L	-	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	18/08/2021
Alumínio Dissolvido	< 0,05 mg/L	0,1 mg/L	0,05	-	-	SMWW 3120 B	18/08/2021
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	13/08/2021
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	0,01 mg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	18/08/2021
Bário Total	< 0,20 mg/L	0,7 mg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	18/08/2021
Chumbo Total	< 0,008 mg/L	0,01 mg/L	0,008	-	0,03	SMWW 3120 B	18/08/2021
Cloreto Total	1,39 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	18/08/2021
Condutividade Elétrica	134,60 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	12/08/2021
Cromo Total	< 0,01 mg/L	0,05 mg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	18/08/2021
DQO	44,81 mg/L	-	20,00	-	-	SMWW 5220 D	09/08/2021
Ferro Dissolvido	0,11 mg/L	0,3 mg/L	0,10	-	-	SMWW 3120 B	18/08/2021
Ferro Total	0,33 mg/L	-	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	18/08/2021
Fluoreto Total	0,35 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	18/08/2021
Fósforo Total	0,51 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	18/08/2021
Manganês Total	0,06 mg/L	0,1 mg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	18/08/2021
Nitrato	< 0,20 mg/L N	10 mg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	18/08/2021
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1 mg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	18/08/2021
Oxigênio Dissolvido	7,90 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	03/08/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	82,00 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	10/08/2021
Sólidos Sedimentáveis	< 0,10 mL/L	-	0,10	-	-	SMWW 2540 F	10/08/2021
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	10/08/2021

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Sulfato Total	4,84 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	18/08/2021
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	11/08/2021
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,5 mg/L	0,05	-	-	SMWW 5540 C	05/08/2021
Turbidez	6,42 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	04/08/2021
DBO	3,11 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	04/08/2021
Zinco Dissolvido	< 0,06 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	18/08/2021
pH de campo	7,48	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	03/08/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

**Notas**

- Fósforo Total Ambiente Lêntico: 0,030 Fósforo Total Ambiente Intermediário: 0,05. Fósforo Total Ambiente Lótico: 0,1

- Regra de decisão adotada pela Bioética Ambiental: A(s) incerteza(s) expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, SMWW 5220 D, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 4500 C, SMWW 2540 C, SMWW 2540 F, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 2130 B, SMWW 5210 B, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Janaina da Silva Reis.

Chave de Validação: b33514ef22ef4b61975892489ed7ab17

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



Data de Publicação: 21/10/2021 03:02

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 52271-1/2021.0 - Rio Capivara (50 metros a jusante da foz do córrego Canjica -Toma Rastro)	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 07/10/2021 15:58	<b>Data Recebimento:</b> 08/10/2021 07:20
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 28°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Confluência a jusante	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	72 mg/L	-	2	-	-	SMWW 2320 B	15/10/2021
Alumínio Total	0,12 mg/L	-	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	20/10/2021
Alumínio Dissolvido	0,08 mg/L	0,1 mg/L	0,05	-	-	SMWW 3120 B	20/10/2021
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	15/10/2021
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	0,01 mg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	20/10/2021
Bário Total	< 0,20 mg/L	0,7 mg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	20/10/2021
Chumbo Total	< 0,00800 mg/L	0,01 mg/L	0,00800	-	0,03	SMWW 3120 B	20/10/2021
Cloreto Total	5,23 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	19/10/2021
Condutividade Elétrica	165,70 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	15/10/2021
Cromo Total	< 0,01 mg/L	0,05 mg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	20/10/2021
DQO	< 20,00 mg/L	-	20,00	-	-	SMWW 5220 D	11/10/2021
Ferro Dissolvido	0,20 mg/L	0,3 mg/L	0,10	-	-	SMWW 3120 B	20/10/2021
Ferro Total	0,47 mg/L	-	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	20/10/2021
Fluoreto Total	1,27 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	19/10/2021
Fósforo Total	0,06 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	20/10/2021
Manganês Total	0,07 mg/L	0,1 mg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	20/10/2021
Nitrato	0,39 mg/L N	10 mg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	19/10/2021
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1 mg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	19/10/2021
Oxigênio Dissolvido	6,00 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	07/10/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	116,00 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	11/10/2021
Sólidos Sedimentáveis	< 0,10 mL/L	-	0,10	-	-	SMWW 2540 F	13/10/2021
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	11/10/2021

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Sulfato Total	21,23 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	19/10/2021
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	20/10/2021
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,5 mg/L	0,05	-	-	SMWW 5540 C	11/10/2021
Turbidez	2,43 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	09/10/2021
DBO	< 2,00 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	08/10/2021
Zinco Dissolvido	< 0,06 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	20/10/2021
pH de campo	6,59	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	07/10/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

**Notas**

- Fósforo Total Ambiente Lêntico: 0,030 Fósforo Total Ambiente Intermediário: 0,05. Fósforo Total Ambiente Lótico: 0,1

- Regra de decisão adotada pela Bioética Ambiental: A(s) incerteza(s) expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, SMWW 5220 D, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 4500 C, SMWW 2540 C, SMWW 2540 F, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 2130 B, SMWW 5210 B, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Gabryella Bernardes**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Janaina da Silva Reis.

Chave de Validação: 9900e963be2543dbba96695591e48a72

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



Data de Publicação: 03/01/2022 05:17

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 69209-1/2021.0 - Rio Capivara (50 metros a jusante da foz do córrego Canjica -Toma Rastro)	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 16/12/2021 16:36	<b>Data Recebimento:</b> 16/12/2021 18:10
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Sim	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 26°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	48 mg/L	-	2	-	-	SMWW 2320 B	20/12/2021
Alumínio Total	0,30 mg/L	-	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	29/12/2021
Alumínio Dissolvido	0,10 mg/L	0,1 mg/L	0,05	-	-	SMWW 3120 B	29/12/2021
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	27/12/2021
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	0,01 mg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	31/12/2021
Bário Total	< 0,20 mg/L	0,7 mg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	29/12/2021
Chumbo Total	< 0,00800 mg/L	0,01 mg/L	0,00800	-	0,03	SMWW 3120 B	29/12/2021
Cloreto Total	1,60 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	31/12/2021
Condutividade Elétrica	130,50 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	20/12/2021
Cromo Total	< 0,01 mg/L	0,05 mg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	29/12/2021
DQO	< 20,00 mg/L	-	20,00	-	-	SMWW 5220 D	22/12/2021
Ferro Dissolvido	0,71 mg/L	0,3 mg/L	0,10	-	-	SMWW 3120 B	29/12/2021
Ferro Total	1,15 mg/L	-	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	29/12/2021
Fluoreto Total	0,67 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	31/12/2021
Fósforo Total	0,18 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	29/12/2021
Manganês Total	0,17 mg/L	0,1 mg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	29/12/2021
Nitrato	0,34 mg/L N	10 mg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	31/12/2021
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1 mg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	31/12/2021
Oxigênio Dissolvido	6,20 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	22/12/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	74,00 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	22/12/2021
Sólidos Sedimentáveis	< 0,30 mL/L	-	0,30	-	-	SMWW 2540 F	22/12/2021
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	22/12/2021

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Sulfato Total	5,42 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	31/12/2021
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	28/12/2021
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,5 mg/L	0,05	-	-	SMWW 5540 C	28/12/2021
Turbidez	13,50 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	18/12/2021
DBO	< 2,00 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	28/12/2021
Zinco Dissolvido	< 0,06 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	29/12/2021
pH de campo	8,19	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	16/12/2021

**Legenda:**

**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

**µS/cm:** microsiemens por centímetro

**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**

**Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Parecer Técnico**

Os parâmetros Ferro Dissolvido, Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

**Observação**

Os parâmetros Manganês Total e Ferro Dissolvido foram conferidos e verificados no ato das análises em laboratório, confirmando os resultados apresentados.

**Notas**

- Fósforo Total Ambiente Lêntico: 0,030 Fósforo Total Ambiente Intermediário: 0,05. Fósforo Total Ambiente Lótico: 0,1

- Regra de decisão adotada pela Bioética Ambiental: A(s) incerteza(s) expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, SMWW 5220 D, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 4500 C, SMWW 2540 C, SMWW 2540 F, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 2130 B, SMWW 5210 B, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Gabryella Bernardes**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: 2335236d495d4fd1821c2be7a00bd714

Data de Publicação: 12/01/2022 09:20

Identificação Conta	
Cliente: Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	CNPJ/CPF: 33.931.486/0019-60
Contato: Sthela Miranda	Telefone: 3669.6308
Endereço: Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	E-mail: Sthela.Miranda@mosaicco.com
Cidade: Araxá	CEP: 38.184-270

Nº Amostra: 72514-1/2021.0 - Rio Capivara (50 metros a jusante da foz do córrego Canjica -Toma Rastro)	
Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 30/12/2021 13:30	Data Recebimento: 30/12/2021 17:50
Tipo de Amostragem: Simples	Condição do Tempo: Chuvoso
Chuvas nas últimas 24h: Sim	Natureza da Amostra: Bruta
Procedência da Amostra: Córrego	Temperatura Ambiente (in situ): 20°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alumínio Dissolvido	0,13 mg/L	0,1 mg/L	0,05	-	-	SMWW 3120 B	07/01/2022
Ferro Dissolvido	0,63 mg/L	0,3 mg/L	0,10	-	-	SMWW 3120 B	07/01/2022
Fluoreto Total	0,26 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/01/2022
Fósforo Total	0,13 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	07/01/2022
Manganês Total	0,09 mg/L	0,1 mg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	07/01/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Os parâmetros Alumínio Dissolvido, Ferro Dissolvido apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

**Observação**

Os parâmetros Alumínio Dissolvido e Ferro Dissolvido foram conferidos e verificados no ato das análises em laboratório, confirmando os resultados apresentados.

**Notas**

- Fósforo Total Ambiente Lêntico: 0,030 Fósforo Total Ambiente Intermediário: 0,05. Fósforo Total Ambiente Lótico: 0,1

- Regra de decisão adotada pela Bioética Ambiental: A(s) incerteza(s) expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade. O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 3120 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, POP ARX 172 Rev.02.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: b7688d6531af41e28ab07a9fd0204fd8

Data de Publicação: 15/02/2022 09:42

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 8075-1/2022.0 - Rio Capivara (50 metros a jusante da foz do córrego Canjica -Toma Rastro)	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 04/02/2022 17:15	<b>Data Recebimento:</b> 05/02/2022 08:00
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Sim	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 25°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	37,5 mg/L	-	2	-	-	SMWW 2320 B	07/02/2022
Alumínio Total	4,48 mg/L	-	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	14/02/2022
Alumínio Dissolvido	< 0,05 mg/L	0,1 mg/L	0,05	-	-	SMWW 3120 B	14/02/2022
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	10/02/2022
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	0,01 mg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	14/02/2022
Bário Total	0,32 mg/L	0,7 mg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	14/02/2022
Chumbo Total	< 0,00800 mg/L	0,01 mg/L	0,00800	-	0,03	SMWW 3120 B	14/02/2022
Cloreto Total	2,04 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	09/02/2022
Condutividade Elétrica	146,90 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	10/02/2022
Cromo Total	< 0,01 mg/L	0,05 mg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	14/02/2022
DQO	< 20,00 mg/L	-	20,00	-	-	SMWW 5220 D	14/02/2022
Ferro Dissolvido	< 0,10 mg/L	0,3 mg/L	0,10	-	-	SMWW 3120 B	14/02/2022
Ferro Total	3,71 mg/L	-	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	14/02/2022
Fluoreto Total	0,97 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	09/02/2022
Fósforo Total	5,62 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	14/02/2022
Manganês Total	0,48 mg/L	0,1 mg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	14/02/2022
Nitrato	< 0,20 mg/L N	10 mg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	09/02/2022
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1 mg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	09/02/2022
Oxigênio Dissolvido	5,90 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	04/02/2022
Sólidos Dissolvidos Totais	88,00 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	07/02/2022
Sólidos Sedimentáveis	< 0,30 mL/L	-	0,30	-	-	SMWW 2540 F	07/02/2022
Sólidos Suspensos Totais	20,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	07/02/2022

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



Demais Ensaio							
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Sulfato Total	17,35 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	09/02/2022
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	08/02/2022
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,5 mg/L	0,05	-	-	SMWW 5540 C	07/02/2022
Turbidez	68,10 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	05/02/2022
DBO	< 2,00 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	14/02/2022
Zinco Dissolvido	< 0,06 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	14/02/2022
pH de campo	8,46	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	04/02/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Os parâmetros Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

**Notas**

- Fósforo Total Ambiente Lêntico: 0,030 Fósforo Total Ambiente Intermediário: 0,05. Fósforo Total Ambiente Lótico: 0,1

- Regra de decisão adotada pela Bioética Ambiental: A(s) incerteza(s) expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, SMWW 5220 D, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 4500 C, SMWW 2540 C, SMWW 2540 F, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 2130 B, SMWW 5210 B, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: 9c5976e619b642b383df4b5cea79990a

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Data de Publicação: 11/03/2022 05:02

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 12844-1/2022.0 - Rio Capivara (50 metros a jusante da foz do córrego Canjica -Toma Rastro)	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 25/02/2022 16:05	<b>Data Recebimento:</b> 25/02/2022 18:00
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 26°C

### Resultados Analíticos

Demais Ensaiois							
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	40 mg/L	-	2	-	-	SMWW 2320 B	25/02/2022
Alumínio Total	3,28 mg/L	-	0,05	0,00	0,02	SMWW 3120 B	08/03/2022
Alumínio Dissolvido	0,09 mg/L	0,1 mg/L	0,05	-	-	SMWW 3120 B	08/03/2022
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	0,00	-	SMWW 4500 NH3 B F	03/03/2022
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	0,01 mg/L	0,005	0,000	0,002	SMWW 3114 C	10/03/2022
Bário Total	< 0,20 mg/L	0,7 mg/L	0,20	0,00	0,01	SMWW 3120 B	08/03/2022
Chumbo Total	< 0,00800 mg/L	0,01 mg/L	0,00800	1,00000E-5	0,03	SMWW 3120 B	08/03/2022
Cloreto Total	1,750 mg/L	250 mg/L	0,800	0,001	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/03/2022
Condutividade Elétrica	148,60 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	09/03/2022
Cromo Total	< 0,01 mg/L	0,05 mg/L	0,01	0,00	0,01	SMWW 3120 B	08/03/2022
DQO	32,80 mg/L	-	20,00	-	-	SMWW 5220 D	02/03/2022
Ferro Dissolvido	< 0,10 mg/L	0,3 mg/L	0,10	-	-	SMWW 3120 B	08/03/2022
Ferro Total	1,88 mg/L	-	0,10	0,00	0,02	SMWW 3120 B	08/03/2022
Fluoreto Total	0,680 mg/L	1,4 mg/L	0,050	0,001	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/03/2022
Fósforo Total	1,21 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	08/03/2022
Manganês Total	0,23 mg/L	0,1 mg/L	0,03	0,00	0,03	SMWW 3120 B	08/03/2022
Nitrato	< 0,200 mg/L N	10 mg/L	0,200	0,001	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/03/2022
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1 mg/L	0,03	0,00	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/03/2022
Oxigênio Dissolvido	7,30 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	25/02/2022
Sólidos Dissolvidos Totais	80,00 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	28/02/2022
Sólidos Sedimentáveis	< 0,30 mL/L	-	0,30	-	-	SMWW 2540 F	28/02/2022

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



Demais Ensaio							
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Sólidos Suspensos Totais	30,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	28/02/2022
Sulfato Total	10,030 mg/L	250 mg/L	0,800	0,001	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/03/2022
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	10/03/2022
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,5 mg/L	0,05	0,01	-	SMWW 5540 C	10/03/2022
Turbidez	72,50 NTU	100 NTU	0,20	0,11	0,03	SMWW 2130 B	26/02/2022
DBO	< 2,00 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	04/03/2022
Zinco Dissolvido	< 0,06 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	08/03/2022
pH de campo	7,83	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	04/03/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Os parâmetros Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

**Observação**

O parâmetro Manganês Total foi conferido e verificado no ato da análise em laboratório, confirmando o resultado apresentado.

**Notas**

- Fósforo Total Ambiente Lêntico: 0,030 Fósforo Total Ambiente Intermediário: 0,05. Fósforo Total Ambiente Lótico: 0,1

- Regra de decisão adotada pela Bioética Ambiental: A(s) incerteza(s) expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, SMWW 5220 D, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 4500 C, SMWW 2540 C, SMWW 2540 F, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 2130 B, SMWW 5210 B, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Gabryella Bernardes**  
Responsável pela Publicação da Amostra

**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: d43f42cd47df4f94add1d2feeb27a2ec



Data de Publicação: 15/02/2021 08:36

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 4999-1/2021.0 - Rio Capivara (50 metros a montante da foz do córrego Canjica -Toma Rastro)	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 01/02/2021 13:12	<b>Data Recebimento:</b> 01/02/2021 08:40
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Confluência Montante	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 27°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	36,5 mg/L	-	0,5	-	-	SMWW 2320 B	03/02/2021
Alumínio Total	0,12 mg/L	-	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	10/02/2021
Alumínio Dissolvido	< 0,05 mg/L	0,1 mg/L	0,05	-	-	SMWW 3120 B	10/02/2021
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	12/02/2021
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	0,01 mg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	12/02/2021
Bário Total	< 0,20 mg/L	0,7 mg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	10/02/2021
Chumbo Total	< 0,008 mg/L	0,01 mg/L	0,008	-	0,03	SMWW 3120 B	10/02/2021
Cloreto Total	0,82 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/02/2021
Condutividade Elétrica	102,20 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	05/02/2021
Cromo Total	< 0,01 mg/L	0,05 mg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	10/02/2021
DQO	< 20,00 mg/L	-	20,00	-	-	SMWW 5220 D	04/02/2021
Ferro Dissolvido	0,22 mg/L	0,3 mg/L	0,10	-	-	SMWW 3120 B	10/02/2021
Ferro Total	0,60 mg/L	-	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	10/02/2021
Fluoreto Total	0,16 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/02/2021
Fósforo Total	0,14 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	10/02/2021
Mangânês Total	0,11 mg/L	0,1 mg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	10/02/2021
Nitrato	0,94 mg/L N	10 mg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/02/2021
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1 mg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/02/2021
Oxigênio Dissolvido	7,10 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	01/02/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	62,00 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	08/02/2021
Sólidos Sedimentáveis	< 0,10 mL/L	-	0,10	-	-	SMWW 2540 F	08/02/2021
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	08/02/2021

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Sulfato Total	1,36 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/02/2021
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	11/02/2021
Surfactantes	< 0,03 mg/L	0,5 mg/L	0,03	-	-	SMWW 5540 C	03/02/2021
Turbidez	5,90 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	02/02/2021
DBO	2,57 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	03/02/2021
Zinco Dissolvido	< 0,06 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	10/02/2021
pH de campo	7,90	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	01/02/2021

**Legenda:**

**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 22th Edition 2012.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

**µS/cm:** microsiemens por centímetro

**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**

**Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Parecer Técnico**

Os parâmetros Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

**Observação:**

O parâmetro Manganês Total foi conferido e verificado no ato da análise em laboratório, confirmando o resultado apresentado.

**Notas**

- Fósforo Total Ambiente Lêntico: 0,030 Fósforo Total Ambiente Intermediário: 0,05. Fósforo Total Ambiente Lótico: 0,1

- Regra de decisão adotada pela Bioética Ambiental: A(s) incerteza(s) expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ª ed., 2012 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, SMWW 5220 D, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 4500 C, SMWW 2540 C, SMWW 2540 F, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 2130 B, SMWW 5210 B, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



Revisado por: Naiara Rosa Macedo.

Chave de Validação: 80e6f95335ad40ac858cd1447dc2742b

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Data de Publicação: 08/05/2021 08:21

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 20273-1/2021.0 - Rio Capivara (50 metros a montante da foz do córrego Canjica -Toma Rastro)	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 27/04/2021 13:20	<b>Data Recebimento:</b> 28/04/2021 07:43
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 29°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Montante da confluência	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	21,5 mg/L	-	0,5	-	-	SMWW 2320 B	30/04/2021
Alumínio Total	0,07 mg/L	-	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	07/05/2021
Alumínio Dissolvido	0,05 mg/L	0,1 mg/L	0,05	-	-	SMWW 3120 B	07/05/2021
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	07/05/2021
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	0,01 mg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	07/05/2021
Bário Total	< 0,20 mg/L	0,7 mg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	07/05/2021
Chumbo Total	< 0,008 mg/L	0,01 mg/L	0,008	-	0,03	SMWW 3120 B	07/05/2021
Cloreto Total	0,87 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	06/05/2021
Condutividade Elétrica	73,49 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	29/04/2021
Cromo Total	< 0,01 mg/L	0,05 mg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	07/05/2021
DQO	< 20,00 mg/L	-	20,00	-	-	SMWW 5220 D	04/05/2021
Ferro Dissolvido	0,23 mg/L	0,3 mg/L	0,10	-	-	SMWW 3120 B	07/05/2021
Ferro Total	0,52 mg/L	-	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	07/05/2021
Fluoreto Total	0,11 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	06/05/2021
Fósforo Total	0,22 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	07/05/2021
Manganês Total	0,07 mg/L	0,1 mg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	07/05/2021
Nitrato	0,54 mg/L N	10 mg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	06/05/2021
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1 mg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	06/05/2021
Oxigênio Dissolvido	6,81 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	27/04/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	44,00 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	04/05/2021
Sólidos Sedimentáveis	< 0,10 mL/L	-	0,10	-	-	SMWW 2540 F	04/05/2021
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	04/05/2021

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



Demais Ensaio							
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Sulfato Total	1,29 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	06/05/2021
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	06/05/2021
Surfactantes	< 0,03 mg/L	0,5 mg/L	0,03	-	-	SMWW 5540 C	30/04/2021
Turbidez	3,77 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	29/04/2021
DBO	2,08 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	29/04/2021
Zinco Dissolvido	< 0,06 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	07/05/2021
pH de campo	7,46	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	27/04/2021

**Legenda:**

**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

**µS/cm:** microsiemens por centímetro

**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**

**Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

**Notas**

- Fósforo Total Ambiente Lêntico: 0,030 Fósforo Total Ambiente Intermediário: 0,05. Fósforo Total Ambiente Lótico: 0,1

- Regra de decisão adotada pela Bioética Ambiental: A(s) incerteza(s) expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, SMWW 5220 D, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 4500 C, SMWW 2540 C, SMWW 2540 F, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 2130 B, SMWW 5210 B, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Larissa Cristina Vale de Paula**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 20453943699b47e4b9a75b16aa8492f4

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Data de Publicação: 29/06/2021 08:53

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 28239-1/2021.2 - Rio Capivara (50 metros a montante da foz do córrego Canjica -Toma Rastro)**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 08/06/2021 15:20	<b>Data Recebimento:</b> 08/06/2021 16:30
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 26°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Córrego	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Observações de Coleta:</b> -	<b>Coletor Responsável:</b> Marcelo Juscelino de Almeida

**Resultados Analíticos**
**Demais Ensaios**

Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Condutividade Elétrica	88,98 µS/cm	-	-	Faixa 0,3 µS/cm a 20 mS/cm	-	-	SMWW 2510 B	14/06/2021
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	16/06/2021
Alcalinidade Total	33 mg/L	-	-	2	-	-	SMWW 2320 B	10/06/2021
DBO	2,08 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	10/06/2021
DQO	< 20,00 mg/L	-	-	20,00	-	-	SMWW 5220 D	14/06/2021
Oxigênio Dissolvido	6,70 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	08/06/2021
Ferro Dissolvido	< 0,10 mg/L	0,3 mg/L	0,3 mg/L	0,10	-	-	SMWW 3120 B	18/06/2021
Fósforo Total	0,14 mg/L	-	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	17/06/2021
pH de campo	7,83	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	08/06/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	52,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	14/06/2021
Sólidos Sedimentáveis	< 0,10 mL/L	-	-	0,10	-	-	SMWW 2540 F	14/06/2021
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	-	100 mg/L	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	14/06/2021
Amônia	< 0,14 mg/L	-	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	11/06/2021
Alumínio Total	2,31 mg/L	-	-	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	18/06/2021
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	0,01 mg/L	0,01 mg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	18/06/2021
Bário Total	< 0,20 mg/L	0,7 mg/L	0,7 mg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	18/06/2021
Chumbo Total	< 0,008 mg/L	0,01 mg/L	0,01 mg/L	0,008	-	0,03	SMWW 3120 B	18/06/2021

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



Demais Ensaio								
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Cloreto Total	0,93 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	18/06/2021
Cromo Total	< 0,01 mg/L	0,05 mg/L	0,05 mg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	18/06/2021
Ferro Total	0,20 mg/L	-	-	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	18/06/2021
Fluoreto Total	0,13 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	18/06/2021
Manganês Total	0,06 mg/L	0,1 mg/L	0,1 mg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	18/06/2021
Nitrato	0,44 mg/L	10 mg/L	10 mg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	18/06/2021
Turbidez	4,02 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	10/06/2021
Sulfato Total	1,37 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	18/06/2021
Zinco Total	< 0,06 mg/L	0,18 mg/L	0,18 mg/L	0,06	-	0,01	SMWW 3120 B	18/06/2021
Alumínio Dissolvido	< 0,05 mg/L	0,1 mg/L	0,1 mg/L	0,05	-	-	SMWW 3120 B	18/06/2021
Nitrito	< 0,03 mg/L	1 mg/L	1 mg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	18/06/2021
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,5 mg/L	0,5 mg/L	0,05	-	-	SMWW 5540 C	10/06/2021
Zinco Dissolvido	< 0,06 mg/L	-	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	18/06/2021

**Legenda:**

**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

**µS/cm:** microsiemens por centímetro

**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**

**Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)

**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**

**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Observação: &#160;**

O parâmetro Alumínio Dissolvido foi conferido e verificado no ato da análise em laboratório, confirmando o resultado apresentado.

**Notas**

- Fósforo Total Ambiente Léntico: 0,030 Fósforo Total Ambiente Intermediário: 0,05. Fósforo Total Ambiente Lótico: 0,1

- Regra de decisão adotada pela Bioética Ambiental: A(s) incerteza(s) expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2510 B, SMWW 4500 S2 D, SMWW 2320 B, SMWW 5210 B, SMWW 5220 D, SMWW 4500 C, SMWW 3120 B, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 4500 H+ B, SMWW 2540 C, SMWW 2540 F, SMWW 2540 D, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2130 B, SMWW 5540 C.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Janaina da Silva Reis, Scarlat Dalva Ferreira.

Chave de Validação: eab37bb253a9410984e62d4715885b7d



Data de Publicação: 05/07/2021 02:13

Identificação Conta	
Cliente: Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	CNPJ/CPF: 33.931.486/0019-60
Contato: Sthela Miranda	Telefone: 3669.6308
Endereço: Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	E-mail: Sthela.Miranda@mosaicco.com
Cidade: Araxá	CEP: 38.184-270

Nº Amostra: 32371-1/2021.0 - Água Superficial - Rio Capivara (50 metros a montante da foz do córrego Canjica -Toma Rastro) - Bimestral	
Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 29/06/2021 07:35	Data Recebimento: 29/06/2021 18:00
Condição do Tempo: Bom	Chuvas nas últimas 24h: Não
Tipo de Amostragem: Simples	Temperatura Ambiente (in situ): 17°C
Procedência da Amostra: Ribeirão	Natureza da Amostra: Bruta
Observações de Coleta: -	Coletor Responsável: Marcelo Juscelino de Almeida

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios								
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Fósforo Total	0,10 mg/L	-	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	01/07/2021
Alumínio Dissolvido	< 0,05 mg/L	0,1 mg/L	0,1 mg/L	0,05	-	-	SMWW 3120 B	02/07/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Notas**

- Fósforo Total Ambiente Léntico: 0,030 Fósforo Total Ambiente Intermediário: 0,05. Fósforo Total Ambiente Lótico: 0,1

- Regra de decisão adotada pela Bioética Ambiental: A(s) incerteza(s) expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 3120 B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade. O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

**Larissa Cristina Vale de Paula**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: b0a36b75125c45308483d241fc23e14c



Data de Publicação: 19/08/2021 11:23

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 39101-1/2021.0 - Rio Capivara (50 metros a montante da foz do córrego Canjica -Toma Rastro)	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 03/08/2021 16:38	<b>Data Recebimento:</b> 03/08/2021 18:00
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 19°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Montante da confluência	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	21,5 mg/L	-	2	-	-	SMWW 2320 B	05/08/2021
Alumínio Total	0,18 mg/L	-	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	18/08/2021
Alumínio Dissolvido	< 0,05 mg/L	0,1 mg/L	0,05	-	-	SMWW 3120 B	18/08/2021
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	13/08/2021
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	0,01 mg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	18/08/2021
Bário Total	< 0,20 mg/L	0,7 mg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	18/08/2021
Chumbo Total	< 0,008 mg/L	0,01 mg/L	0,008	-	0,03	SMWW 3120 B	18/08/2021
Cloreto Total	1,51 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	18/08/2021
Condutividade Elétrica	131,00 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	12/08/2021
Cromo Total	< 0,01 mg/L	0,05 mg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	18/08/2021
DQO	< 20,00 mg/L	-	20,00	-	-	SMWW 5220 D	09/08/2021
Ferro Dissolvido	< 0,10 mg/L	0,3 mg/L	0,10	-	-	SMWW 3120 B	18/08/2021
Ferro Total	0,37 mg/L	-	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	18/08/2021
Fluoreto Total	0,27 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	18/08/2021
Fósforo Total	0,52 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	18/08/2021
Manganês Total	0,06 mg/L	0,1 mg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	18/08/2021
Nitrato	< 0,20 mg/L N	10 mg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	18/08/2021
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1 mg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	18/08/2021
Oxigênio Dissolvido	8,60 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	03/08/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	84,00 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	10/08/2021
Sólidos Sedimentáveis	< 0,10 mL/L	-	0,10	-	-	SMWW 2540 F	06/08/2021
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	10/08/2021

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Sulfato Total	4,54 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	18/08/2021
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	11/08/2021
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,5 mg/L	0,05	-	-	SMWW 5540 C	05/08/2021
Turbidez	8,13 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	04/08/2021
DBO	2,72 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	04/08/2021
Zinco Dissolvido	< 0,06 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	18/08/2021
pH de campo	7,52	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	03/08/2021

**Legenda:**

**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

**µS/cm:** microsiemens por centímetro

**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**

**Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

**Notas**

- Fósforo Total Ambiente Lêntico: 0,030 Fósforo Total Ambiente Intermediário: 0,05. Fósforo Total Ambiente Lótico: 0,1

- Regra de decisão adotada pela Bioética Ambiental: A(s) incerteza(s) expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, SMWW 5220 D, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 4500 C, SMWW 2540 C, SMWW 2540 F, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 2130 B, SMWW 5210 B, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Janaina da Silva Reis.

Chave de Validação: ab3491a6311f427da08ae1fa6c52472d

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



Data de Publicação: 03/09/2021 03:15

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 43182-1/2021.0 - Rio Capivara (50 metros a montante da foz do córrego Canjica -Toma Rastro)	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 26/08/2021 08:02	<b>Data Recebimento:</b> 26/08/2021 16:55
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 25°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Montante da confluência	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Observações de Coleta:</b> -	<b>Coordenadas:</b> -
<b>Coletor Responsável:</b> Marcelo Juscelino de Almeida	

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio								
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Fósforo Total	< 0,01 mg/L	-	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	03/09/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Notas**

- Fósforo Total Ambiente Lêntico: 0,030 Fósforo Total Ambiente Intermediário: 0,05. Fósforo Total Ambiente Lótico: 0,1

- Regra de decisão adotada pela Bioética Ambiental: A(s) incerteza(s) expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, POP ARX 172 Rev.02.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Gabryella Bernardes**  
Responsável pela Publicação da Amostra

**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 83d3552d9ae64aac9070a58c927df516



Data de Publicação: 22/10/2021 08:13

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 52272-1/2021.0 - Rio Capivara (50 metros a montante da foz do córrego Canjica -Toma Rastro)	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 07/10/2021 15:46	<b>Data Recebimento:</b> 08/10/2021 07:20
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Confluência Montante	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 28°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	74,5 mg/L	-	2	-	-	SMWW 2320 B	15/10/2021
Alumínio Total	0,12 mg/L	-	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	20/10/2021
Alumínio Dissolvido	< 0,05 mg/L	0,1 mg/L	0,05	-	-	SMWW 3120 B	20/10/2021
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	19/10/2021
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	0,01 mg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	20/10/2021
Bário Total	< 0,20 mg/L	0,7 mg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	20/10/2021
Chumbo Total	< 0,00800 mg/L	0,01 mg/L	0,00800	-	0,03	SMWW 3120 B	20/10/2021
Cloreto Total	6,40 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	19/10/2021
Condutividade Elétrica	178,30 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	15/10/2021
Cromo Total	< 0,01 mg/L	0,05 mg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	20/10/2021
DQO	< 20,00 mg/L	-	20,00	-	-	SMWW 5220 D	11/10/2021
Ferro Dissolvido	< 0,10 mg/L	0,3 mg/L	0,10	-	-	SMWW 3120 B	20/10/2021
Ferro Total	0,59 mg/L	-	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	20/10/2021
Fluoreto Total	1,72 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	19/10/2021
Fósforo Total	0,07 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	20/10/2021
Mangânês Total	0,09 mg/L	0,1 mg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	20/10/2021
Nitrato	0,43 mg/L N	10 mg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	19/10/2021
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1 mg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	19/10/2021
Oxigênio Dissolvido	6,40 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	07/10/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	110,00 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	11/10/2021
Sólidos Sedimentáveis	< 0,10 mL/L	-	0,10	-	-	SMWW 2540 F	13/10/2021
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	11/10/2021

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Sulfato Total	25,71 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	19/10/2021
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	20/10/2021
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,5 mg/L	0,05	-	-	SMWW 5540 C	11/10/2021
Turbidez	1,90 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	09/10/2021
DBO	< 2,00 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	08/10/2021
Zinco Dissolvido	< 0,06 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	20/10/2021
pH de campo	6,50	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	07/10/2021

**Legenda:**

**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

**µS/cm:** microsiemens por centímetro

**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**

**Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Parecer Técnico**

Os parâmetros Fluoreto Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

**Observação:**

O parâmetro Fluoreto Total foi conferido e verificado no ato da análise em laboratório, confirmando o resultado apresentado.

**Notas**

- Fósforo Total Ambiente Lêntico: 0,030 Fósforo Total Ambiente Intermediário: 0,05. Fósforo Total Ambiente Lótico: 0,1

- Regra de decisão adotada pela Bioética Ambiental: A(s) incerteza(s) expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, SMWW 5220 D, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 4500 C, SMWW 2540 C, SMWW 2540 F, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 2130 B, SMWW 5210 B, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



Revisado por: Amanda Borges Silva, Janaina da Silva Reis.

Chave de Validação: c04ac35994ce4cb4a490a7f1adc46b8b

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Data de Publicação: 03/01/2022 05:17

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 69210-1/2021.0 - Rio Capivara (50 metros a montante da foz do córrego Canjica -Toma Rastro)	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 16/12/2021 16:20	<b>Data Recebimento:</b> 16/12/2021 18:10
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Sim	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 26°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	47,5 mg/L	-	2	-	-	SMWW 2320 B	20/12/2021
Alumínio Total	0,19 mg/L	-	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	29/12/2021
Alumínio Dissolvido	0,20 mg/L	0,1 mg/L	0,05	-	-	SMWW 3120 B	29/12/2021
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	27/12/2021
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	0,01 mg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	31/12/2021
Bário Total	< 0,20 mg/L	0,7 mg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	29/12/2021
Chumbo Total	< 0,00800 mg/L	0,01 mg/L	0,00800	-	0,03	SMWW 3120 B	29/12/2021
Cloreto Total	1,91 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	31/12/2021
Condutividade Elétrica	142,00 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	20/12/2021
Cromo Total	< 0,01 mg/L	0,05 mg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	29/12/2021
DQO	< 20,00 mg/L	-	20,00	-	-	SMWW 5220 D	22/12/2021
Ferro Dissolvido	0,82 mg/L	0,3 mg/L	0,10	-	-	SMWW 3120 B	29/12/2021
Ferro Total	1,24 mg/L	-	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	29/12/2021
Fluoreto Total	0,74 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	31/12/2021
Fósforo Total	0,19 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	29/12/2021
Manganês Total	0,18 mg/L	0,1 mg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	29/12/2021
Nitrato	0,33 mg/L N	10 mg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	31/12/2021
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1 mg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	31/12/2021
Oxigênio Dissolvido	5,90 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	22/12/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	80,00 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	22/12/2021
Sólidos Sedimentáveis	< 0,30 mL/L	-	0,30	-	-	SMWW 2540 F	22/12/2021
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	22/12/2021

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



Demais Ensaio							
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Sulfato Total	5,67 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	31/12/2021
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	28/12/2021
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,5 mg/L	0,05	-	-	SMWW 5540 C	28/12/2021
Turbidez	10,20 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	18/12/2021
DBO	3,97 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	28/12/2021
Zinco Dissolvido	< 0,06 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	29/12/2021
pH de campo	8,27	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	16/12/2021

**Legenda:**

**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

**µS/cm:** microsiemens por centímetro

**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**

**Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Parecer Técnico**

Os parâmetros Alumínio Dissolvido, Ferro Dissolvido, Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

**Observação**

Os parâmetros Manganês Total, Alumínio Dissolvido e Ferro Dissolvido foram conferidos e verificados no ato das análises em laboratório, confirmando os resultados apresentados.

**Notas**

- Fósforo Total Ambiente Lêntico: 0,030 Fósforo Total Ambiente Intermediário: 0,05. Fósforo Total Ambiente Lótico: 0,1

- Regra de decisão adotada pela Bioética Ambiental: A(s) incerteza(s) expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, SMWW 5220 D, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 4500 C, SMWW 2540 C, SMWW 2540 F, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 2130 B, SMWW 5210 B, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Gabryella Bernardes**  
Responsável pela Publicação da Amostra

**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: 2e408d0718d347378f0d871e4167363f



Data de Publicação: 12/01/2022 09:21

Identificação Conta	
Cliente: Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	CNPJ/CPF: 33.931.486/0019-60
Contato: Sthela Miranda	Telefone: 3669.6308
Endereço: Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	E-mail: Sthela.Miranda@mosaicco.com
Cidade: Araxá	CEP: 38.184-270

Nº Amostra: 72515-1/2021.0 - Rio Capivara (50 metros a montante da foz do córrego Canjica -Toma Rastro)	
Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 30/12/2021 14:30	Data Recebimento: 30/12/2021 17:50
Tipo de Amostragem: Simples	Condição do Tempo: Nublado
Chuvvas nas últimas 24h: Sim	Natureza da Amostra: Bruta
Procedência da Amostra: Ribeirão	Temperatura Ambiente (in situ): 26°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alumínio Dissolvido	0,08 mg/L	0,1 mg/L	0,05	-	-	SMWW 3120 B	07/01/2022
Ferro Dissolvido	0,71 mg/L	0,3 mg/L	0,10	-	-	SMWW 3120 B	07/01/2022
Fluoreto Total	0,51 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/01/2022
Fósforo Total	0,27 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	07/01/2022
Manganês Total	0,29 mg/L	0,1 mg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	07/01/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Os parâmetros Ferro Dissolvido, Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

**Observação**

Os parâmetros Manganês Total e Ferro Dissolvido foram conferidos e verificados no ato das análises em laboratório, confirmando os resultados apresentados.

**Notas**

- Fósforo Total Ambiente Lêntico: 0,030 Fósforo Total Ambiente Intermediário: 0,05. Fósforo Total Ambiente Lótico: 0,1

- Regra de decisão adotada pela Bioética Ambiental: A(s) incerteza(s) expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade. O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 3120 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, POP ARX 172 Rev.02.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: 5c514cf8e367467489665d8ab2daf8eb



Data de Publicação: 15/02/2022 05:47

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 8076-1/2022.0 - Rio Capivara (50 metros a montante da foz do córrego Canjica -Toma Rastro)	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 04/02/2022 17:00	<b>Data Recebimento:</b> 05/02/2022 08:00
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Sim	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 25°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	25,5 mg/L	-	2	-	-	SMWW 2320 B	07/02/2022
Alumínio Total	0,67 mg/L	-	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	14/02/2022
Alumínio Dissolvido	< 0,05 mg/L	0,1 mg/L	0,05	-	-	SMWW 3120 B	14/02/2022
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	10/02/2022
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	0,01 mg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	14/02/2022
Bário Total	< 0,20 mg/L	0,7 mg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	14/02/2022
Chumbo Total	< 0,00800 mg/L	0,01 mg/L	0,00800	-	0,03	SMWW 3120 B	14/02/2022
Cloreto Total	1,00 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	09/02/2022
Condutividade Elétrica	95,80 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	10/02/2022
Cromo Total	< 0,01 mg/L	0,05 mg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	14/02/2022
DQO	< 20,00 mg/L	-	20,00	-	-	SMWW 5220 D	14/02/2022
Ferro Dissolvido	< 0,10 mg/L	0,3 mg/L	0,10	-	-	SMWW 3120 B	14/02/2022
Ferro Total	0,99 mg/L	-	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	14/02/2022
Fluoreto Total	0,57 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	09/02/2022
Fósforo Total	0,33 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	14/02/2022
Manganês Total	0,13 mg/L	0,1 mg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	14/02/2022
Nitrato	< 0,20 mg/L N	10 mg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	09/02/2022
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1 mg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	09/02/2022
Oxigênio Dissolvido	6,20 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	04/02/2022
Sólidos Dissolvidos Totais	58,00 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	07/02/2022
Sólidos Sedimentáveis	< 0,30 mL/L	-	0,30	-	-	SMWW 2540 F	07/02/2022
Sólidos Suspensos Totais	22,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	07/02/2022

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Sulfato Total	6,26 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	09/02/2022
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	08/02/2022
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,5 mg/L	0,05	-	-	SMWW 5540 C	07/02/2022
Turbidez	29,30 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	05/02/2022
DBO	< 2,00 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	07/02/2022
Zinco Dissolvido	< 0,06 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	14/02/2022
pH de campo	8,40	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	04/02/2022

**Legenda:**

**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

**µS/cm:** microsiemens por centímetro

**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**

**Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Parecer Técnico**

Os parâmetros Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

**Notas**

- Fósforo Total Ambiente Lêntico: 0,030 Fósforo Total Ambiente Intermediário: 0,05. Fósforo Total Ambiente Lótico: 0,1

- Regra de decisão adotada pela Bioética Ambiental: A(s) incerteza(s) expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, SMWW 5220 D, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 4500 C, SMWW 2540 C, SMWW 2540 F, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 2130 B, SMWW 5210 B, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra

**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: a2bb3f64c18d4bcc9b43d2c2ebf001d4

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



Data de Publicação: 11/03/2022 05:02

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 12845-1/2022.0 - Rio Capivara (50 metros a montante da foz do córrego Canjica -Toma Rastro)	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 25/02/2022 15:50	<b>Data Recebimento:</b> 25/02/2022 18:00
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 26°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	28 mg/L	-	2	-	-	SMWW 2320 B	26/02/2022
Alumínio Total	1,57 mg/L	-	0,05	0,00	0,02	SMWW 3120 B	08/03/2022
Alumínio Dissolvido	0,22 mg/L	0,1 mg/L	0,05	-	-	SMWW 3120 B	08/03/2022
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	0,00	-	SMWW 4500 NH3 B F	03/03/2022
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	0,01 mg/L	0,005	0,000	0,002	SMWW 3114 C	10/03/2022
Bário Total	< 0,20 mg/L	0,7 mg/L	0,20	0,00	0,01	SMWW 3120 B	08/03/2022
Chumbo Total	< 0,00800 mg/L	0,01 mg/L	0,00800	1,00000E-5	0,03	SMWW 3120 B	08/03/2022
Cloreto Total	0,810 mg/L	250 mg/L	0,800	0,001	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/03/2022
Condutividade Elétrica	92,29 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	09/03/2022
Cromo Total	< 0,01 mg/L	0,05 mg/L	0,01	0,00	0,01	SMWW 3120 B	08/03/2022
DQO	25,08 mg/L	-	20,00	-	-	SMWW 5220 D	02/03/2022
Ferro Dissolvido	0,21 mg/L	0,3 mg/L	0,10	-	-	SMWW 3120 B	08/03/2022
Ferro Total	1,55 mg/L	-	0,10	0,00	0,02	SMWW 3120 B	08/03/2022
Fluoreto Total	0,230 mg/L	1,4 mg/L	0,050	0,001	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/03/2022
Fósforo Total	1,37 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	08/03/2022
Manganês Total	0,23 mg/L	0,1 mg/L	0,03	0,00	0,03	SMWW 3120 B	08/03/2022
Nitrato	< 0,200 mg/L N	10 mg/L	0,200	0,001	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/03/2022
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1 mg/L	0,03	0,00	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/03/2022
Oxigênio Dissolvido	6,50 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	25/02/2022
Sólidos Dissolvidos Totais	52,00 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	28/02/2022
Sólidos Sedimentáveis	< 0,30 mL/L	-	0,30	-	-	SMWW 2540 F	28/02/2022

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	28/02/2022
Sulfato Total	4,220 mg/L	250 mg/L	0,800	0,001	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/03/2022
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	10/03/2022
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,5 mg/L	0,05	0,01	-	SMWW 5540 C	10/03/2022
Turbidez	35,10 NTU	100 NTU	0,20	0,11	0,03	SMWW 2130 B	26/02/2022
DBO	2,59 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	04/03/2022
Zinco Dissolvido	< 0,06 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	08/03/2022
pH de campo	7,95	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	04/03/2022

**Legenda:**

**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

**µS/cm:** microsiemens por centímetro

**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**

**Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**

**Parecer Técnico**

Os parâmetros Alumínio Dissolvido, Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

**Observação**

Os parâmetros Alumínio Dissolvido e Manganês Total foram conferidos e verificados no ato das análises em laboratório, confirmando os resultados apresentados.

**Notas**

- Fósforo Total Ambiente Lêntico: 0,030 Fósforo Total Ambiente Intermediário: 0,05. Fósforo Total Ambiente Lótico: 0,1

- Regra de decisão adotada pela Bioética Ambiental: A(s) incerteza(s) expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, SMWW 5220 D, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 4500 C, SMWW 2540 C, SMWW 2540 F, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 2130 B, SMWW 5210 B, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.





**Gabryella Bernardes**  
Responsável pela Publicação da Amostra

**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: c1e6509f497949cb8d1cd25030078f5b

Data de Publicação: 14/01/2021 09:14

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 649-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, na rodovia BR 262 (4 Km do lançamento de efluentes) - Mensal (X: 285259 Y: 7834617)	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 05/01/2021 08:49	<b>Data Recebimento:</b> 05/01/2021 17:15
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvras nas últimas 24h:</b> Não	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 27°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio								
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	22,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	05/01/2021
Turbidez	12,90 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	06/01/2021
Fluoreto Total	0,17 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	12/01/2021
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	12/01/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	38,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	12/01/2021
Cloreto Total	< 0,80 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	12/01/2021
DBO	< 2,00 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	06/01/2021
Oxigênio Dissolvido	7,20 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	06/01/2021
pH de campo	7,75	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	05/01/2021

**Legenda:**

LQ: Limite de Quantificação.

SMWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 22th Edition 2012.

EPA: Environmental Protection Agency.

NTU: Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**



**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ª ed., 2012 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Naiara Rosa Macedo.

Chave de Validação: 3c95feab153a41cc9f32652f35830337

Data de Publicação: 15/02/2021 08:35

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 5008-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, na rodovia BR 262 (4 Km do lançamento de efluentes) - Mensal (X: 285259 Y: 7834617)**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 01/02/2021 14:45	<b>Data Recebimento:</b> 02/02/2021 08:40
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 26°C

**Resultados Analíticos****Demais Ensaio**

Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	22,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	01/02/2021
Turbidez	5,05 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	02/02/2021
Fluoreto Total	0,11 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/02/2021
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/02/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	48,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	08/02/2021
Cloreto Total	< 0,80 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/02/2021
DBO	2,99 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	03/02/2021
Oxigênio Dissolvido	7,60 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	01/02/2021
pH de campo	6,83	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	01/02/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 22th Edition 2012.**EPA:** Environmental Protection Agency.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ª ed., 2012 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Naiara Rosa Macedo.

Chave de Validação: 8960db7aa3bd42869d2bdadf6f5b9e22

Data de Publicação: -

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 456712-1 - Ribeirão Capivara, na rodovia BR 262 (4 Km do lançamento de efluentes) - Mensal (X: 285259 Y: 7834617) - NÃO COLETADO**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 26/03/2021 00:00	<b>Data Recebimento:</b>
<b>Condição do Tempo:</b>	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b>
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> °C
<b>Procedência da Amostra:</b>	<b>Natureza da Amostra:</b>

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	- °C	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	-
Turbidez	- NTU	0,20	-	-	SMWW 2130 B	-
Fluoreto Total	- mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	-
Fosfato Total	- mg/L	0,2	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	-
Sólidos Dissolvidos Totais	- mg/L	10	-	-	SMWW 2540 C	-
Cloreto Total	- mg/L	0,8	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	-
DBO	- mg/L	2,0	-	-	SMWW 5210 B	-
Oxigênio Dissolvido	- mg/L	0,1	-	-	SMWW 4500 C	-
pH de campo	-	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	-

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.





**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Chave de Validação:

Data de Publicação: 04/05/2021 05:31

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 19501-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, na rodovia BR 262 (4 Km do lançamento de efluentes) - Mensal (X: 285259 Y: 7834617)	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 22/04/2021 10:30	<b>Data Recebimento:</b> 23/04/2021 07:00
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 28,00°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

### Resultados Analíticos

Demais Ensaio								
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	22,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	22/04/2021
Turbidez	3,58 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	23/04/2021
Fluoreto Total	0,23 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	30/04/2021
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	30/04/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	128,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	29/04/2021
Cloreto Total	1,84 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	30/04/2021
DBO	2,18 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	23/04/2021
Oxigênio Dissolvido	8,60 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	22/04/2021
pH de campo	7,20	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	22/04/2021

**Legenda:**
**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**
**Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)

**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**



**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Larissa Cristina Vale de Paula**  
Responsável pela Publicação da Amostra

**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Janaina da Silva Reis.

Chave de Validação: ad762f59ec394395929e630e284c77ec

Data de Publicação: 31/05/2021 04:40

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 21787-1/2021.1 - Ribeirão Capivara, na rodovia BR 262 (4 Km do lançamento de efluentes) - Mensal (X: 285259 Y: 7834617)**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 05/05/2021 13:08	<b>Data Recebimento:</b> 05/05/2021 18:00
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 28°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos****Demais Ensaio**

Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	22,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	05/05/2021
Turbidez	4,23 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	07/05/2021
Fluoreto Total	0,12 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	17/05/2021
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	17/05/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	180,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	11/05/2021
Cloreto Total	< 0,80 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	17/05/2021
DBO	2,78 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	06/05/2021
Oxigênio Dissolvido	6,97 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	05/05/2021
pH de campo	7,58	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	05/05/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**



**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Michele Queiroz de Sousa**  
Responsável pela Publicação da Amostra

**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 2c3d9b40c70d4c5391c26792d1f1a804

Data de Publicação: 21/06/2021 08:53

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 28243-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, na rodovia BR 262 (4 Km do lançamento de efluentes) - Mensal (X: 285259 Y: 7834617)**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 08/06/2021 16:30	<b>Data Recebimento:</b> 08/06/2021 16:30
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvras nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 26°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos****Demais Ensaio**

Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	22,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	08/06/2021
Turbidez	62,90 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	10/06/2021
Fluoreto Total	0,09 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	18/06/2021
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	18/06/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	94,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	11/06/2021
Cloreto Total	2,62 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	18/06/2021
DBO	2,16 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	10/06/2021
Oxigênio Dissolvido	7,10 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	08/06/2021
pH de campo	7,80	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	08/06/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: c2614fc9b1ee409d96f203fea7a45e50

Data de Publicação: 19/07/2021 08:52

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 33274-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, na rodovia BR 262 (4 Km do lançamento de efluentes) - Mensal (X: 285259 Y: 7834617)**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 05/07/2021 16:22	<b>Data Recebimento:</b> 05/07/2021 17:30
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 17°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos****Demais Ensaio**

Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	20,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	05/07/2021
Turbidez	3,29 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	07/07/2021
Fluoreto Total	0,65 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/07/2021
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/07/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	66,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	09/07/2021
Cloreto Total	1,70 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/07/2021
DBO	2,49 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	07/07/2021
Oxigênio Dissolvido	8,60 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	05/07/2021
pH de campo	7,89	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	05/07/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade. O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: bf6bb98d6cd04378a5fe2c9f6b13476d

Data de Publicação: 20/08/2021 08:45

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 39614-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, na rodovia BR 262 (4 Km do lançamento de efluentes) - Mensal (X: 285259 Y: 7834617)**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 05/08/2021 16:24	<b>Data Recebimento:</b>
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 19°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos****Demais Ensaio**

Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	19,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	05/08/2021
Turbidez	5,26 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	07/08/2021
Fluoreto Total	0,24 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	18/08/2021
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	18/08/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	68,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	12/08/2021
Cloreto Total	1,35 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	18/08/2021
DBO	2,25 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	06/08/2021
Oxigênio Dissolvido	9,00 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	05/08/2021
pH de campo	7,22	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	05/08/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade. O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: c98e072d96014574be440bf2255f015f

Data de Publicação: 24/09/2021 05:38

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 45607-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, na rodovia BR 262 (4 Km do lançamento de efluentes) - Mensal (X: 285259 Y: 7834617)**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 08/09/2021 16:41	<b>Data Recebimento:</b> 08/09/2021 18:00
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 27°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos****Demais Ensaio**

Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	23,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	08/09/2021
Turbidez	2,17 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	10/09/2021
Fluoreto Total	0,66 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	24/09/2021
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	24/09/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	88,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	10/09/2021
Cloreto Total	2,02 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	24/09/2021
DBO	< 2,00 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	09/09/2021
Oxigênio Dissolvido	7,60 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	08/09/2021
pH de campo	7,22	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	08/09/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade. O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Gabryella Bernardes**  
Responsável pela Publicação da Amostra

**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: a607fb28328d4eb79f3290cb24484abd

Data de Publicação: 18/10/2021 10:44

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 51252-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, na rodovia BR 262 (4 Km do lançamento de efluentes) - Mensal (X: 285259 Y: 7834617)**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 04/10/2021 16:03	<b>Data Recebimento:</b> 04/10/2021 18:00
<b>Condição do Tempo:</b> Nublado	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Sim
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 25°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

### Resultados Analíticos

Demais Ensaio								
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	24,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	04/10/2021
Turbidez	2,23 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	06/10/2021
Fluoreto Total	0,98 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	15/10/2021
Fosfato Total	0,40 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	15/10/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	98,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	09/10/2021
Cloreto Total	4,52 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	15/10/2021
DBO	< 2,00 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	05/10/2021
Oxigênio Dissolvido	6,10 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	04/10/2021
pH de campo	7,70	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	04/10/2021

**Legenda:**
**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**
**Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)

**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade. O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Janaina da Silva Reis.

Chave de Validação: e24ce2b9bd3444a7a1148c7b4decc53d

Data de Publicação: 22/11/2021 08:14

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 58744-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, na rodovia BR 262 (4 Km do lançamento de efluentes) - Mensal (X: 285259 Y: 7834617)**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 08/11/2021 16:25	<b>Data Recebimento:</b> 09/11/2021 07:00
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Nublado
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Sim	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Córrego	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 26°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio								
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	24,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	08/11/2021
Turbidez	15,50 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	09/11/2021
Fluoreto Total	0,52 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	17/11/2021
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	17/11/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	34,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	15/11/2021
Cloreto Total	2,35 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	17/11/2021
DBO	3,17 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	10/11/2021
Oxigênio Dissolvido	7,10 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	08/11/2021
pH de campo	7,45	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	08/11/2021
Manganês Total	0,12 mg/L	0,1 mg/L	0,1 mg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	19/11/2021
Manganês Dissolvido	< 0,03 mg/L	-	-	0,03	-	-	SMWW 3120 B	19/11/2021

**Legenda:**
**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**
**Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)

**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**

 Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



**Parecer Técnico**

Os parâmetros Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Os parâmetros Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Observação**

O parâmetro Manganês Total foi conferido e verificado no ato da análise em laboratório, confirmando o resultado apresentado.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B, SMWW 3120 B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: 04d430fb71784b7bba9388260bf3b068

Data de Publicação: 23/12/2021 04:44

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 67005-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, na rodovia BR 262 (4 Km do lançamento de efluentes) - Mensal (X: 285259 Y: 7834617)**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 07/12/2021 16:30	<b>Data Recebimento:</b> 07/12/2021 18:00
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Sim	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Córrego	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 28°C

### Resultados Analíticos

Demais Ensaio								
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	23,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	07/12/2021
Turbidez	17,00 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	09/12/2021
Fluoreto Total	0,26 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	23/12/2021
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	23/12/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	52,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	14/12/2021
Cloreto Total	2,13 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	23/12/2021
DBO	2,26 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	09/12/2021
Oxigênio Dissolvido	7,30 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	07/12/2021
pH de campo	8,21	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	07/12/2021
Manganês Total	0,12 mg/L	0,1 mg/L	0,1 mg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	16/12/2021
Manganês Dissolvido	< 0,03 mg/L	-	-	0,03	-	-	SMWW 3120 B	16/12/2021

**Legenda:**
**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**
**Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)

**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade. O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



#### Parecer Técnico

Os parâmetros Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Os parâmetros Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

#### Observação

O parâmetro Manganês Total foi conferido e verificado no ato da análise em laboratório, confirmando o resultado apresentado.

#### Informações da Coleta:

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B, SMWW 3120 B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: 52bc913f26c241d1b4d9bbe7ee127bf8

Data de Publicação: 19/01/2022 08:08

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 1036-1/2022.0 - Ribeirão Capivara, na rodovia BR 262 (4 Km do lançamento de efluentes) - Mensal (X: 285259 Y: 7834617)**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 05/01/2022 15:38	<b>Data Recebimento:</b> 05/01/2022 18:00
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Nublado
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Sim	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 26°C

**Resultados Analíticos****Demais Ensaio**

Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	23,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	05/01/2022
Turbidez	285,00 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	06/01/2022
Fluoreto Total	0,23 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	14/01/2022
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	14/01/2022
Sólidos Dissolvidos Totais	62,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	10/01/2022
Cloreto Total	1,63 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	14/01/2022
DBO	23,24 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	10/01/2022
Oxigênio Dissolvido	4,80 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	11/01/2022
Manganês Total	6,39 mg/L	0,1 mg/L	0,1 mg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	17/01/2022
Manganês Dissolvido	< 0,03 mg/L	-	-	0,03	-	-	SMWW 3120 B	17/01/2022
pH de campo	8,25	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	05/01/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



**Parecer Técnico**

Os parâmetros DBO, Manganês Total, Oxigênio Dissolvido, Turbidez apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Os parâmetros DBO, Manganês Total, Oxigênio Dissolvido, Turbidez apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Observação**

Os parâmetros Turbidez DBO, e OD foram conferidos e verificados no ato das análises em laboratório, confirmando os resultados apresentados.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 3120 B, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: ca28aca86acf4bccb96ec2227001b5cd

Data de Publicação: 01/02/2022 05:57

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 4119-1/2022.0 - Ribeirão Capivara, na rodovia BR 262 (4 Km do lançamento de efluentes) - Mensal (X: 285259 Y: 7834617)**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 19/01/2022 15:51	<b>Data Recebimento:</b> 20/01/2022 07:00
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Sim	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Córrego	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 28°C

**Resultados Analíticos****Demais Ensaio**

Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	24,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	21/01/2022
Turbidez	36,50 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	20/01/2022
Fluoreto Total	0,78 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	21/01/2022
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	21/01/2022
Sólidos Dissolvidos Totais	78,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	25/01/2022
Cloreto Total	2,94 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	21/01/2022
DBO	2,38 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	25/01/2022
Oxigênio Dissolvido	7,70 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	21/01/2022
Manganês Total	0,14 mg/L	0,1 mg/L	0,1 mg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	27/01/2022
Manganês Dissolvido	< 0,03 mg/L	-	-	0,03	-	-	SMWW 3120 B	27/01/2022
pH de campo	7,82	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	21/01/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



**Parecer Técnico**

Os parâmetros Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Os parâmetros Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Observação:**

O parâmetro Manganês Total foi conferido e verificado no ato da análise em laboratório, confirmando o resultado apresentado.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 3120 B, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Gabryella Bernardes**

Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**

Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Scarlet Dalva Ferreira.

Chave de Validação: 7f5e0e64ec7e49ab8b8300841dd49a41

Data de Publicação: 16/02/2022 05:24

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 8430-1/2022.0 - Ribeirão Capivara, na rodovia BR 262 (4 Km do lançamento de efluentes) - Mensal (X: 285259 Y: 7834617)**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 07/02/2022 11:14	<b>Data Recebimento:</b> 08/02/2022 07:30
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Chuvoso
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Sim	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 23°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio								
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	22,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	07/02/2022
Turbidez	104,00 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	09/02/2022
Fluoreto Total	0,64 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	15/02/2022
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	15/02/2022
Sólidos Dissolvidos Totais	52,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	14/02/2022
Cloreto Total	2,56 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	15/02/2022
DBO	6,18 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	15/02/2022
Oxigênio Dissolvido	6,60 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	07/02/2022
pH de campo	8,21	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	07/02/2022
Manganês Total	0,27 mg/L	0,1 mg/L	0,1 mg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	15/02/2022
Manganês Dissolvido	< 0,03 mg/L	-	-	0,03	-	-	SMWW 3120 B	15/02/2022

**Legenda:**
**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**
**Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)

**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**

 Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



**Parecer Técnico**

Os parâmetros DBO, Manganês Total, Turbidez apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Os parâmetros DBO, Manganês Total, Turbidez apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Observação**

Os parâmetros Manganês Total, DBO e Turbidez foram conferidos e verificados no ato da análise em laboratório, confirmando os resultados apresentados.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B, SMWW 3120 B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra

**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Ana Carolina de Assis Reis, Scarlat Dalva Ferreira.

Chave de Validação: bbbc096aa22d497eaad2d3d1448f2fd6

Data de Publicação: 14/01/2021 09:14

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 291-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Quinzenal) - X: 287605 Y: 7830585**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 04/01/2021 09:56	<b>Data Recebimento:</b> 05/01/2021 07:32
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Nublado
<b>Chuvvas nas últimas 24h:</b> Sim	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 25°C

**Resultados Analíticos****Demais Ensaio**

Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	21,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	04/01/2021
Turbidez	10,70 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	05/01/2021
Fluoreto Total	0,12 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	12/01/2021
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	12/01/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	38,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	12/01/2021
Cloreto Total	2,27 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	12/01/2021
DBO	2,99 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	06/01/2021
Oxigênio Dissolvido	6,10 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	05/01/2021
pH de campo	7,71	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	04/01/2021

**Legenda:**

LQ: Limite de Quantificação.

SMWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 22th Edition 2012.

EPA: Environmental Protection Agency.

NTU: Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade. O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ª ed., 2012 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Janaina da Silva Reis, Naiara Rosa Macedo.

Chave de Validação: 1342b8c5d54a4f20a186aef30329eb56

Data de Publicação: 28/01/2021 05:34

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 2457-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Quinzenal) - X: 287605 Y: 7830585**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 18/01/2021 11:30	<b>Data Recebimento:</b> 19/01/2021 07:38
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 26°C

**Resultados Analíticos****Demais Ensaio**

Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	22,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	18/01/2021
Turbidez	21,20 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	19/01/2021
Fluoreto Total	0,14 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	28/01/2021
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	28/01/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	46,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	25/01/2021
Cloreto Total	1,92 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	28/01/2021
DBO	2,75 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	20/01/2021
Oxigênio Dissolvido	6,20 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	19/01/2021
pH de campo	7,74	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	18/01/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 22th Edition 2012.**EPA:** Environmental Protection Agency.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ª ed., 2012 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Naiara Rosa Macedo.

Chave de Validação: 9a0871807c0e4fa6874e80c408cde359

Data de Publicação: 18/02/2021 04:14

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 5003-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Semestral - Fev / Agosto) X: 287605 Y: 7830585	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 01/02/2021 10:06	<b>Data Recebimento:</b> 02/02/2021 08:40
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Observações de Coleta:</b> -
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta	<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão
<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 27°C	<b>Coletor Responsável:</b> Marcelo Juscelino de Almeida

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Daphnia similis - Toxicidade Aguda	Atóxico %	-	-	-	ABNT NBR 12713:2016	08/02/2021
Ceriodaphnia dubia – Toxicidade Crônica	70,71 %	-	-	-	ABNT-NBR 13373:2017	08/02/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

%: Porcentagem

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ª ed., 2012 Methods 1060, ABNT NBR 12713:2016, ABNT-NBR 13373:2017.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

ABNT NBR 15469:2015. Ecotoxicologia – Coleta, preservação e preparo de amostras. 16p.

**Bárbara Helena Borges Gondim**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Naiara Rosa Macedo.

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



Chave de Validação: 3c00168894d64c8893515519482e50c7

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

**Anexos**
**RELATÓRIO DE ANÁLISE ECOTOXICOLÓGICA**

<b>Ciente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda - Araxá			
<b>Nº Amostra/Identificação:</b> 5003-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a Jusante do lançamento de efluentes (Semestral - Fev / Agosto) X: 287605 Y: 7830585			
<b>Tipo de Amostra</b>	Água Bruta	<b>ID</b>	441773
<b>Data da coleta</b>	01/02/21 10:06		
<b>Análise</b>	Toxicidade Aguda com <i>Daphnia similis</i>		

**Dados físico-químico da amostra:**

Análise	Resultado	Unidade	LQ	Método	Data da Análise
Condutividade Elétrica a 25°C	<b>89,31</b>	µS/cm	0,30	SMEWW 2510 B	08/02/2021
Dureza Total	<b>37,50</b>	mg/L	2,00	SMEWW 2340 C	08/02/2021
Oxigênio Dissolvido	<b>8,33</b>	mg/L O <sub>2</sub>	0,10	SMEWW 4500 OC	08/02/2021
pH a 25°C	<b>7,52</b>	---	1 - 13	SMEWW 4500 H+B	08/02/2021

Obs.: Resultados válidos para a amostra analisada.

**Legenda**

LQ: Limite de Quantificação.

SMEWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 22<sup>a</sup> ed., 2012.

**Ensaio Definitivo:**

<b>Início:</b> 08/02/21 16:28		<b>Término:</b> 10/02/21 16:30				
Concentração Nominal %	Número de Organismos Imóveis por Réplica				Número de Organismos Totais	
	1	2	3	4	Imóveis	Inicial
Controle	0	0	0	0	0	20
3,1	0	0	0	0	0	20
6,2	0	0	0	0	0	20
12,5	0	0	0	0	0	20
25	0	0	0	0	0	20
50	0	0	0	0	0	20
100	0	0	0	0	0	20

Obs.: Resultados válidos para a amostra analisada.

**RESULTADOS:**

Análise	Resultados		Unidade	Método
	CE(I)50	IC(95%)		
Toxicidade Aguda com <i>Daphnia similis</i>	<b>ND</b>	<b>---</b>	%	ABNT-NBR 12713:2016

Obs.: Resultados válidos para a amostra analisada.

**Legenda**

CE(I)50: (Concentração efetiva inicial mediana) Concentração nominal da amostra no início do ensaio, que causa efeito agudo a 50% dos organismos no tempo de exposição, nas condições de ensaio.

IC(95%): Intervalo de Confiança de 95%, estatisticamente calculado sobre os valores encontrados no ensaio.

ABNT-NBR: Associação Brasileira de Normas Técnicas-Norma Brasileira.

ND: Não detectável.

**Observações:**

Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra analisada.

Os resultados são considerados válidos se a porcentagem dos organismos imóveis no controle for ≤ a 10% em 48 horas de exposição.

As condições de preservação e armazenamento das amostras em laboratório após seu recebimento segue os requisitos da ABNT-NBR 15469:2015.

Os organismos-teste de *Daphnia similis*, utilizados no ensaio, são provenientes de matrizes cultivadas nas condições adequadas segundo a ABNT-NBR 12713:2016, no Setor de Biologia do Laboratório Bioética Ambiental.



**RELATÓRIO DE ANÁLISE ECOTOXICOLÓGICA**

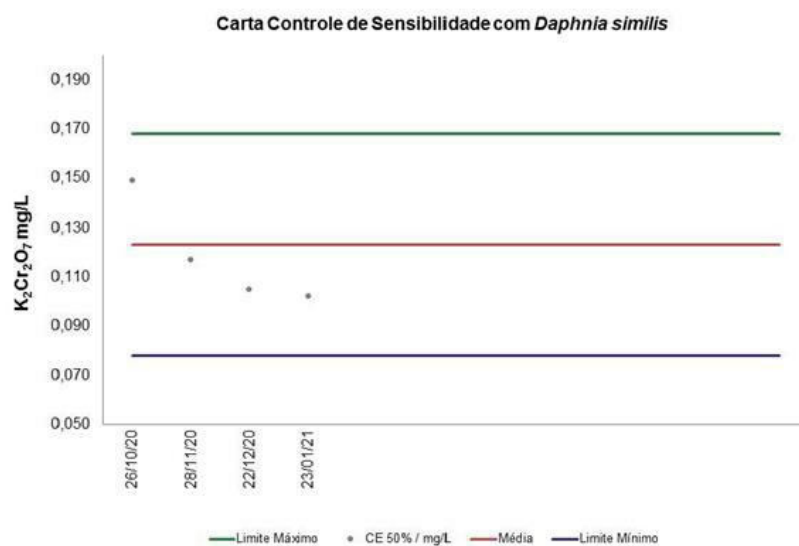
**ANÁLISE DOS DADOS:**

Não foi detectado efeito agudo tóxico, na máxima concentração (100%) da amostra testada. A amostra apresentou-se **ATÓXICA**, não sendo realizada a análise estatística por não ter sido observada mortalidade e/ou imobilidade a 50% dos organismos expostos, no decorrer do ensaio.

**Modificações introduzidas e/ou eventuais ocorrências:** Não se aplica a amostra analisada.

**Método Estatístico Empregado:** Trim Spearman-Kärber – Versão 1.5.

**Gráfico:** Carta Controle de Sensibilidade com *Daphnia similis* ao Dicromato de Potássio ( $K_2Cr_2O_7$ ) mg/L:



**Analista Responsável:** Dayana Rose Marçal Santos.

**Anexos**
**RELATÓRIO DE ANÁLISE ECOTOXICOLÓGICA**

<b>Ciente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda - Araxá			
<b>Nº Amostra/Identificação:</b> 5003-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a Jusante do lançamento de efluentes (Semestral - Fev / Agosto) X: 287605 Y: 7830585			
<b>Tipo de Amostra</b>	Água Bruta	<b>ID</b>	441773
		<b>Data da coleta</b>	01/02/21 10:06
<b>Análise</b>	Toxicidade Crônica com <i>Ceriodaphnia dubia</i>		

**Dados físico-químico da amostra:**

Análise	Resultado	Unidade	LQ	Método	Data da Análise
Condutividade Elétrica a 25°C	<b>89,31</b>	µS/cm	0,30	SMEWW 2510 B	08/02/2021
Dureza Total	<b>37,50</b>	mg/L	2,00	SMEWW 2340 C	08/02/2021
Oxigênio Dissolvido	<b>8,33</b>	mg/L O <sub>2</sub>	0,10	SMEWW 4500 OC	08/02/2021
pH a 25°C	<b>7,52</b>	---	1 - 13	SMEWW 4500 H+B	08/02/2021

Obs.: Resultados válidos para a amostra analisada.

**Legenda**

LQ: Limite de Quantificação.

 SMEWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 22<sup>a</sup> ed., 2012.

**Ensaio Definitivo:**

Início: 08/02/21 15:22

Término: 16/02/21 08:19

Concentração Nominal %	Número de Organismos Jovens por Réplica										Total	Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Controle	14	22	17	15	23	17	22	12	13	16	171	17,10
6,2	20	14	21	13	20	21	17	13	19	12	170	17,00
12,5	17	19	15	18	20	19	20	14	16	13	171	17,10
25	12	18	20	16	15	20	15	17	13	18	164	16,40
50	16	13	18	20	16	15	12	21	16	15	162	16,20
100	4	0	7	0	4	5	2	0	3	0	25	2,50

Obs.: Resultados válidos para a amostra analisada.

**RESULTADOS:**

Análise	Resultados			Unidade	Método
	CENO(I)	CEO(I)	VC		
Toxicidade Crônica com <i>Ceriodaphnia dubia</i>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>70,71</b>	%	ABNT-NBR 13373:2017

Obs.: Resultados válidos para a amostra analisada.

**Legenda**

CENO(I): (Concentração inicial de efeito não-observável) Maior concentração nominal da amostra que não causa efeito deletério, estatisticamente significativo na sobrevivência e reprodução dos organismos em relação ao controle, nas condições de ensaio.

CEO(I): (Concentração inicial de efeito observável) Menor concentração nominal da amostra que causa efeito deletério, estatisticamente significativo na sobrevivência e reprodução dos organismos em relação ao controle, nas condições de ensaio.

VC: (Valor crônico) Média geométrica dos valores de CENO e CEO.

ABNT-NBR: Associação Brasileira de Normas Técnicas-Norma Brasileira.

**Observações:**

- Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra analisada.
- Os resultados são considerados válidos se, no término do período de ensaio, no controle, a mortalidade dos organismos adultos for  $\leq$  a 20% e o número médio de organismos jovens produzidos por fêmea for  $\geq$  a 15.
- As condições de preservação e armazenamento das amostras em laboratório após seu recebimento segue os requisitos da ABNT-NBR 15469:2015.
- Os organismos-teste de *Ceriodaphnia dubia*, utilizados no ensaio, são provenientes de matrizes cultivadas nas condições adequadas segundo a ABNT-NBR 13373:2017, no Setor de Biologia do Laboratório Bioética Ambiental.



## Anexos

### RELATÓRIO DE ANÁLISE ECOTOXICOLÓGICA

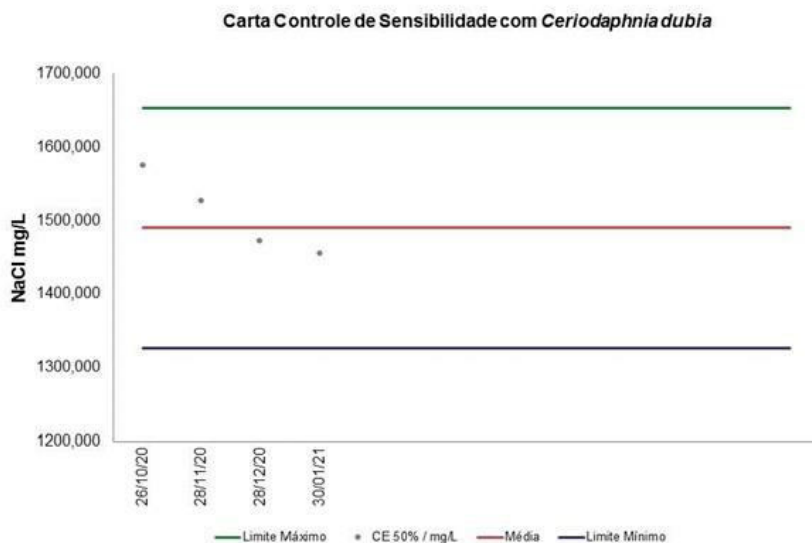
#### ANÁLISE DOS DADOS:

Na amostra analisada foi detectado efeito crônico a partir de 70,71% de concentração da amostra testada, cujas diferenças nas taxas de sobrevivência e/ou reprodução em relação ao controle são estatisticamente significativas, conforme mostrado nos testes de variância: Anova - Dunnett's e Anova - Bonferroni. Pelas diluições testadas, 100% corresponde ao CEO, menor concentração da amostra que causou efeito deletério estatisticamente significativo na sobrevivência e ou reprodução dos organismos, nas condições de ensaio.

**Modificações introduzidas e/ou eventuais ocorrências:** Não se aplica a amostra analisada.

**Método Estatístico Empregado:** Toxstat – Versão 3.5.

**Gráfico:** Carta Controle de Sensibilidade com *Ceriodaphnia dubia* ao Cloreto de Sódio (NaCl) mg/L:



**Analista Responsável:** Dayana Rose Marçal Santos.

Data de Publicação: 15/02/2021 08:36

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 5004-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Quinzenal) - X: 287605 Y: 7830585	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 01/02/2021 10:05	<b>Data Recebimento:</b> 02/02/2021 08:40
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvras nas últimas 24h:</b> Não	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 27°C

### Resultados Analíticos

Demais Ensaio								
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	22,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	01/02/2021
Turbidez	9,81 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	02/02/2021
Fluoreto Total	0,09 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/02/2021
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/02/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	58,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	08/02/2021
Cloreto Total	1,62 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/02/2021
DBO	< 2,00 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	03/02/2021
Oxigênio Dissolvido	7,00 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	01/02/2021
pH de campo	7,81	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	01/02/2021

**Legenda:**
**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 22th Edition 2012.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**
**Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)

**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**



**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ª ed., 2012 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Naiara Rosa Macedo.

Chave de Validação: d451b0a4d258408880627bb59d2cfce8

Data de Publicação: 06/03/2021 10:20

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 8711-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Quinzenal) - X: 287605 Y: 7830585	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 19/02/2021 11:38	<b>Data Recebimento:</b> 19/02/2021 16:50
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvvas nas últimas 24h:</b> Sim	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 28°C

### Resultados Analíticos

Demais Ensaiois								
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	22,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	19/02/2021
Turbidez	57,10 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	20/02/2021
Fluoreto Total	0,20 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	23/02/2021
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	23/02/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	94,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	25/02/2021
Cloreto Total	2,06 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	23/02/2021
DBO	< 2,00 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	20/02/2021
Oxigênio Dissolvido	6,30 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	20/02/2021
pH de campo	7,86	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	19/02/2021

**Legenda:**
**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 22th Edition 2012.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**
**Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)

**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**



**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ª ed., 2012 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Bárbara Helena Borges Gondim**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Naiara Rosa Macedo.

Chave de Validação: cd1745269a2748218c53bda43a1db537

Data de Publicação: 12/03/2021 09:11

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 10028-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Quinzenal) - X: 287605 Y: 7830585**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 26/02/2021 10:12	<b>Data Recebimento:</b> 26/02/2021 18:00
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Nublado
<b>Chuvvas nas últimas 24h:</b> Sim	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 24.00°C

**Resultados Analíticos**
**Demais Ensaio**

Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	23,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	26/02/2021
Turbidez	28,10 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	27/02/2021
Fluoreto Total	0,18 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/03/2021
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/03/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	50,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	04/03/2021
Cloreto Total	2,44 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/03/2021
DBO	2,90 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	02/03/2021
Oxigênio Dissolvido	6,70 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	27/02/2021
pH de campo	7,85	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	26/02/2021

**Legenda:**
**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 22th Edition 2012.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**
**Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)

**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**



**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ª ed., 2012 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 290501b98778485baba1acb0c59b0e50

Data de Publicação: 12/03/2021 09:16

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 10430-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Quinzenal) - X: 287605 Y: 7830585**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 03/03/2021 10:19	<b>Data Recebimento:</b> 03/03/2021 10:55
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvvas nas últimas 24h:</b> Sim	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 27.00°C

**Resultados Analíticos****Demais Ensaio**

Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	23,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	03/03/2021
Turbidez	4,33 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	05/03/2021
Fluoreto Total	0,19 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/03/2021
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/03/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	46,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	09/03/2021
Cloreto Total	1,45 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/03/2021
DBO	2,34 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	03/03/2021
Oxigênio Dissolvido	6,00 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	03/03/2021
pH de campo	7,23	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	03/03/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 22th Edition 2012.**EPA:** Environmental Protection Agency.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**



**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ª ed., 2012 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 36b12ffbeeaf45219747ec401c03120c

Data de Publicação: 29/03/2021 05:58

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 13382-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Quinzenal) - X: 287605 Y: 7830585**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 16/03/2021 10:33	<b>Data Recebimento:</b> 16/03/2021 18:00
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 27°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos****Demais Ensaio**

Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	21,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	16/03/2021
Turbidez	48,60 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	18/03/2021
Fluoreto Total	2,70 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	27/03/2021
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	27/03/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	152,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	22/03/2021
Cloreto Total	4,92 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	27/03/2021
DBO	2,95 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	17/03/2021
Oxigênio Dissolvido	7,00 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	17/03/2021
pH de campo	7,20	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	16/03/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



**Parecer Técnico**

Os parâmetros Fluoreto Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Os parâmetros Fluoreto Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Observação:**

O parâmetro Fluoreto Total foi conferido e verificado no ato da análise em laboratório, confirmando o resultado apresentado.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Gabryella Bernardes**

Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**

Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 42af18a5d4a347de9c6756f5b5926b24

Data de Publicação: 19/04/2021 08:20

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 16630-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Quinzenal) - X: 287605 Y: 7830585**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 06/04/2021 11:26	<b>Data Recebimento:</b> 07/04/2021 08:00
<b>Condição do Tempo:</b> Nublado	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 26°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos****Demais Ensaio**

Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	22,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	06/04/2021
Turbidez	10,00 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	08/04/2021
Fluoreto Total	0,27 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/04/2021
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/04/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	48,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	13/04/2021
Cloreto Total	1,01 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/04/2021
DBO	3,44 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	08/04/2021
Oxigênio Dissolvido	6,60 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	07/04/2021
pH de campo	7,46	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	06/04/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**



**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Bárbara Helena Borges Gondim**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 20c1b40925a84062a66c8b914433fb2d

Data de Publicação: 30/04/2021 02:15

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 18844-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Quinzenal) - X: 287605 Y: 7830585**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 16/04/2021 11:11	<b>Data Recebimento:</b> 17/04/2021 08:00
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 27°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos**
**Demais Ensaio**

Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	22,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	16/04/2021
Turbidez	6,58 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	17/04/2021
Fluoreto Total	0,25 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	29/04/2021
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	29/04/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	50,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	22/04/2021
Cloreto Total	0,97 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	29/04/2021
DBO	3,00 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	17/04/2021
Oxigênio Dissolvido	8,00 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	16/04/2021
pH de campo	7,65	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	16/04/2021

**Legenda:**
**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**
**Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)

**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**



**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Bárbara Helena Borges Gondim**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 27eacef78a154da092094fec37eec650

Data de Publicação: 17/05/2021 08:59

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 21233-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Quinzenal) - X: 287605 Y: 7830585**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 04/05/2021 11:54	<b>Data Recebimento:</b> 05/05/2021 07:00
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 27°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos****Demais Ensaio**

Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	22,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	04/05/2021
Turbidez	8,71 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	06/05/2021
Fluoreto Total	0,20 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	13/05/2021
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	13/05/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	50,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	11/05/2021
Cloreto Total	0,90 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	13/05/2021
DBO	2,56 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	06/05/2021
Oxigênio Dissolvido	4,20 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	04/05/2021
pH de campo	7,41	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	04/05/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade. O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



**Parecer Técnico**

Os parâmetros Oxigênio Dissolvido apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Os parâmetros Oxigênio Dissolvido apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Observação:**

O parâmetro OD foi conferido e verificado no ato da análise em laboratório, confirmando o resultado apresentado.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 9c115cdffe294d9c8281c71abcabb7b1

Data de Publicação: 04/06/2021 08:26

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 24513-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Quinzenal) - X: 287605 Y: 7830585**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 18/05/2021 12:11	<b>Data Recebimento:</b> 18/05/2021 18:00
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 28°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos****Demais Ensaio**

Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	22,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	18/05/2021
Turbidez	9,65 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	19/05/2021
Fluoreto Total	0,18 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	31/05/2021
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	31/05/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	62,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	24/05/2021
Cloreto Total	0,84 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	31/05/2021
DBO	3,04 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	19/05/2021
Oxigênio Dissolvido	6,70 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	18/05/2021
pH de campo	7,49	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	18/05/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**



**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 7e72f9e8689c4f55a86d26b51266427e

Data de Publicação: 21/06/2021 08:53

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 28242-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Quinzenal) - X: 287605 Y: 7830585**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 08/06/2021 11:11	<b>Data Recebimento:</b> 08/06/2021 16:30
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 26°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos****Demais Ensaio**

Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	21,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	08/06/2021
Turbidez	5,83 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	10/06/2021
Fluoreto Total	0,23 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	18/06/2021
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	18/06/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	56,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	11/06/2021
Cloreto Total	0,92 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	18/06/2021
DBO	3,51 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	10/06/2021
Oxigênio Dissolvido	5,90 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	08/06/2021
pH de campo	7,75	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	08/06/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 235264d419964eafb00831ae5a11778b

Data de Publicação: 09/07/2021 04:57

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 30781-1/2021.1 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Quinzenal) - X: 287605 Y: 7830585**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 22/06/2021 11:10	<b>Data Recebimento:</b> 23/06/2021 07:30
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 27°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos**
**Demais Ensaio**

Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	22,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	22/06/2021
Turbidez	11,80 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	24/06/2021
Fluoreto Total	0,71 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	01/07/2021
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	01/07/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	68,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	25/06/2021
Cloreto Total	3,16 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	01/07/2021
DBO	3,77 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	23/06/2021
Oxigênio Dissolvido	8,20 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	22/06/2021
pH de campo	7,61	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	22/06/2021

**Legenda:**
**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**
**Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)

**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**



**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Larissa Cristina Vale de Paula**  
Responsável pela Publicação da Amostra

**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Janaina da Silva Reis.

Chave de Validação: 39775c6dd6614999bf1a0c3603805373

Data de Publicação: 19/07/2021 08:53

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 33276-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Quinzenal) - X: 287605 Y: 7830585**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 05/07/2021 09:30	<b>Data Recebimento:</b> 05/07/2021 17:30
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 16.00°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos****Demais Ensaio**

Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	20,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	05/07/2021
Turbidez	12,80 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	07/07/2021
Fluoreto Total	0,28 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/07/2021
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/07/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	72,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	09/07/2021
Cloreto Total	1,30 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/07/2021
DBO	2,87 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	07/07/2021
Oxigênio Dissolvido	7,90 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	05/07/2021
pH de campo	7,49	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	05/07/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**



**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 767f5e10c4a943e49d1925977faf6a5e

Data de Publicação: 02/08/2021 12:49

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 36022-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Quinzenal) - X: 287605 Y: 7830585**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 20/07/2021 11:37	<b>Data Recebimento:</b> 20/07/2021 18:00
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 23°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio								
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	18,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	20/07/2021
Turbidez	7,34 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	21/07/2021
Fluoreto Total	0,45 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	30/07/2021
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	30/07/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	96,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	26/07/2021
Cloreto Total	1,89 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	30/07/2021
DBO	2,64 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	22/07/2021
Oxigênio Dissolvido	8,00 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	20/07/2021
pH de campo	7,71	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	20/07/2021

**Legenda:**
**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**
**Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)

**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade. O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Larissa Cristina Vale de Paula**  
Responsável pela Publicação da Amostra

**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Janaina da Silva Reis.

Chave de Validação: 6d3347ac18ac4eb0a2171a970ec167e2

Data de Publicação: 30/08/2021 06:00

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 40246-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Semestral - Fev / Agosto) X: 287605 Y: 7830585	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 05/08/2021 12:49	<b>Data Recebimento:</b> 05/08/2021 18:00
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 21°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Observações de Coleta:</b> -	<b>Coletor Responsável:</b> Marcelo Juscelino de Almeida

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Daphnia similis - Toxicidade Aguda	Atóxico %	-	-	-	ABNT NBR 12713:2016	11/08/2021
Ceriodaphnia dubia – Toxicidade Crônica	Atóxico %	-	-	-	ABNT-NBR 13373:2017	11/08/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

%: Porcentagem

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 12713:2016, ABNT-NBR 13373:2017.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

ABNT NBR 15469:2015. Ecotoxicologia – Coleta, preservação e preparo de amostras. 16p.

**Gabryella Bernardes**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



Chave de Validação: 36f24b46b5c546d6bc242d0875617fab

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

**Anexos**
**RELATÓRIO DE ANÁLISE ECOTOXICOLÓGICA**

<b>Ciente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda - Araxá			
<b>N° Amostra/Identificação:</b> 40246-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Semestral - Fev / Agosto) X: 287605 Y: 7830585			
<b>Tipo de Amostra</b>	Água Bruta	<b>ID</b>	521924
<b>Data da coleta</b>	05/08/21 12:49		
<b>Análise</b>	Toxicidade Aguda com <i>Daphnia similis</i>		

**Dados físico-químico da amostra:**

Análise	Resultado	Unidade	LQ	Método	Data da Análise
Condutividade Elétrica a 25°C	<b>106,10</b>	µS/cm	0,30	SMEWW 2510 B	11/08/2021
Dureza Total	<b>28,50</b>	mg/L	2,00	SMEWW 2340 C	10/08/2021
Oxigênio Dissolvido	<b>8,29</b>	mg/L O <sub>2</sub>	0,10	SMEWW 4500 OC	11/08/2021
pH a 25°C	<b>7,69</b>	---	1 - 13	SMEWW 4500 H+	11/08/2021

Obs.: Resultados válidos para a amostra analisada.

**Legenda**

LQ: Limite de Quantificação.

SMEWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 22<sup>a</sup> ed., 2012.

**Ensaio Definitivo:**

<b>Início:</b> 11/08/21 10:40		<b>Término:</b> 13/08/21 10:42				
Concentração Nominal %	Número de Organismos Imóveis por Réplica				Número de Organismos Totais	
	1	2	3	4	Imóveis	Inicial
Controle	0	0	0	0	0	20
3,1	0	0	0	0	0	20
6,2	0	0	0	0	0	20
12,5	0	0	0	0	0	20
25	0	0	0	0	0	20
50	0	0	0	0	0	20
100	1	1	1	1	4	20

Obs.: Resultados válidos para a amostra analisada.

**RESULTADOS:**

Análise	Resultados		Unidade	Método
	CE(I)50	IC(95%)		
Toxicidade Aguda com <i>Daphnia similis</i>	<b>ND</b>	<b>---</b>	%	ABNT-NBR 12713:2016

Obs.: Resultados válidos para a amostra analisada.

**Legenda**

CE(I)50: (Concentração efetiva inicial mediana) Concentração nominal da amostra no início do ensaio, que causa efeito agudo a 50% dos organismos no tempo de exposição, nas condições de ensaio.

IC(95%): Intervalo de Confiança de 95%, estatisticamente calculado sobre os valores encontrados no ensaio.

ABNT-NBR: Associação Brasileira de Normas Técnicas-Norma Brasileira.

**Observações:**

Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra analisada.

Os resultados são considerados válidos se a porcentagem dos organismos imóveis no controle for ≤ a 10% em 48 horas de exposição.

As condições de preservação e armazenamento das amostras em laboratório após seu recebimento segue os requisitos da ABNT-NBR 15469:2015.

Os organismos-teste de *Daphnia similis*, utilizados no ensaio, são provenientes de matrizes cultivadas nas condições adequadas segundo a ABNT-NBR 12713:2016, no Setor de Biologia do Laboratório Bioética Ambiental.



**RELATÓRIO DE ANÁLISE ECOTOXICOLÓGICA**

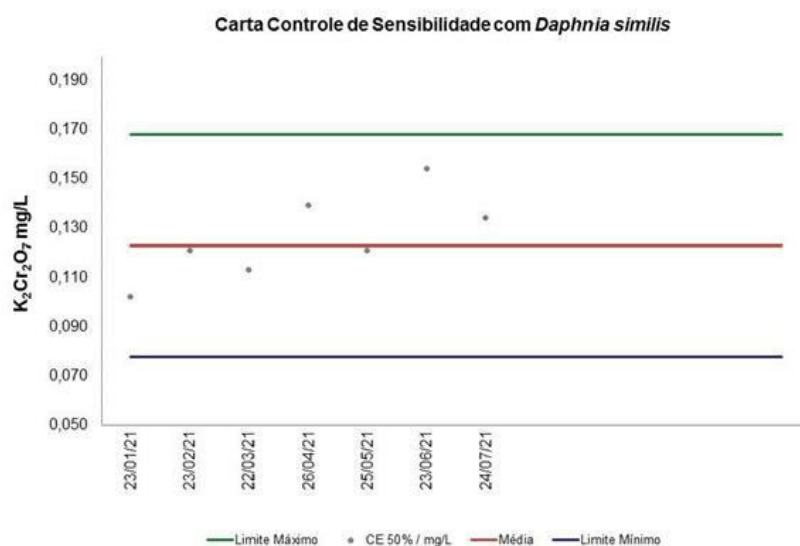
**ANÁLISE DOS DADOS:**

Não foi detectado efeito agudo tóxico, na máxima concentração (100%) da amostra testada. A amostra apresentou-se **ATÓXICA**, não sendo realizada a análise estatística por não ter sido observada mortalidade e/ou imobilidade a 50% dos organismos expostos, no decorrer do ensaio.

**Modificações introduzidas e/ou eventuais ocorrências:** Não se aplica a amostra analisada.

**Método Estatístico Empregado:** Trim Spearman-Kärber – Versão 1.5.

**Gráfico:** Carta Controle de Sensibilidade com *Daphnia similis* ao Dicromato de Potássio ( $K_2Cr_2O_7$ ) mg/L:



**Analista Responsável:** Mariana Félix Couto Resende.

**Anexos**
**RELATÓRIO DE ANÁLISE ECOTOXICOLÓGICA**

<b>Ciente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda - Araxá			
<b>N° Amostra/Identificação:</b> 40246-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Semestral - Fev / Agosto) X: 287605 Y: 7830585			
<b>Tipo de Amostra</b>	Água Bruta	<b>ID</b>	521924
<b>Data da coleta</b>	05/08/21 12:49		
<b>Análise</b>	Toxicidade Crônica com <i>Ceriodaphnia dubia</i>		

**Dados físico-químico da amostra:**

Análise	Resultado	Unidade	LQ	Método	Data da Análise
Condutividade Elétrica a 25°C	<b>106,10</b>	µS/cm	0,30	SMEWW 2510 B	11/08/2021
Dureza Total	<b>28,50</b>	mg/L	2,00	SMEWW 2340 C	10/08/2021
Oxigênio Dissolvido	<b>8,29</b>	mg/L O <sub>2</sub>	0,10	SMEWW 4500 OC	11/08/2021
pH a 25°C	<b>7,69</b>	---	1 - 13	SMEWW 4500 H+B	11/08/2021

Obs.: Resultados válidos para a amostra analisada.

**Legenda**

LQ: Limite de Quantificação.

 SMEWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 22<sup>a</sup> ed., 2012.

**Ensaio Definitivo:**

Início: 11/08/21 15:33

Término: 19/08/21 08:27

Concentração Nominal %	Número de Organismos Jovens por Réplica										Total	Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Controle	18	20	17	21	16	15	23	14	10	16	170	17,00
6,2	20	13	17	14	13	13	22	19	18	23	172	17,20
12,5	13	20	15	16	13	21	11	18	22	19	168	16,80
25	13	10	12	20	23	20	19	15	22	15	169	16,90
50	14	21	22	11	16	13	14	16	14	19	160	16,00
100	16	10	29	15	17	10	18	24	9	10	158	15,80

Obs.: Resultados válidos para a amostra analisada.

**RESULTADOS:**

Análise	Resultados			Unidade	Método
	CENO(I)	CEO(I)	VC		
Toxicidade Crônica com <i>Ceriodaphnia dubia</i>	<b>100</b>	---	---	%	ABNT-NBR 13373:2017

Obs.: Resultados válidos para a amostra analisada.

**Legenda**

CENO(I): (Concentração inicial de efeito não-observável) Maior concentração nominal da amostra que não causa efeito deletério, estatisticamente significativo na sobrevivência e reprodução dos organismos em relação ao controle, nas condições de ensaio.

CEO(I): (Concentração inicial de efeito observável) Menor concentração nominal da amostra que causa efeito deletério, estatisticamente significativo na sobrevivência e reprodução dos organismos em relação ao controle, nas condições de ensaio.

VC: (Valor crônico) Média geométrica dos valores de CENO e CEO.

ABNT-NBR: Associação Brasileira de Normas Técnicas-Norma Brasileira.

**Observações:**

- Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra analisada.
- Os resultados são considerados válidos se, no término do período de ensaio, no controle, a mortalidade dos organismos adultos for  $\leq$  a 20% e o número médio de organismos jovens produzidos por fêmea for  $\geq$  a 15.
- As condições de preservação e armazenamento das amostras em laboratório após seu recebimento segue os requisitos da ABNT-NBR 15469:2015.
- Os organismos-teste de *Ceriodaphnia dubia*, utilizados no ensaio, são provenientes de matrizes cultivadas nas condições adequadas segundo a ABNT-NBR 13373:2017, no Setor de Biologia do Laboratório Bioética Ambiental.



**Anexos**

**RELATÓRIO DE ANÁLISE ECOTOXICOLÓGICA**

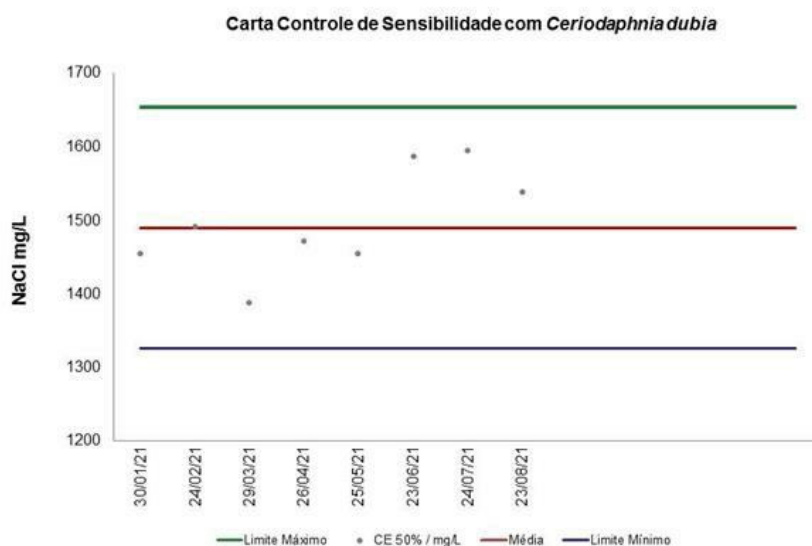
**ANÁLISE DOS DADOS:**

Na amostra analisada não foi detectado efeito crônico na máxima concentração (100%) da amostra testada. As diferenças nas taxas de sobrevivência e/ou reprodução em relação ao controle não são estatisticamente significativas, conforme mostrado nos testes de variância: Anova - Dunnett's e Anova - Bonferroni. Pelas diluições testadas a amostra apresentou-se **ATÓXICA**, não causando efeito deletério estatisticamente significativo na sobrevivência e ou reprodução dos organismos, nas condições de ensaio.

**Modificações introduzidas e/ou eventuais ocorrências:** Não se aplica a amostra analisada.

**Método Estatístico Empregado:** Toxstat – Versão 3.5.

**Gráfico:** Carta Controle de Sensibilidade com *Ceriodaphnia dubia* ao Cloreto de Sódio (NaCl) mg/L:



**Analista Responsável:** Mariane Mota Bispo.

Data de Publicação: 28/08/2021 07:37

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 41607-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Quinzenal) - X: 287605 Y: 7830585**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 13/08/2021 10:55	<b>Data Recebimento:</b> 13/08/2021 18:00
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 26°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos**
**Demais Ensaio**

Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	23,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	13/08/2021
Turbidez	4,39 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	14/08/2021
Fluoreto Total	0,34 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	27/08/2021
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	27/08/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	96,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	19/08/2021
Cloreto Total	1,12 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	27/08/2021
DBO	2,59 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	14/08/2021
Oxigênio Dissolvido	6,30 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	13/08/2021
pH de campo	7,69	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	13/08/2021

**Legenda:**
**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**
**Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)

**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade. O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Janaina da Silva Reis.

Chave de Validação: ac80421ab1a54f16b42f6bda3ea8d05

Data de Publicação: 02/09/2021 05:46

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 43101-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Quinzenal) - X: 287605 Y: 7830585**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 25/08/2021 11:15	<b>Data Recebimento:</b> 25/08/2021 17:00
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 29°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos**
**Demais Ensaio**

Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	21,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	25/08/2021
Turbidez	25,70 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	26/08/2021
Fluoreto Total	0,79 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	02/09/2021
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	02/09/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	76,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	27/08/2021
Cloreto Total	2,81 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	02/09/2021
DBO	< 2,00 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	26/08/2021
Oxigênio Dissolvido	7,90 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	25/08/2021
pH de campo	6,70	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	25/08/2021

**Legenda:**
**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**
**Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)

**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**



**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 1ab2d923946f4af98d8f1a99f62c2fb4

Data de Publicação: 16/09/2021 05:30

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 45053-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Quinzenal) - X: 287605 Y: 7830585**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 03/09/2021 09:54	<b>Data Recebimento:</b> 03/09/2021 18:00
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 25°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos**
**Demais Ensaio**

Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	20,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	03/09/2021
Turbidez	8,59 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	04/09/2021
Fluoreto Total	0,56 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/09/2021
Fosfato Total	0,40 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/09/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	76,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	09/09/2021
Cloreto Total	2,35 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/09/2021
DBO	2,70 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	03/09/2021
Oxigênio Dissolvido	4,80 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	03/09/2021
pH de campo	7,65	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	03/09/2021

**Legenda:**
**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**
**Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)

**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**



**Parecer Técnico**

Os parâmetros Oxigênio Dissolvido apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Os parâmetros Oxigênio Dissolvido apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Observação:**

O parâmetro OD foi conferido e verificado no ato da análise em laboratório, confirmando o resultado apresentado.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 5159fe6bfe4c4dad8390a60a3bc9319b

Data de Publicação: 01/10/2021 02:46

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 47307-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Quinzenal) - X: 287605 Y: 7830585**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 16/09/2021 08:47	<b>Data Recebimento:</b> 16/09/2021 18:00
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 26°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos****Demais Ensaio**

Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	22,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	16/09/2021
Turbidez	7,11 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	17/09/2021
Fluoreto Total	0,82 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	01/10/2021
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	01/10/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	98,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	22/09/2021
Cloreto Total	3,12 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	01/10/2021
DBO	2,48 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	17/09/2021
Oxigênio Dissolvido	7,40 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	16/09/2021
pH de campo	7,35	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	16/09/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**



**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 6220e278dbe641deb7d4aeadb786ff9

Data de Publicação: 22/10/2021 04:57

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 52876-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Quinzenal) - X: 287605 Y: 7830585**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 07/10/2021 10:01	<b>Data Recebimento:</b> 07/10/2021 18:00
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 27°C

**Resultados Analíticos**
**Demais Ensaio**

Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	22,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	07/10/2021
Turbidez	3,12 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	15/10/2021
Fluoreto Total	1,46 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	21/10/2021
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	21/10/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	116,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	14/10/2021
Cloreto Total	6,11 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	21/10/2021
DBO	2,23 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	09/10/2021
Oxigênio Dissolvido	5,30 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	07/10/2021
pH de campo	7,29	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	07/10/2021

**Legenda:**
**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**
**Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)

**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**



**Parecer Técnico**

Os parâmetros Fluoreto Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Os parâmetros Fluoreto Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Observação:**

O parâmetro Fluoreto Total foi conferido e verificado no ato da análise em laboratório, confirmando o resultado apresentado.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Janaina da Silva Reis.

Chave de Validação: db52c1b90d3b425bb95c76f47981ac57

Data de Publicação: 28/10/2021 05:46

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 54372-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Quinzenal) - X: 287605 Y: 7830585**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 19/10/2021 11:49	<b>Data Recebimento:</b> 20/10/2021 07:35
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Sim	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 25°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio								
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	24,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	20/10/2021
Turbidez	26,40 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	20/10/2021
Fluoreto Total	1,10 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	28/10/2021
Fosfato Total	0,50 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	28/10/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	112,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	25/10/2021
Cloreto Total	5,13 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	28/10/2021
DBO	3,56 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	20/10/2021
Oxigênio Dissolvido	6,60 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	19/10/2021
pH de campo	7,46	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	20/10/2021
Manganês Total	0,24 mg/L	0,1 mg/L	0,1 mg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	28/10/2021
Manganês Dissolvido	< 0,03 mg/L	-	-	0,03	-	-	SMWW 3120 B	28/10/2021

**Legenda:**
**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**
**Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)

**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**

 Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



**Parecer Técnico**

Os parâmetros Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Os parâmetros Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Observação:**

O parâmetro Manganês Total foi conferido e verificado no ato da análise em laboratório, confirmando o resultado apresentado.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B, SMWW 3120 B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Scarlet Dalva Ferreira.

Chave de Validação: 5fdf76586dad48a8a21f235ca2698be3

Data de Publicação: 23/11/2021 09:35

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 58602-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Quinzenal) - X: 287605 Y: 7830585**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 05/11/2021 10:58	<b>Data Recebimento:</b> 05/11/2021 18:00
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 28°C

**Resultados Analíticos**
**Demais Ensaio**

Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	23,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	05/11/2021
Turbidez	87,70 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	06/11/2021
Fluoreto Total	1,09 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	17/11/2021
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	17/11/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	90,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	12/11/2021
Cloreto Total	4,18 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	17/11/2021
DBO	3,72 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	06/11/2021
Oxigênio Dissolvido	5,60 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	05/11/2021
pH de campo	7,53	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	05/11/2021
Manganês Total	0,36 mg/L	0,1 mg/L	0,1 mg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	18/11/2021
Manganês Dissolvido	< 0,03 mg/L	-	-	0,03	-	-	SMWW 3120 B	18/11/2021

**Legenda:**
**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**
**Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)

**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**

 Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



**Parecer Técnico**

Os parâmetros Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Os parâmetros Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Observação**

O parâmetro Manganês Total foi conferido e verificado no ato da análise em laboratório, confirmando o resultado apresentado.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B, SMWW 3120 B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: 78b5f3695b424851a913fe6f0ffea78

Data de Publicação: 03/12/2021 05:55

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 62407-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Quinzenal) - X: 287605 Y: 7830585**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 18/11/2021 10:59	<b>Data Recebimento:</b> 19/11/2021 07:50
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 28.00°C

**Resultados Analíticos**
**Demais Ensaio**

Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	28,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	18/11/2021
Turbidez	51,00 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	19/11/2021
Fluoreto Total	0,87 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/12/2021
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/12/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	106,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	24/11/2021
Cloreto Total	2,06 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/12/2021
DBO	2,04 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	19/11/2021
Oxigênio Dissolvido	6,50 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	18/11/2021
pH de campo	7,66	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	18/11/2021
Manganês Total	0,26 mg/L	0,1 mg/L	0,1 mg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	01/12/2021
Manganês Dissolvido	0,13 mg/L	-	-	0,03	-	-	SMWW 3120 B	01/12/2021

**Legenda:**
**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**
**Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)

**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**

 Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



**Parecer Técnico**

Os parâmetros Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Os parâmetros Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Observação**

O parâmetro Manganês Total foi conferido e verificado no ato da análise em laboratório, confirmando o resultado apresentado.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B, SMWW 3120 B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: cd75d10f0fd642a78d0aafc3a8880fa8

Data de Publicação: 16/12/2021 08:33

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 65423-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Quinzenal) - X: 287605 Y: 7830585**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 02/12/2021 11:08	<b>Data Recebimento:</b> 02/12/2021 18:00
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 29°C

**Resultados Analíticos****Demais Ensaio**

Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	24,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	02/12/2021
Turbidez	17,80 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	04/12/2021
Fluoreto Total	0,27 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	14/12/2021
Fosfato Total	1,11 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	14/12/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	92,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	14/12/2021
Cloreto Total	1,78 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	14/12/2021
DBO	2,31 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	03/12/2021
Oxigênio Dissolvido	5,00 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	02/12/2021
pH de campo	7,67	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	02/12/2021
Manganês Dissolvido	< 0,03 mg/L	-	-	0,03	-	-	SMWW 3120 B	14/12/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)**"As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório".**

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade. O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B, SMWW 3120 B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: 8eed39b9b7d5443fa697d3d946613bd8

Data de Publicação: 03/01/2022 05:17

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 69161-1/2021.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Quinzenal) - X: 287605 Y: 7830585**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 16/12/2021 13:18	<b>Data Recebimento:</b> 16/12/2021 18:00
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Sim	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 30.00°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio								
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	23,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	16/12/2021
Turbidez	15,50 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	18/12/2021
Fluoreto Total	0,94 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	31/12/2021
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	31/12/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	82,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	23/12/2021
Cloreto Total	2,09 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	31/12/2021
DBO	< 2,00 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	22/12/2021
Oxigênio Dissolvido	6,10 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	22/12/2021
pH de campo	8,37	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	16/12/2021
Manganês Total	0,33 mg/L	0,1 mg/L	0,1 mg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	28/12/2021
Manganês Dissolvido	< 0,03 mg/L	-	-	0,03	-	-	SMWW 3120 B	30/12/2021

**Legenda:**
**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**
**Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)

**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**

 Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



**Parecer Técnico**

Os parâmetros Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Os parâmetros Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Observação**

O parâmetro Manganês Total foi conferido e verificado no ato da análise em laboratório, confirmando o resultado apresentado.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B, SMWW 3120 B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Gabryella Bernardes**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: 5e785706020f4affb145add4ed864f4c

Data de Publicação: 18/01/2022 08:42

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 1040-1/2022.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Quinzenal) - X: 287605 Y: 7830585	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 05/01/2022 12:24	<b>Data Recebimento:</b> 05/01/2022 18:00
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Nublado
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Sim	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 26°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio								
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	23,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	05/01/2022
Turbidez	94,10 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	06/01/2022
Fluoreto Total	0,28 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	14/01/2022
Fosfato Total	0,23 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	14/01/2022
Sólidos Dissolvidos Totais	62,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	10/01/2022
Cloreto Total	1,09 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	14/01/2022
DBO	19,32 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	10/01/2022
Oxigênio Dissolvido	6,60 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	11/01/2022
Manganês Total	0,48 mg/L	0,1 mg/L	0,1 mg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	13/01/2022
Manganês Dissolvido	< 0,03 mg/L	-	-	0,03	-	-	SMWW 3120 B	13/01/2022
pH de campo	8,46	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	05/01/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



**Parecer Técnico**

Os parâmetros DBO, Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Os parâmetros DBO, Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Observação**

Os parâmetros Manganês Total e DBO foram conferidos e verificados no ato das análises em laboratório, confirmando os resultados apresentados.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 3120 B, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: e8e32d4f31f148b88d7ecf03333323e0

Data de Publicação: 01/02/2022 05:59

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 4171-1/2022.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Quinzenal) - X: 287605 Y: 7830585**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 19/01/2022 11:03	<b>Data Recebimento:</b> 20/01/2022 07:00
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvras nas últimas 24h:</b> Sim	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Córrego	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 29°C

**Resultados Analíticos****Demais Ensaio**

Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	23,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	19/01/2022
Turbidez	85,90 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	20/01/2022
Fluoreto Total	0,60 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	21/01/2022
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	21/01/2022
Sólidos Dissolvidos Totais	58,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	26/01/2022
Cloreto Total	1,93 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	21/01/2022
DBO	3,31 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	25/01/2022
Oxigênio Dissolvido	6,20 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	21/01/2022
pH de campo	7,96	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	19/01/2022
Manganês Total	0,15 mg/L	0,1 mg/L	0,1 mg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	31/01/2022
Manganês Dissolvido	< 0,03 mg/L	-	-	0,03	-	-	SMWW 3120 B	31/01/2022

**Legenda:**

LQ: Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

SMWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

EPA: Environmental Protection Agency.

NTU: Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



**Parecer Técnico**

Os parâmetros Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Os parâmetros Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Observação:**

O parâmetro Manganês Total foi conferido e verificado no ato da análise em laboratório, confirmando o resultado apresentado.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B, SMWW 3120 B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Gabryella Bernardes**

Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**

Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Scarlet Dalva Ferreira.

Chave de Validação: 1c62e15d1075442ca98dff1592c8e143

Data de Publicação: 15/02/2022 09:42

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 8070-1/2022.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Quinzenal) - X: 287605 Y: 7830585**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 04/02/2022 11:06	<b>Data Recebimento:</b> 05/02/2022 08:00
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Sim	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Ribeirão	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 28°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio								
Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	22,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	04/02/2022
Turbidez	19,00 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	05/02/2022
Fluoreto Total	0,71 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	09/02/2022
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	09/02/2022
Sólidos Dissolvidos Totais	62,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	07/02/2022
Cloreto Total	1,85 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	09/02/2022
DBO	< 2,00 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	14/02/2022
Oxigênio Dissolvido	7,00 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	04/02/2022
pH de campo	8,46	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	04/02/2022
Manganês Total	0,12 mg/L	0,1 mg/L	0,1 mg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	14/02/2022
Manganês Dissolvido	< 0,03 mg/L	-	-	0,03	-	-	SMWW 3120 B	14/02/2022

**Legenda:**

LQ: Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

SMWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

EPA: Environmental Protection Agency.

NTU: Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



**Parecer Técnico**

Os parâmetros Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Os parâmetros Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B, SMWW 3120 B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra

**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: 7dbb457bc11c426783809d814dbb7a81

Data de Publicação: 23/02/2022 03:22

Identificação Conta	
Cliente: Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	CNPJ/CPF: 33.931.486/0019-60
Contato: Sthela Miranda	Telefone: 3669.6308
Endereço: Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	E-mail: Sthela.Miranda@mosaicco.com
Cidade: Araxá	CEP: 38.184-270

Nº Amostra: 8422-1/2022.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Semestral - Fev / Agosto) X: 287605 Y: 7830585	
Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 07/02/2022 09:32	Data Recebimento: 08/02/2022 07:30
Tipo de Amostragem: Simples	Observações de Coleta: -
Condição do Tempo: Nublado	Chuvvas nas últimas 24h: Sim
Natureza da Amostra: Bruta	Procedência da Amostra: Ribeirão
Temperatura Ambiente (in situ): 23°C	Coletor Responsável: Marcelo Juscelino de Almeida

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Daphnia similis - Toxicidade Aguda	Atóxico %	-	-	-	ABNT NBR 12713:2016	09/02/2022
Ceriodaphnia dubia – Toxicidade Crônica	Atóxico %	-	-	-	ABNT-NBR 13373:2017	09/02/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

%: Porcentagem

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, ABNT NBR 12713:2016, ABNT-NBR 13373:2017.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

ABNT NBR 15469:2015. Ecotoxicologia – Coleta, preservação e preparo de amostras. 16p.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra  
**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Ana Carolina de Assis Reis.

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



Chave de Validação: e6737c39894f4a5295740fb304245efb

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

**Anexos**
**RELATÓRIO DE ANÁLISE ECOTOXICOLÓGICA**

<b>Ciente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda - Araxá			
<b>N° Amostra/Identificação:</b> 8422-1/2022.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Semestral - Fev / Agosto) X: 287605 Y: 7830585			
<b>Tipo de Amostra</b>	Água Bruta	<b>ID</b>	585980
<b>Análise</b>	Toxicidade Aguda com <i>Daphnia similis</i>		
<b>Data da coleta</b> 07/02/22 09:32			

**Dados físico-químico da amostra:**

Análise	Resultado	Unidade	LQ	Método	Data da Análise
Condutividade Elétrica a 25°C	<b>87,31</b>	µS/cm	0,30	SMEWW 2510 B	09/02/2022
Dureza Total	<b>27,50</b>	mg/L	2,00	SMEWW 2340 C	16/02/2022
Oxigênio Dissolvido	<b>7,68</b>	mg/L O <sub>2</sub>	0,10	SMEWW 4500 OC	09/02/2022
pH a 25°C	<b>7,36</b>	---	1 - 13	SMEWW 4500 H+	09/02/2022

Obs.: Resultados válidos para a amostra analisada.

**Legenda**

LQ: Limite de Quantificação.

SMEWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23ª ed., 2017.

**Ensaio Definitivo:**

<b>Início:</b> 09/02/22 14:30		<b>Término:</b> 11/02/22 14:32				
Concentração Nominal %	Número de Organismos Imóveis por Réplica				Número de Organismos Totais	
	1	2	3	4	Imóveis	Inicial
Controle	0	0	0	0	0	20
3,1	0	0	0	0	0	20
6,2	0	0	0	0	0	20
12,5	0	0	0	0	0	20
25	0	0	0	0	0	20
50	0	0	0	0	0	20
100	0	0	0	0	0	20

Obs.: Resultados válidos para a amostra analisada.

**RESULTADOS:**

Análise	Resultados		Unidade	Método
	CE(I)50	IC(95%)		
Toxicidade Aguda com <i>Daphnia similis</i>	<b>ND</b>	<b>---</b>	%	ABNT-NBR 12713:2016

Obs.: Resultados válidos para a amostra analisada.

**Legenda**

CE(I)50: (Concentração efetiva inicial mediana) Concentração nominal da amostra no início do ensaio, que causa efeito agudo a 50% dos organismos no tempo de exposição, nas condições de ensaio.

IC(95%): Intervalo de Confiança de 95%, estatisticamente calculado sobre os valores encontrados no ensaio.

ABNT-NBR: Associação Brasileira de Normas Técnicas-Norma Brasileira.

**Observações:**

Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra analisada.

Os resultados são considerados válidos se a porcentagem dos organismos imóveis no controle for  $\leq$  a 10% em 48 horas de exposição.

As condições de preservação e armazenamento das amostras em laboratório após seu recebimento segue os requisitos da ABNT-NBR 15469:2015.

Os organismos-teste de *Daphnia similis*, utilizados no ensaio, são provenientes de matrizes cultivadas nas condições adequadas segundo a ABNT-NBR 12713:2016, no Setor de Biologia do Laboratório Bioética Ambiental.



**Anexos**

**RELATÓRIO DE ANÁLISE ECOTOXICOLÓGICA**

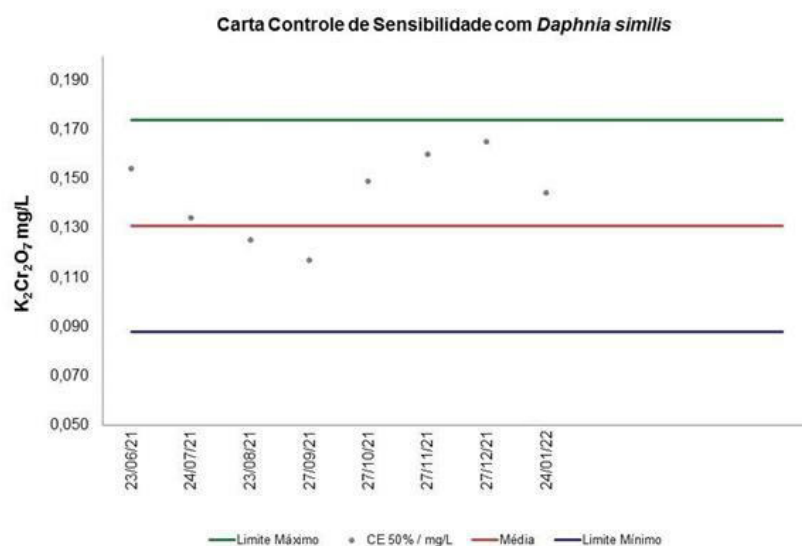
**ANÁLISE DOS DADOS:**

Não foi detectado efeito agudo tóxico, na máxima concentração (100%) da amostra testada. A amostra apresentou-se **ATÓXICA**, não sendo realizada a análise estatística por não ter sido observada mortalidade e/ou imobilidade a 50% dos organismos expostos, no decorrer do ensaio.

**Modificações introduzidas e/ou eventuais ocorrências:** Não se aplica a amostra analisada.

**Método Estatístico Empregado:** Trim Spearman-Kärber – Versão 1.5.

**Gráfico:** Carta Controle de Sensibilidade com *Daphnia similis* ao Dicromato de Potássio ( $K_2Cr_2O_7$ ) mg/L:



**Analista Responsável:** Mariane Mota Bispo.

**Anexos**
**RELATÓRIO DE ANÁLISE ECOTOXICOLÓGICA**

<b>Ciente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda - Araxá					
<b>N° Amostra/Identificação:</b> 8422-1/2022.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Semestral - Fev / Agosto) X: 287605 Y: 7830585					
<b>Tipo de Amostra</b>	Água Bruta	<b>ID</b>	585980	<b>Data da coleta</b>	07/02/22 09:32
<b>Análise</b>	Toxicidade Crônica com <i>Ceriodaphnia dubia</i>				

**Dados físico-químico da amostra:**

Análise	Resultado	Unidade	LQ	Método	Data da Análise
Condutividade Elétrica a 25°C	<b>87,31</b>	µS/cm	0,30	SMEWW 2510 B	09/02/2022
Dureza Total	<b>27,50</b>	mg/L	2,00	SMEWW 2340 C	16/02/2022
Oxigênio Dissolvido	<b>7,68</b>	mg/L O <sub>2</sub>	0,10	SMEWW 4500 OC	09/02/2022
pH a 25°C	<b>7,36</b>	---	1 - 13	SMEWW 4500 H+B	09/02/2022

Obs.: Resultados válidos para a amostra analisada.

**Legenda**

LQ: Limite de Quantificação.

SMEWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23<sup>ª</sup> ed., 2017.

**Ensaio Definitivo:**

Início: 09/02/22 15:19

Término: 17/02/22 10:17

Concentração Nominal %	Número de Organismos Jovens por Réplica										Total	Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Controle	17	18	17	16	18	17	12	18	17	15	165	16,50
6,2	21	18	17	15	10	17	16	16	18	14	162	16,20
12,5	17	16	16	15	20	16	18	19	10	14	161	16,10
25	15	14	16	17	17	20	19	19	13	11	161	16,10
50	12	17	19	10	21	19	18	18	14	12	160	16,00
100	12	11	17	16	22	16	21	17	14	14	160	16,00

Obs.: Resultados válidos para a amostra analisada.

**RESULTADOS:**

Análise	Resultados			Unidade	Método
	CENO(I)	CEO(I)	VC		
Toxicidade Crônica com <i>Ceriodaphnia dubia</i>	<b>100</b>	---	---	%	ABNT-NBR 13373:2017

Obs.: Resultados válidos para a amostra analisada.

**Legenda**

**CENO(I):** (Concentração inicial de efeito não-observável) Maior concentração nominal da amostra que não causa efeito deletério, estatisticamente significativo na sobrevivência e reprodução dos organismos em relação ao controle, nas condições de ensaio.

**CEO(I):** (Concentração inicial de efeito observável) Menor concentração nominal da amostra que causa efeito deletério, estatisticamente significativo na sobrevivência e reprodução dos organismos em relação ao controle, nas condições de ensaio.

**VC:** (Valor crônico) Média geométrica dos valores de CENO e CEO.

**ABNT-NBR:** Associação Brasileira de Normas Técnicas-Norma Brasileira.

**Observações:**

- Os resultados referem-se única e exclusivamente a amostra analisada.
- Os resultados são considerados válidos se, no término do período de ensaio, no controle, a mortalidade dos organismos adultos for  $\leq$  a 20% e o número médio de organismos jovens produzidos por fêmea for  $\geq$  a 15.
- As condições de preservação e armazenamento das amostras em laboratório após seu recebimento segue os requisitos da ABNT-NBR 15469:2015.
- Os organismos-teste de *Ceriodaphnia dubia*, utilizados no ensaio, são provenientes de matrizes cultivadas nas condições adequadas segundo a ABNT-NBR 13373:2017, no Setor de Biologia do Laboratório Bioética Ambiental.



**Anexos**

**RELATÓRIO DE ANÁLISE ECOTOXICOLÓGICA**

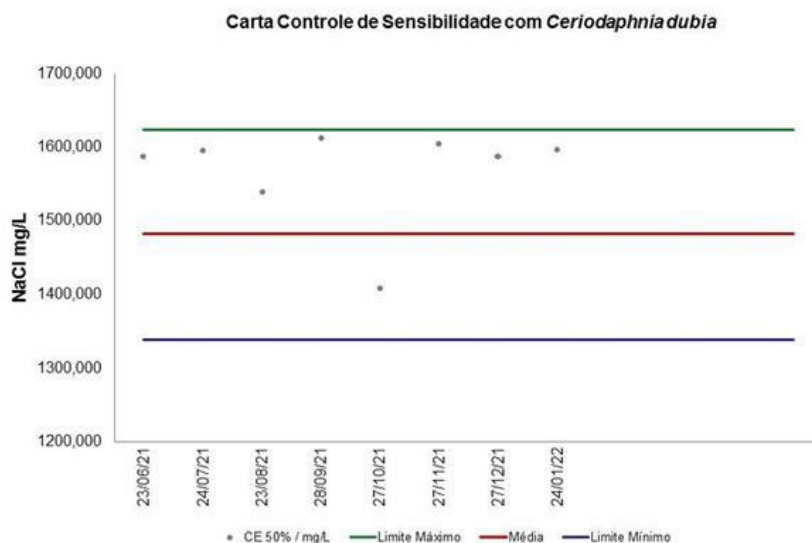
**ANÁLISE DOS DADOS:**

Na amostra analisada não foi detectado efeito crônico na máxima concentração (100%) da amostra testada. As diferenças nas taxas de sobrevivência e/ou reprodução em relação ao controle não são estatisticamente significativas, conforme mostrado nos testes de variância: Anova - Dunnett's e Anova - Bonferroni. Pelas diluições testadas a amostra apresentou-se **ATÓXICA**, não causando efeito deletério estatisticamente significativo na sobrevivência e ou reprodução dos organismos, nas condições de ensaio.

**Modificações introduzidas e/ou eventuais ocorrências:** Não se aplica a amostra analisada.

**Método Estatístico Empregado:** Toxstat – Versão 3.5.

**Gráfico:** Carta Controle de Sensibilidade com *Ceriodaphnia dubia* ao Cloreto de Sódio (NaCl) mg/L:



**Analista Responsável:** Mariane Mota Bispo.

Data de Publicação: 03/03/2022 08:18

Identificação Conta	
Cliente: Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	CNPJ/CPF: 33.931.486/0019-60
Contato: Sthela Miranda	Telefone: 3669.6308
Endereço: Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	E-mail: Sthela.Miranda@mosaicco.com
Cidade: Araxá	CEP: 38.184-270

**Nº Amostra: 11234-1/2022.0 - Ribeirão Capivara, cerca de 100 m a jusante do lançamento de efluentes (Quinzenal) - X: 287605 Y: 7830585**

Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 21/02/2022 09:27	Data Recebimento: 21/02/2022 18:00
Tipo de Amostragem: Simples	Condição do Tempo: Bom
Chuvas nas últimas 24h: Sim	Natureza da Amostra: Bruta
Procedência da Amostra: Ribeirão	Temperatura Ambiente (in situ): 23°C

**Resultados Analíticos****Demais Ensaio**

Análise	Resultado	Resolução 357 - Águas de Classe 02	DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura Amostra (in situ)	21,00 °C	-	-	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	23/02/2022
Turbidez	22,70 NTU	100 NTU	100 NTU	0,20	0,11	0,03	SMWW 2130 B	23/02/2022
Fluoreto Total	0,20 mg/L	1,4 mg/L	1,4 mg/L	0,05	0,00	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	24/02/2022
Fosfato Total	< 0,20 mg/L	-	-	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	24/02/2022
Sólidos Dissolvidos Totais	40,00 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	28/02/2022
Cloreto Total	3,66 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	0,80	0,00	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	24/02/2022
DBO	2,35 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	2,00	-	0,02	SMWW 5210 B	28/02/2022
Oxigênio Dissolvido	6,20 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	0,10	-	-	SMWW 4500 C	22/02/2022
pH de campo	7,70	6 - 9	6 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	23/02/2022
Manganês Total	0,09 mg/L	0,1 mg/L	0,1 mg/L	0,03	0,00	0,03	SMWW 3120 B	28/02/2022
Manganês Dissolvido	< 0,03 mg/L	-	-	0,03	-	-	SMWW 3120 B	28/02/2022

**Legenda:**

LQ: Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

SMWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

EPA: Environmental Protection Agency.

NTU: Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****Resolução 357 - Águas de Classe 02:** Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2)**DN COPAM Nº 1 - Águas de Classe 02:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Águas Classificadas como Classe 2)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. (Águas Classificadas como Classe 2).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG N° 1 (Águas Classificadas como Classe 2).

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2550 B, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2540 C, SMWW 5210 B, SMWW 4500 C, SMWW 4500 H+ B, SMWW 3120 B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra

**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: c4de1839875a407f87cbf1ff8db521d7

Data de Publicação: 20/01/2021 02:30

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 650-1/2021.0 - Dreno de Fundo da B5 (Mensal) - X: 287937 Y: 7829773**

<b>Tipo de Amostra:</b> Efluente	
<b>Data Coleta:</b> 05/01/2021 11:16	<b>Data Recebimento:</b> 05/01/2021 17:15
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Dreno fundo	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 28°C

**Resultados Analíticos****Demais Ensaio**

Análise	Resultado	DN COPAM Nº 1 - Lançamento de Efluentes	Resolução nº 430	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Turbidez	0,81 NTU	-	-	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	06/01/2021
Fluoreto Total	3,96 mg/L	10 mg/L	10 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	12/01/2021
Fósforo Total	4,06 mg/L	-	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	19/01/2021
Cloreto Total	33,92 mg/L	-	-	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	12/01/2021
Sulfato Total	61,96 mg/L	-	-	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	12/01/2021
pH de campo	7,28	6 - 9	5 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	05/01/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 22th Edition 2012.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****DN COPAM Nº 1 - Lançamento de Efluentes:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos)**Resolução nº 430:** Resolução nº 430 de 13 de Maio de 2011 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos, complementa e altera a Resolução nº 357 de 17 de março de 2005.)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011.



**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ª ed., 2012 Methods 1060, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Bárbara Helena Borges Gondim**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Naiara Rosa Macedo.

Chave de Validação: 5f90174e585d4227b438adf8cf8568fb

Data de Publicação: 09/02/2021 08:26

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 5917-1/2021.0 - Dreno de Fundo da B5 (Mensal) - X: 287937 Y: 7829773	
<b>Tipo de Amostra:</b> Efluente	
<b>Data Coleta:</b> 05/02/2021 11:07	<b>Data Recebimento:</b> 06/02/2021 11:33
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Nublado
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Sim	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Dreno	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 27°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio								
Análise	Resultado	DN COPAM Nº 1 - Lançamento de Efluentes	Resolução nº 430	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Turbidez	1,21 NTU	-	-	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	06/02/2021
Fluoreto Total	4,30 mg/L	10 mg/L	10 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	08/02/2021
Fósforo Total	2,18 mg/L	-	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	08/02/2021
Cloreto Total	13,29 mg/L	-	-	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	08/02/2021
Sulfato Total	56,32 mg/L	-	-	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	08/02/2021
pH de campo	7,52	6 - 9	5 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	05/02/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 22th Edition 2012.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****DN COPAM Nº 1 - Lançamento de Efluentes:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos)**Resolução nº 430:** Resolução nº 430 de 13 de Maio de 2011 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos, complementa e altera a Resolução nº 357 de 17 de março de 2005.)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011.



**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ª ed., 2012 Methods 1060, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Gabryella Bernardes**  
Responsável pela Publicação da Amostra

**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Naiara Rosa Macedo, Scarlet Dalva Ferreira.

Chave de Validação: 8ed279b175e8416ea8b55ad884aa9445

Data de Publicação: 23/03/2021 09:17

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 11463-1/2021.0 - Dreno de Fundo da B5 (Mensal) - X: 287937 Y: 7829773	
<b>Tipo de Amostra:</b> Efluente	
<b>Data Coleta:</b> 08/03/2021 15:27	<b>Data Recebimento:</b> 08/03/2021 18:00
<b>Condição do Tempo:</b> Chuvoso	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Sim
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 24°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Dreno	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio								
Análise	Resultado	DN COPAM Nº 1 - Lançamento de Efluentes	Resolução nº 430	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Turbidez	1,79 NTU	-	-	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	10/03/2021
Fluoreto Total	3,74 mg/L	10 mg/L	10 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	19/03/2021
Fósforo Total	4,53 mg/L	-	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	19/03/2021
Cloreto Total	10,35 mg/L	-	-	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	19/03/2021
Sulfato Total	48,38 mg/L	-	-	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	19/03/2021
pH de campo	7,32	6 - 9	5 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	08/03/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 22th Edition 2012.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****DN COPAM Nº 1 - Lançamento de Efluentes:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos)**Resolução nº 430:** Resolução nº 430 de 13 de Maio de 2011 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos, complementa e altera a Resolução nº 357 de 17 de março de 2005.)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011.



**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ª ed., 2012 Methods 1060, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: e211d5f5ce964a6d8b18c1ce43703520

Data de Publicação: 16/04/2021 04:42

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 16617-1/2021.0 - Dreno de Fundo da B5 (Mensal) - X: 287937 Y: 7829773	
<b>Tipo de Amostra:</b> Efluente	
<b>Data Coleta:</b> 06/04/2021 11:10	<b>Data Recebimento:</b> 07/04/2021 08:00
<b>Condição do Tempo:</b> Nublado	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 26°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Dreno fundo	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio								
Análise	Resultado	DN COPAM Nº 1 - Lançamento de Efluentes	Resolução nº 430	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Turbidez	0,67 NTU	-	-	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	08/04/2021
Fluoreto Total	3,84 mg/L	10 mg/L	10 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/04/2021
Fósforo Total	6,28 mg/L	-	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	12/04/2021
Cloreto Total	10,98 mg/L	-	-	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/04/2021
Sulfato Total	48,90 mg/L	-	-	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/04/2021
pH de campo	6,84	6 - 9	5 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	06/04/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****DN COPAM Nº 1 - Lançamento de Efluentes:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos)**Resolução nº 430:** Resolução nº 430 de 13 de Maio de 2011 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos, complementa e altera a Resolução nº 357 de 17 de março de 2005.)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011.



**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Bárbara Helena Borges Gondim**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 6e4a3a83594e47e7b3d9815006940bee

Data de Publicação: 14/05/2021 10:01

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 21242-1/2021.0 - Dreno de Fundo da B5 (Mensal) - X: 287937 Y: 7829773	
<b>Tipo de Amostra:</b> Efluente	
<b>Data Coleta:</b> 04/05/2021 11:36	<b>Data Recebimento:</b> 05/05/2021 07:00
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvvas nas últimas 24h:</b> Não	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Dreno fundo	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 28°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio								
Análise	Resultado	DN COPAM Nº 1 - Lançamento de Efluentes	Resolução nº 430	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Turbidez	1,03 NTU	-	-	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	06/05/2021
Fluoreto Total	3,90 mg/L	10 mg/L	10 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	13/05/2021
Fósforo Total	3,66 mg/L	-	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	12/05/2021
Cloreto Total	11,90 mg/L	-	-	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	13/05/2021
Sulfato Total	44,28 mg/L	-	-	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	13/05/2021
pH de campo	7,27	6 - 9	5 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	04/05/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****DN COPAM Nº 1 - Lançamento de Efluentes:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos)**Resolução nº 430:** Resolução nº 430 de 13 de Maio de 2011 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos, complementa e altera a Resolução nº 357 de 17 de março de 2005.)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011.



**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Larissa Cristina Vale de Paula**  
Responsável pela Publicação da Amostra

**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 72c86c56cbba4475b5d944b41143cf39

Data de Publicação: 16/06/2021 08:17

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 27400-1/2021.0 - Dreno de Fundo da B5 (Mensal) - X: 287937 Y: 7829773	
<b>Tipo de Amostra:</b> Efluente	
<b>Data Coleta:</b> 02/06/2021 09:30	<b>Data Recebimento:</b> 02/06/2021 18:00
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 26°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Dreno fundo	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio								
Análise	Resultado	DN COPAM Nº 1 - Lançamento de Efluentes	Resolução nº 430	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Turbidez	0,72 NTU	-	-	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	04/06/2021
Fluoreto Total	3,22 mg/L	10 mg/L	10 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	15/06/2021
Fósforo Total	4,47 mg/L	-	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	15/06/2021
Cloreto Total	12,37 mg/L	-	-	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	15/06/2021
Sulfato Total	40,86 mg/L	-	-	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	15/06/2021
pH de campo	7,42	6 - 9	5 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	02/06/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****DN COPAM Nº 1 - Lançamento de Efluentes:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos)**Resolução nº 430:** Resolução nº 430 de 13 de Maio de 2011 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos, complementa e altera a Resolução nº 357 de 17 de março de 2005.)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011.



**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Larissa Cristina Vale de Paula**  
Responsável pela Publicação da Amostra

**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 0d0a4d70f8274d6fbd3520c8fab59ff

Data de Publicação: 19/07/2021 08:53

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 33267-1/2021.0 - Dreno de Fundo da B5 (Mensal) - X: 287937 Y: 7829773	
<b>Tipo de Amostra:</b> Efluente	
<b>Data Coleta:</b> 05/07/2021 09:00	<b>Data Recebimento:</b> 05/07/2021 17:30
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 16°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Dreno fundo	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio								
Análise	Resultado	DN COPAM Nº 1 - Lançamento de Efluentes	Resolução nº 430	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Turbidez	0,89 NTU	-	-	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	07/07/2021
Fluoreto Total	5,86 mg/L	10 mg/L	10 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/07/2021
Fósforo Total	4,15 mg/L	-	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	15/07/2021
Cloreto Total	36,64 mg/L	-	-	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/07/2021
Sulfato Total	75,22 mg/L	-	-	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/07/2021
pH de campo	7,42	6 - 9	5 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	05/07/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****DN COPAM Nº 1 - Lançamento de Efluentes:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos)**Resolução nº 430:** Resolução nº 430 de 13 de Maio de 2011 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos, complementa e altera a Resolução nº 357 de 17 de março de 2005.)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011.



**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 154eb67e50c54b4aa480e75ef7b5aa69

Data de Publicação: 20/08/2021 08:45

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 39618-1/2021.0 - Dreno de Fundo da B5 (Mensal) - X: 287937 Y: 7829773**

<b>Tipo de Amostra:</b> Efluente	
<b>Data Coleta:</b> 05/08/2021 12:39	<b>Data Recebimento:</b>
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 21°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Dreno fundo	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos****Demais Ensaio**

Análise	Resultado	DN COPAM Nº 1 - Lançamento de Efluentes	Resolução nº 430	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Turbidez	0,49 NTU	-	-	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	07/08/2021
Fluoreto Total	2,44 mg/L	10 mg/L	10 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	18/08/2021
Fósforo Total	13,86 mg/L	-	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	19/08/2021
Cloreto Total	8,37 mg/L	-	-	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	18/08/2021
Sulfato Total	40,08 mg/L	-	-	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	18/08/2021
pH de campo	7,35	6 - 9	5 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	05/08/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****DN COPAM Nº 1 - Lançamento de Efluentes:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos)**Resolução nº 430:** Resolução nº 430 de 13 de Maio de 2011 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos, complementa e altera a Resolução nº 357 de 17 de março de 2005.)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011.



**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: eaf10036a0ea4857be449f1ea3b5d497

Data de Publicação: 24/09/2021 05:41

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 45780-1/2021.0 - Dreno de Fundo da B5 (Mensal) - X: 287937 Y: 7829773	
<b>Tipo de Amostra:</b> Efluente	
<b>Data Coleta:</b> 10/09/2021 10:57	<b>Data Recebimento:</b> 10/09/2021 18:00
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 30°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Dreno fundo	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio								
Análise	Resultado	DN COPAM Nº 1 - Lançamento de Efluentes	Resolução nº 430	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Turbidez	0,81 NTU	-	-	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	11/09/2021
Fluoreto Total	3,78 mg/L	10 mg/L	10 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	24/09/2021
Fósforo Total	0,81 mg/L	-	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	16/09/2021
Cloreto Total	9,11 mg/L	-	-	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	24/09/2021
Sulfato Total	69,64 mg/L	-	-	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	24/09/2021
pH de campo	7,38	6 - 9	5 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	10/09/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****DN COPAM Nº 1 - Lançamento de Efluentes:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos)**Resolução nº 430:** Resolução nº 430 de 13 de Maio de 2011 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos, complementa e altera a Resolução nº 357 de 17 de março de 2005.)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011.



**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Gabryella Bernardes**  
Responsável pela Publicação da Amostra

**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 595c9b61954f43a08082c96aa48bd3f8

Data de Publicação: 18/10/2021 05:25

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 51246-1/2021.0 - Dreno de Fundo da B5 (Mensal) - X: 287937 Y: 7829773**

<b>Tipo de Amostra:</b> Efluente	
<b>Data Coleta:</b> 04/10/2021 10:39	<b>Data Recebimento:</b> 04/10/2021 18:00
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 29°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Dreno fundo	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos****Demais Ensaio**

Análise	Resultado	DN COPAM Nº 1 - Lançamento de Efluentes	Resolução nº 430	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Turbidez	0,93 NTU	-	-	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	06/10/2021
Fluoreto Total	4,65 mg/L	10 mg/L	10 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	15/10/2021
Fósforo Total	0,54 mg/L	-	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	15/10/2021
Cloreto Total	13,98 mg/L	-	-	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	15/10/2021
Sulfato Total	87,90 mg/L	-	-	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	15/10/2021
pH de campo	7,40	6 - 9	5 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	04/10/2021
Manganês Total	< 0,03 mg/L	-	-	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	15/10/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****DN COPAM Nº 1 - Lançamento de Efluentes:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos)**Resolução nº 430:** Resolução nº 430 de 13 de Maio de 2011 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos, complementa e altera a Resolução nº 357 de 17 de março de 2005.)**"As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório".****Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011.

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 4500 H+ B, SMWW 3120 B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Gabryella Bernardes**  
Responsável pela Publicação da Amostra

**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Janaina da Silva Reis.

Chave de Validação: d5e9bb02861b43e791fca63dd2906de2

Data de Publicação: 19/11/2021 09:41

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 58707-1/2021.0 - Dreno de Fundo da B5 (Mensal) - X: 287937 Y: 7829773	
<b>Tipo de Amostra:</b> Efluente	
<b>Data Coleta:</b> 05/11/2021 14:56	<b>Data Recebimento:</b> 06/11/2021 08:00
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Dreno	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 31°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio								
Análise	Resultado	DN COPAM Nº 1 - Lançamento de Efluentes	Resolução nº 430	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Turbidez	0,65 NTU	-	-	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	06/11/2021
Fluoreto Total	0,49 mg/L	10 mg/L	10 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	17/11/2021
Fósforo Total	0,07 mg/L	-	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	18/11/2021
Cloreto Total	5,05 mg/L	-	-	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	17/11/2021
Sulfato Total	43,74 mg/L	-	-	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	17/11/2021
pH de campo	6,46	6 - 9	5 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	05/11/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****DN COPAM Nº 1 - Lançamento de Efluentes:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos)**Resolução nº 430:** Resolução nº 430 de 13 de Maio de 2011 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos, complementa e altera a Resolução nº 357 de 17 de março de 2005.)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011.



**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra

**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: 71e02db1e09f423ead4cca7589433310

Data de Publicação: 23/12/2021 04:44

Identificação Conta	
Cliente: Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	CNPJ/CPF: 33.931.486/0019-60
Contato: Sthela Miranda	Telefone: 3669.6308
Endereço: Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	E-mail: Sthela.Miranda@mosaicco.com
Cidade: Araxá	CEP: 38.184-270

Nº Amostra: 66999-1/2021.0 - Dreno de Fundo da B5 (Mensal) - X: 287937 Y: 7829773	
Tipo de Amostra: Efluente	
Data Coleta: 07/12/2021 11:35	Data Recebimento: 07/12/2021 18:00
Tipo de Amostragem: Simples	Condição do Tempo: Bom
Chuvas nas últimas 24h: Não	Natureza da Amostra: Bruta
Procedência da Amostra: Dreno	Temperatura Ambiente (in situ): 30°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio								
Análise	Resultado	DN COPAM Nº 1 - Lançamento de Efluentes	Resolução nº 430	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Turbidez	0,68 NTU	-	-	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	09/12/2021
Fluoreto Total	0,30 mg/L	10 mg/L	10 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	23/12/2021
Fósforo Total	0,21 mg/L	-	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	16/12/2021
Cloreto Total	5,47 mg/L	-	-	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	23/12/2021
Sulfato Total	2,16 mg/L	-	-	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	23/12/2021
pH de campo	7,63	6 - 9	5 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	07/12/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****DN COPAM Nº 1 - Lançamento de Efluentes:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos)**Resolução nº 430:** Resolução nº 430 de 13 de Maio de 2011 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos, complementa e altera a Resolução nº 357 de 17 de março de 2005.)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 2e017a57d68040319657ff21110f05a9



Data de Publicação: 14/01/2022 05:49

Identificação Conta	
Cliente: Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	CNPJ/CPF: 33.931.486/0019-60
Contato: Sthela Miranda	Telefone: 3669.6308
Endereço: Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	E-mail: Sthela.Miranda@mosaicco.com
Cidade: Araxá	CEP: 38.184-270

Nº Amostra: 602-1/2022.0 - Dreno de Fundo da B5 (Mensal) - X: 287937 Y: 7829773	
Tipo de Amostra: Efluente	
Data Coleta: 04/01/2022 10:58	Data Recebimento: 04/01/2022 18:00
Tipo de Amostragem: Simples	Condição do Tempo: Chuvoso
Chuvas nas últimas 24h: Sim	Natureza da Amostra: Bruta
Procedência da Amostra: Dreno	Temperatura Ambiente (in situ): 24.00°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio								
Análise	Resultado	DN COPAM Nº 1 - Lançamento de Efluentes	Resolução nº 430	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Turbidez	1,78 NTU	-	-	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	06/01/2022
Fluoreto Total	0,43 mg/L	10 mg/L	10 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	12/01/2022
Fósforo Total	0,12 mg/L	-	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	13/01/2022
Cloreto Total	4,33 mg/L	-	-	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	12/01/2022
Sulfato Total	53,87 mg/L	-	-	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	12/01/2022
pH de campo	7,21	6 - 9	5 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	04/01/2022
Manganês Total	< 0,03 mg/L	-	-	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	12/01/2022
Manganês Dissolvido	0,04 mg/L	1 mg/L	1 mg/L	0,03	-	-	SMWW 3120 B	12/01/2022

**Legenda:**

LQ: Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

SMWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

EPA: Environmental Protection Agency.

POP: Procedimento Operacional Padrão.

NTU: Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****DN COPAM Nº 1 - Lançamento de Efluentes:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos)**Resolução nº 430:** Resolução nº 430 de 13 de Maio de 2011 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos, complementa e altera a Resolução nº 357 de 17 de março de 2005.)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011.

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 4500 H+ B, SMWW 3120 B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: 647d9bd26cdf48d5aac282e15a8dffef

Data de Publicação: 16/02/2022 05:24

Identificação Conta	
Cliente: Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	CNPJ/CPF: 33.931.486/0019-60
Contato: Sthela Miranda	Telefone: 3669.6308
Endereço: Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	E-mail: Sthela.Miranda@mosaicco.com
Cidade: Araxá	CEP: 38.184-270

Nº Amostra: 8423-1/2022.0 - Dreno de Fundo da B5 (Mensal) - X: 287937 Y: 7829773	
Tipo de Amostra: Efluente	
Data Coleta: 07/02/2022 09:15	Data Recebimento: 08/02/2022 07:30
Tipo de Amostragem: Simples	Condição do Tempo: Nublado
Chuvas nas últimas 24h: Sim	Natureza da Amostra: Bruta
Procedência da Amostra: Dreno de fundo	Temperatura Ambiente (in situ): 24°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio								
Análise	Resultado	DN COPAM Nº 1 - Lançamento de Efluentes	Resolução nº 430	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Turbidez	6,09 NTU	-	-	0,20	-	0,03	SMWW 2130 B	09/02/2022
Fluoreto Total	0,51 mg/L	10 mg/L	10 mg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	15/02/2022
Fósforo Total	7,92 mg/L	-	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	15/02/2022
Cloreto Total	3,80 mg/L	-	-	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	15/02/2022
Sulfato Total	49,12 mg/L	-	-	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	15/02/2022
pH de campo	8,42	6 - 9	5 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	07/02/2022
Manganês Total	< 0,03 mg/L	-	-	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	15/02/2022
Manganês Dissolvido	< 0,03 mg/L	1 mg/L	1 mg/L	0,03	-	-	SMWW 3120 B	15/02/2022

**Legenda:**

LQ: Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

SMWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

EPA: Environmental Protection Agency.

POP: Procedimento Operacional Padrão.

NTU: Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****DN COPAM Nº 1 - Lançamento de Efluentes:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos)**Resolução nº 430:** Resolução nº 430 de 13 de Maio de 2011 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos, complementa e altera a Resolução nº 357 de 17 de março de 2005.)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011.

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 4500 H+ B, SMWW 3120 B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Scarlet Dalva Ferreira.

Chave de Validação: 245acc36885e46a0adb61760b39223c4

Data de Publicação: 15/03/2022 11:51

Identificação Conta	
Cliente: Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	CNPJ/CPF: 33.931.486/0019-60
Contato: Sthela Miranda	Telefone: 3669.6308
Endereço: Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	E-mail: Sthela.Miranda@mosaicco.com
Cidade: Araxá	CEP: 38.184-270

Nº Amostra: 14076-1/2022.0 - Dreno de Fundo da B5 (Mensal) - X: 287937 Y: 7829773	
Tipo de Amostra: Efluente	
Data Coleta: 04/03/2022 10:07	Data Recebimento: 04/03/2022 18:00
Tipo de Amostragem: Simples	Condição do Tempo: Bom
Chuvas nas últimas 24h: Não	Natureza da Amostra: Bruta
Procedência da Amostra: Dreno de fundo	Temperatura Ambiente (in situ): 25°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio								
Análise	Resultado	DN COPAM Nº 1 - Lançamento de Efluentes	Resolução nº 430	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Turbidez	3,06 NTU	-	-	0,20	0,11	0,03	SMWW 2130 B	07/03/2022
Fluoreto Total	0,470 mg/L	10 mg/L	10 mg/L	0,050	0,001	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	09/03/2022
Fósforo Total	1,87 mg/L	-	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	10/03/2022
Cloreto Total	4,140 mg/L	-	-	0,800	0,001	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	09/03/2022
Sulfato Total	52,110 mg/L	-	-	0,800	0,001	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	09/03/2022
pH de campo	7,24	6 - 9	5 - 9	Faixa 1 a 13	-	-	SMWW 4500 H+ B	09/03/2022

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****DN COPAM Nº 1 - Lançamento de Efluentes:** Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos)**Resolução nº 430:** Resolução nº 430 de 13 de Maio de 2011 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos, complementa e altera a Resolução nº 357 de 17 de março de 2005.)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 1 (Padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos).

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2130 B, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva.

Chave de Validação: 9bcb3258f1104f8cb2415a280603c4f9



Data de Publicação: 15/03/2021 05:26

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 10447-1/2021.0 - PMN-01 X: 290106 Y: 7829193 Z: 982 Profundidade 42,24 m	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 26/02/2021 00:00	<b>Data Recebimento:</b> 26/02/2021 18:00
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Sim	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Poço	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 28.00°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	57,5 mg/L	-	0,5	-	-	SMWW 2320 B	01/03/2021
Alumínio Total	< 0,05 mg/L	200 µg/L	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	10/03/2021
Alumínio Dissolvido	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 3120 B	15/03/2021
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	15/03/2021
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	010 µg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	12/03/2021
Bário Total	< 0,20 mg/L	700 µg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	10/03/2021
Chumbo Total	< 0,008 mg/L	10 µg/L	0,008	-	0,03	SMWW 3120 B	10/03/2021
Cloreto Total	< 0,80 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/03/2021
Condutividade Elétrica	246,00 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	05/03/2021
Cromo Total	< 0,01 mg/L	50 µg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	10/03/2021
Ferro Total	< 0,10 mg/L	300 µg/L	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	10/03/2021
Ferro Dissolvido	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 3120 B	15/03/2021
Fluoreto Total	0,12 mg/L	1.500 µg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/03/2021
Fósforo Total	0,10 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	10/03/2021
Manganês Total	< 0,03 mg/L	100 µg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	10/03/2021
Nitrato	< 0,20 mg/L N	10.000 µg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/03/2021
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1.000 µg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/03/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	68,00 mg/L	1.000.000 µg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	04/03/2021
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	04/03/2021
Sulfato Total	< 0,80 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/03/2021
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	05/03/2021

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade. O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaios							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Surfactantes	< 0,03 mg/L	-	0,03	-	-	SMWW 5540 C	01/03/2021
Zinco Dissolvido	0,06 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	15/03/2021
pH de campo	6,84	-	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	26/02/2021
Nível de Água	28,18 metros	-	-	-	-	PIG UDI e ARX 093	26/02/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 22th Edition 2012.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****CONAMA 396 - Consumo Humano:** Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ª ed., 2012 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 2540 C, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 4500 H+ B, PIG UDI e ARX 093.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Bárbara Helena Borges Gondim**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Janaina da Silva Reis.

Chave de Validação: 4a2a94ccce0442b6bd2ec11eb03fb012

Data de Publicação: 16/03/2021 09:11

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 10446-1/2021.0 - PMN-02 X: 289719 Y: 7830014 Z: 966 Profundidade 24,00 m	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 26/02/2021 00:00	<b>Data Recebimento:</b> 26/02/2021 18:00
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Sim
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 28.00°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Poço	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	22 mg/L	-	0,5	-	-	SMWW 2320 B	01/03/2021
Alumínio Total	0,22 mg/L	200 µg/L	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	10/03/2021
Alumínio Dissolvido	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 3120 B	15/03/2021
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	15/03/2021
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	010 µg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	15/03/2021
Bário Total	< 0,20 mg/L	700 µg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	10/03/2021
Chumbo Total	< 0,008 mg/L	10 µg/L	0,008	-	0,03	SMWW 3120 B	10/03/2021
Cloreto Total	< 0,80 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/03/2021
Condutividade Elétrica	112,50 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	05/03/2021
Cromo Total	< 0,01 mg/L	50 µg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	10/03/2021
Ferro Total	0,31 mg/L	300 µg/L	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	10/03/2021
Ferro Dissolvido	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 3120 B	15/03/2021
Fluoreto Total	0,09 mg/L	1.500 µg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/03/2021
Fósforo Total	0,25 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	10/03/2021
Manganês Total	0,04 mg/L	100 µg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	10/03/2021
Nitrato	< 0,20 mg/L N	10.000 µg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/03/2021
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1.000 µg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/03/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	26,00 mg/L	1.000.000 µg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	04/03/2021
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	04/03/2021
Sulfato Total	< 0,80 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/03/2021
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	05/03/2021

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Surfactantes	< 0,03 mg/L	-	0,03	-	-	SMWW 5540 C	01/03/2021
Zinco Dissolvido	0,18 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	15/03/2021
Nível de Água	13,42 metros	-	-	-	-	PIG UDI e ARX 093	26/02/2021
pH de campo	6,47	-	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	26/02/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 22th Edition 2012.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****CONAMA 396 - Consumo Humano:** Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Os parâmetros Alumínio Total, Ferro Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)

**Observação:**

Os parâmetros Alumínio Total e Ferro Total foram conferidos e verificados no ato da análise em laboratório, confirmando os resultados apresentados.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ª ed., 2012 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 2540 C, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, PIG UDI e ARX 093, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Janaina da Silva Reis.

Chave de Validação: 90b07d592b054271acf039879b2295b2

Data de Publicação: 16/03/2021 09:11

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 10445-1/2021.0 - PMN-03 X: 288743 Y: 7829751 Z: 956 Profundidade 28,45 m	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 26/02/2021 09:52	<b>Data Recebimento:</b> 26/02/2021 18:00
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Sim	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Poço	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 28.00°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	1 mg/L	-	0,5	-	-	SMWW 2320 B	01/03/2021
Alumínio Total	< 0,05 mg/L	200 µg/L	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	10/03/2021
Alumínio Dissolvido	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 3120 B	15/03/2021
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	15/03/2021
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	010 µg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	15/03/2021
Bário Total	< 0,20 mg/L	700 µg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	10/03/2021
Chumbo Total	< 0,008 mg/L	10 µg/L	0,008	-	0,03	SMWW 3120 B	10/03/2021
Cloreto Total	< 0,80 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/03/2021
Condutividade Elétrica	36,80 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	05/03/2021
Cromo Total	< 0,01 mg/L	50 µg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	10/03/2021
Ferro Total	< 0,10 mg/L	300 µg/L	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	10/03/2021
Ferro Dissolvido	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 3120 B	15/03/2021
Fluoreto Total	0,06 mg/L	1.500 µg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/03/2021
Fósforo Total	0,09 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	10/03/2021
Manganês Total	0,05 mg/L	100 µg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	10/03/2021
Nitrato	0,50 mg/L N	10.000 µg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/03/2021
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1.000 µg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/03/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	< 10,00 mg/L	1.000.000 µg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	04/03/2021
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	04/03/2021
Sulfato Total	< 0,80 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/03/2021
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	05/03/2021

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Surfactantes	< 0,03 mg/L	-	0,03	-	-	SMWW 5540 C	01/03/2021
Zinco Dissolvido	0,07 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	15/03/2021
pH de campo	5,69	-	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	26/02/2021
Nível de Água	11,51 metros	-	-	-	-	PIG UDI e ARX 093	26/02/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 22th Edition 2012.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****CONAMA 396 - Consumo Humano:** Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ª ed., 2012 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 2540 C, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 4500 H+ B, PIG UDI e ARX 093.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Janaina da Silva Reis.

Chave de Validação: 6547f0827132488cbc8dba4219641114



Data de Publicação: 16/03/2021 09:11

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

**Nº Amostra: 10444-1/2021.0 - PMN-04 X: 288651 Y: 7830506 Z: 926 Profundidade 22,72 m**

<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 26/02/2021 00:00	<b>Data Recebimento:</b> 26/02/2021 18:00
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Sim
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 28.00°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Poço	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos****Demais Ensaio**

Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	13 mg/L	-	0,5	-	-	SMWW 2320 B	01/03/2021
Alumínio Total	0,11 mg/L	200 µg/L	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	10/03/2021
Alumínio Dissolvido	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 3120 B	15/03/2021
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	15/03/2021
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	010 µg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	15/03/2021
Bário Total	< 0,20 mg/L	700 µg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	10/03/2021
Chumbo Total	< 0,008 mg/L	10 µg/L	0,008	-	0,03	SMWW 3120 B	10/03/2021
Cloreto Total	1,08 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/03/2021
Condutividade Elétrica	101,40 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	05/03/2021
Cromo Total	< 0,01 mg/L	50 µg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	10/03/2021
Ferro Total	0,16 mg/L	300 µg/L	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	10/03/2021
Ferro Dissolvido	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 3120 B	15/03/2021
Fluoreto Total	< 0,05 mg/L	1.500 µg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/03/2021
Fósforo Total	0,05 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	10/03/2021
Manganês Total	0,07 mg/L	100 µg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	10/03/2021
Nitrato	0,61 mg/L N	10.000 µg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/03/2021
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1.000 µg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/03/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	26,00 mg/L	1.000.000 µg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	04/03/2021
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	04/03/2021
Sulfato Total	1,06 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/03/2021
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	05/03/2021

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Surfactantes	< 0,03 mg/L	-	0,03	-	-	SMWW 5540 C	01/03/2021
Zinco Dissolvido	0,08 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	15/03/2021
pH de campo	6,02	-	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	26/02/2021
Nível de Água	5,50 metros	-	-	-	-	PIG UDI e ARX 093	26/02/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 22th Edition 2012.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****CONAMA 396 - Consumo Humano:** Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ª ed., 2012 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 2540 C, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 4500 H+ B, PIG UDI e ARX 093.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Janaina da Silva Reis.

Chave de Validação: 5e28dd83734749c5ab4129dd7bca7cbb

Data de Publicação: 15/03/2021 05:27

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 10448-1/2021.0 - PM-47 - X: 291005 Y: 7830619 Z: 972 Profundidade 27,50 m	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 26/02/2021 00:00	<b>Data Recebimento:</b> 26/02/2021 18:00
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Sim	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Poço	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 28.00°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	7 mg/L	-	0,5	-	-	SMWW 2320 B	01/03/2021
Alumínio Total	1,06 mg/L	200 µg/L	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	10/03/2021
Alumínio Dissolvido	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 3120 B	15/03/2021
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	15/03/2021
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	010 µg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	12/03/2021
Bário Total	< 0,20 mg/L	700 µg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	10/03/2021
Chumbo Total	0,068 mg/L	10 µg/L	0,008	-	0,03	SMWW 3120 B	10/03/2021
Cloreto Total	0,93 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/03/2021
Condutividade Elétrica	46,50 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	05/03/2021
Cromo Total	< 0,01 mg/L	50 µg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	10/03/2021
Ferro Total	12,35 mg/L	300 µg/L	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	10/03/2021
Ferro Dissolvido	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 3120 B	15/03/2021
Fluoreto Total	0,07 mg/L	1.500 µg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/03/2021
Fósforo Total	0,09 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	10/03/2021
Manganês Total	1,14 mg/L	100 µg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	10/03/2021
Nitrato	0,25 mg/L N	10.000 µg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/03/2021
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1.000 µg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/03/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	< 10,00 mg/L	1.000.000 µg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	04/03/2021
Sólidos Suspensos Totais	308,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	04/03/2021
Sulfato Total	0,91 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	11/03/2021
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	05/03/2021

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Surfactantes	< 0,03 mg/L	-	0,03	-	-	SMWW 5540 C	01/03/2021
Zinco Dissolvido	0,11 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	15/03/2021
pH de campo	6,01	-	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	26/02/2021
Nível de Água	24,40 metros	-	-	-	-	PIG UDI e ARX 093	26/02/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 22th Edition 2012.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****CONAMA 396 - Consumo Humano:** Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Os parâmetros Alumínio Total, Chumbo Total, Ferro Total, Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)

**Observação:**

Os parâmetros Alumínio Total, Chumbo Total, Ferro Total e Manganês Total foram conferidos e verificados no ato da análise em laboratório, confirmando os resultados apresentados.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ª ed., 2012 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 2540 C, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 4500 H+ B, PIG UDI e ARX 093.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Bárbara Helena Borges Gondim**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Janaina da Silva Reis.

Chave de Validação: fba94210f359465188246256eb577b8e

Data de Publicação: 08/06/2021 05:54

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 26333-1/2021.0 - PMN-01 X: 290106 Y: 7829193 Z: 982 Profundidade 42,24 m	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 27/05/2021 09:35	<b>Data Recebimento:</b> 27/05/2021 07:00
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 26°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Poço	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	66,5 mg/L	-	2	-	-	SMWW 2320 B	31/05/2021
Alumínio Total	< 0,05 mg/L	200 µg/L	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	08/06/2021
Alumínio Dissolvido	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 3120 B	08/06/2021
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	31/05/2021
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	010 µg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	08/06/2021
Bário Total	< 0,20 mg/L	700 µg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	08/06/2021
Chumbo Total	< 0,008 mg/L	10 µg/L	0,008	-	0,03	SMWW 3120 B	08/06/2021
Cloreto Total	< 0,80 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	08/06/2021
Condutividade Elétrica	135,60 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	02/06/2021
Cromo Total	< 0,01 mg/L	50 µg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	08/06/2021
Ferro Total	< 0,10 mg/L	300 µg/L	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	08/06/2021
Ferro Dissolvido	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 3120 B	08/06/2021
Fluoreto Total	0,08 mg/L	1.500 µg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	08/06/2021
Fósforo Total	0,10 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	08/06/2021
Manganês Total	< 0,03 mg/L	100 µg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	08/06/2021
Nitrato	< 0,20 mg/L N	10.000 µg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	08/06/2021
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1.000 µg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	08/06/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	80,00 mg/L	1.000.000 µg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	07/06/2021
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	02/06/2021
Sulfato Total	< 0,80 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	08/06/2021
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	08/06/2021

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Surfactantes	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 5540 C	29/05/2021
Zinco Dissolvido	< 0,06 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	08/06/2021
pH de campo	6,77	-	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	27/05/2021
Nível de Água	26,38 metros	-	-	-	-	PIG UDI e ARX 093	27/05/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****CONAMA 396 - Consumo Humano:** Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 2540 C, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 4500 H+ B, PIG UDI e ARX 093.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Larissa Cristina Vale de Paula**  
Responsável pela Publicação da Amostra  
**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Janaina da Silva Reis.

Chave de Validação: 890c9998599f45f3adbdfbab1ea985e



Data de Publicação: 08/06/2021 05:54

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 26332-1/2021.0 - PMN-02 X: 289719 Y: 7830014 Z: 966 Profundidade 24,00 m	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 25/05/2021 11:28	<b>Data Recebimento:</b> 27/05/2021 07:00
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 27°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Poço	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	22,5 mg/L	-	2	-	-	SMWW 2320 B	27/05/2021
Alumínio Total	0,09 mg/L	200 µg/L	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	04/06/2021
Alumínio Dissolvido	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 3120 B	07/06/2021
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	31/05/2021
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	010 µg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	08/06/2021
Bário Total	< 0,20 mg/L	700 µg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	04/06/2021
Chumbo Total	< 0,008 mg/L	10 µg/L	0,008	-	0,03	SMWW 3120 B	04/06/2021
Cloreto Total	< 0,80 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/06/2021
Condutividade Elétrica	48,05 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	02/06/2021
Cromo Total	< 0,01 mg/L	50 µg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	04/06/2021
Ferro Total	0,19 mg/L	300 µg/L	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	04/06/2021
Ferro Dissolvido	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 3120 B	07/06/2021
Fluoreto Total	0,07 mg/L	1.500 µg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/06/2021
Fósforo Total	0,23 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	04/06/2021
Manganês Total	< 0,03 mg/L	100 µg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	04/06/2021
Nitrato	< 0,20 mg/L N	10.000 µg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/06/2021
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1.000 µg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/06/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	26,00 mg/L	1.000.000 µg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	07/06/2021
Sólidos Suspensos Totais	26,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	07/06/2021
Sulfato Total	< 0,80 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/06/2021
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	31/05/2021

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Surfactantes	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 5540 C	29/05/2021
Zinco Dissolvido	0,10 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	07/06/2021
Nível de Água	16,46 metros	-	-	-	-	PIG UDI e ARX 093	25/05/2021
pH de campo	6,90	-	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	25/05/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****CONAMA 396 - Consumo Humano:** Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 2540 C, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, PIG UDI e ARX 093, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Larissa Cristina Vale de Paula**  
Responsável pela Publicação da Amostra  
**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Janaina da Silva Reis.

Chave de Validação: 981786e7ed9b44b387bc59d2744fcf17

Data de Publicação: 08/06/2021 05:54

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 26331-1/2021.0 - PMN-03 X: 288743 Y: 7829751 Z: 956 Profundidade 28,45 m	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 25/05/2021 10:14	<b>Data Recebimento:</b> 27/05/2021 07:00
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 27°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Poço	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	< 2 mg/L	-	2	-	-	SMWW 2320 B	27/05/2021
Alumínio Total	0,06 mg/L	200 µg/L	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	04/06/2021
Alumínio Dissolvido	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 3120 B	07/06/2021
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	31/05/2021
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	010 µg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	08/06/2021
Bário Total	< 0,20 mg/L	700 µg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	04/06/2021
Chumbo Total	< 0,008 mg/L	10 µg/L	0,008	-	0,03	SMWW 3120 B	04/06/2021
Cloreto Total	< 0,80 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/06/2021
Condutividade Elétrica	27,86 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	02/06/2021
Cromo Total	< 0,01 mg/L	50 µg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	04/06/2021
Ferro Total	< 0,10 mg/L	300 µg/L	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	04/06/2021
Ferro Dissolvido	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 3120 B	07/06/2021
Fluoreto Total	< 0,05 mg/L	1.500 µg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/06/2021
Fósforo Total	0,02 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	04/06/2021
Manganês Total	0,04 mg/L	100 µg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	04/06/2021
Nitrato	0,28 mg/L N	10.000 µg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/06/2021
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1.000 µg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/06/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	14,00 mg/L	1.000.000 µg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	07/06/2021
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	02/06/2021
Sulfato Total	< 0,80 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/06/2021
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	31/05/2021

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Surfactantes	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 5540 C	29/05/2021
Zinco Dissolvido	< 0,06 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	07/06/2021
pH de campo	5,30	-	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	25/05/2021
Nível de Água	13,85 metros	-	-	-	-	PIG UDI e ARX 093	25/05/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****CONAMA 396 - Consumo Humano:** Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 2540 C, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 4500 H+ B, PIG UDI e ARX 093.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Larissa Cristina Vale de Paula**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Janaina da Silva Reis.

Chave de Validação: 094207fa667347ad8ae3d2848c441d0e

Data de Publicação: 09/06/2021 05:14

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 26330-1/2021.0 - PMN-04 X: 288651 Y: 7830506 Z: 926 Profundidade 22,72 m	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 25/05/2021 12:49	<b>Data Recebimento:</b> 27/05/2021 07:00
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 29°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Poço	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	13 mg/L	-	2	-	-	SMWW 2320 B	27/05/2021
Alumínio Total	0,83 mg/L	200 µg/L	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	04/06/2021
Alumínio Dissolvido	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 3120 B	07/06/2021
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	31/05/2021
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	010 µg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	08/06/2021
Bário Total	< 0,20 mg/L	700 µg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	04/06/2021
Chumbo Total	< 0,008 mg/L	10 µg/L	0,008	-	0,03	SMWW 3120 B	04/06/2021
Cloreto Total	1,19 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/06/2021
Condutividade Elétrica	34,78 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	02/06/2021
Cromo Total	< 0,01 mg/L	50 µg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	04/06/2021
Ferro Total	1,13 mg/L	300 µg/L	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	04/06/2021
Ferro Dissolvido	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 3120 B	07/06/2021
Fluoreto Total	< 0,05 mg/L	1.500 µg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/06/2021
Fósforo Total	0,10 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	04/06/2021
Manganês Total	0,44 mg/L	100 µg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	04/06/2021
Nitrato	0,63 mg/L N	10.000 µg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/06/2021
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1.000 µg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/06/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	60,00 mg/L	1.000.000 µg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	02/06/2021
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	02/06/2021
Sulfato Total	0,98 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/06/2021
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	31/05/2021

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Surfactantes	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 5540 C	29/05/2021
Zinco Dissolvido	< 0,06 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	07/06/2021
pH de campo	6,05	-	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	25/05/2021
Nível de Água	7,20 metros	-	-	-	-	PIG UDI e ARX 093	25/05/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****CONAMA 396 - Consumo Humano:** Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Os parâmetros Alumínio Total, Ferro Total, Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)

**Observação:**

Os parâmetros Alumínio Total, Ferro Total e Manganês Total foram conferidos e verificados no ato da análise em laboratório, confirmando os resultados apresentados.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 2540 C, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 4500 H+ B, PIG UDI e ARX 093.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Janaina da Silva Reis.

Chave de Validação: c18f03e019524dd8b3a2ee8fc0883719



Data de Publicação: 09/06/2021 05:14

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 26334-1/2021.0 - PM-47 - X: 291005 Y: 7830619 Z: 972 Profundidade 27,50 m	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 25/05/2021 13:56	<b>Data Recebimento:</b> 27/05/2021 07:00
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 28°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Poço	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

### Resultados Analíticos

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	9 mg/L	-	2	-	-	SMWW 2320 B	27/05/2021
Alumínio Total	0,44 mg/L	200 µg/L	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	04/06/2021
Alumínio Dissolvido	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 3120 B	07/06/2021
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	31/05/2021
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	010 µg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	08/06/2021
Bário Total	< 0,20 mg/L	700 µg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	04/06/2021
Chumbo Total	< 0,008 mg/L	10 µg/L	0,008	-	0,03	SMWW 3120 B	04/06/2021
Cloreto Total	0,99 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/06/2021
Condutividade Elétrica	29,69 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	02/06/2021
Cromo Total	< 0,01 mg/L	50 µg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	04/06/2021
Ferro Total	1,73 mg/L	300 µg/L	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	04/06/2021
Ferro Dissolvido	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 3120 B	07/06/2021
Fluoreto Total	< 0,05 mg/L	1.500 µg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/06/2021
Fósforo Total	0,03 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	04/06/2021
Manganês Total	0,39 mg/L	100 µg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	04/06/2021
Nitrato	0,32 mg/L N	10.000 µg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/06/2021
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1.000 µg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/06/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	76,00 mg/L	1.000.000 µg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	02/06/2021
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	02/06/2021
Sulfato Total	0,87 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/06/2021
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	31/05/2021

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Surfactantes	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 5540 C	29/05/2021
Zinco Dissolvido	0,07 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	07/06/2021
pH de campo	5,83	-	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	25/05/2021
Nível de Água	27,40 metros	-	-	-	-	PIG UDI e ARX 093	25/05/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****CONAMA 396 - Consumo Humano:** Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Os parâmetros Alumínio Total, Ferro Total, Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)

**Observação:**

Os parâmetros Alumínio Total, Ferro Total e Manganês Total foram conferidos e verificados no ato da análise em laboratório, confirmando os resultados apresentados.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 2540 C, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 4500 H+ B, PIG UDI e ARX 093.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Janaina da Silva Reis.

Chave de Validação: a66981dc8a9a44939b8f5c84c726de98

Data de Publicação: 11/09/2021 12:26

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 44023-1/2021.0 - PMN-01 X: 290106 Y: 7829193 Z: 982 Profundidade 42,24 m	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 31/08/2021 15:22	<b>Data Recebimento:</b> 01/09/2021 08:10
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 29°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Poço	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	45,5 mg/L	-	2	-	-	SMWW 2320 B	02/09/2021
Alumínio Total	0,08 mg/L	200 µg/L	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	11/09/2021
Alumínio Dissolvido	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 3120 B	11/09/2021
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	08/09/2021
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	010 µg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	10/09/2021
Bário Total	< 0,20 mg/L	700 µg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	11/09/2021
Chumbo Total	< 0,008 mg/L	10 µg/L	0,008	-	0,03	SMWW 3120 B	11/09/2021
Cloreto Total	< 0,80 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/09/2021
Condutividade Elétrica	339,40 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	08/09/2021
Cromo Total	< 0,01 mg/L	50 µg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	11/09/2021
Ferro Total	< 0,10 mg/L	300 µg/L	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	11/09/2021
Ferro Dissolvido	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 3120 B	11/09/2021
Fluoreto Total	0,15 mg/L	1.500 µg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/09/2021
Fósforo Total	0,08 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	11/09/2021
Manganês Total	< 0,03 mg/L	100 µg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	11/09/2021
Nitrato	< 0,20 mg/L N	10.000 µg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/09/2021
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1.000 µg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/09/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	80,00 mg/L	1.000.000 µg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	03/09/2021
Sólidos Suspensos Totais	12,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	03/09/2021
Sulfato Total	< 0,80 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/09/2021
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	10/09/2021

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



Demais Ensaios							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Surfactantes	0,06 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 5540 C	03/09/2021
Zinco Dissolvido	< 0,06 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	11/09/2021
pH de campo	6,88	-	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	31/08/2021
Nível de Água	28,39 metros	-	-	-	-	PIG UDI e ARX 093	31/08/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****CONAMA 396 - Consumo Humano:** Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 2540 C, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 4500 H+ B, PIG UDI e ARX 093.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Scarlat Dalva Ferreira**

Responsável pela Publicação da Amostra

**Aires Martins**Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Scarlat Dalva Ferreira.

Chave de Validação: 2cc4f888cdab4d80bf135f30694f0d24

Data de Publicação: 11/09/2021 12:26

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 44022-1/2021.0 - PMN-02 X: 289719 Y: 7830014 Z: 966 Profundidade 24,00 m	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 31/08/2021 10:35	<b>Data Recebimento:</b> 01/09/2021 08:10
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 29°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Poço	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	15,5 mg/L	-	2	-	-	SMWW 2320 B	02/09/2021
Alumínio Total	0,25 mg/L	200 µg/L	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	11/09/2021
Alumínio Dissolvido	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 3120 B	11/09/2021
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	08/09/2021
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	010 µg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	10/09/2021
Bário Total	< 0,20 mg/L	700 µg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	11/09/2021
Chumbo Total	< 0,008 mg/L	10 µg/L	0,008	-	0,03	SMWW 3120 B	11/09/2021
Cloreto Total	< 0,80 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/09/2021
Condutividade Elétrica	58,03 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	08/09/2021
Cromo Total	< 0,01 mg/L	50 µg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	11/09/2021
Ferro Total	0,48 mg/L	300 µg/L	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	11/09/2021
Ferro Dissolvido	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 3120 B	11/09/2021
Fluoreto Total	0,13 mg/L	1.500 µg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/09/2021
Fósforo Total	0,13 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	11/09/2021
Manganês Total	0,04 mg/L	100 µg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	11/09/2021
Nitrato	< 0,20 mg/L N	10.000 µg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/09/2021
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1.000 µg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/09/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	32,00 mg/L	1.000.000 µg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	03/09/2021
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	03/09/2021
Sulfato Total	< 0,80 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/09/2021
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	10/09/2021

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaios							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Surfactantes	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 5540 C	03/09/2021
Zinco Dissolvido	0,27 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	11/09/2021
Nível de Água	13,70 metros	-	-	-	-	PIG UDI e ARX 093	31/08/2021
pH de campo	6,30	-	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	31/08/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****CONAMA 396 - Consumo Humano:** Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Os parâmetros Alumínio Total, Ferro Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 2540 C, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, PIG UDI e ARX 093, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Scarlat Dalva Ferreira**

Responsável pela Publicação da Amostra

**Aires Martins**Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Scarlat Dalva Ferreira.

Chave de Validação: 76cdcd834d094ba6ab4ed238ea530858



Data de Publicação: 11/09/2021 12:26

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 44021-1/2021.0 - PMN-03 X: 288743 Y: 7829751 Z: 956 Profundidade 28,45 m	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 31/08/2021 11:15	<b>Data Recebimento:</b> 01/09/2021 08:10
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 29°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Poço	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	< 2 mg/L	-	2	-	-	SMWW 2320 B	02/09/2021
Alumínio Total	0,17 mg/L	200 µg/L	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	11/09/2021
Alumínio Dissolvido	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 3120 B	11/09/2021
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	08/09/2021
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	010 µg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	10/09/2021
Bário Total	< 0,20 mg/L	700 µg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	11/09/2021
Chumbo Total	< 0,008 mg/L	10 µg/L	0,008	-	0,03	SMWW 3120 B	11/09/2021
Cloreto Total	< 0,80 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/09/2021
Condutividade Elétrica	11,76 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	08/09/2021
Cromo Total	< 0,01 mg/L	50 µg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	11/09/2021
Ferro Total	0,60 mg/L	300 µg/L	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	11/09/2021
Ferro Dissolvido	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 3120 B	11/09/2021
Fluoreto Total	0,08 mg/L	1.500 µg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/09/2021
Fósforo Total	0,02 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	11/09/2021
Manganês Total	0,08 mg/L	100 µg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	11/09/2021
Nitrato	< 0,20 mg/L N	10.000 µg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/09/2021
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1.000 µg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/09/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	< 10,00 mg/L	1.000.000 µg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	03/09/2021
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	03/09/2021
Sulfato Total	< 0,80 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/09/2021
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	10/09/2021

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Surfactantes	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 5540 C	03/09/2021
Zinco Dissolvido	< 0,06 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	11/09/2021
pH de campo	5,30	-	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	31/08/2021
Nível de Água	26,65 metros	-	-	-	-	PIG UDI e ARX 093	31/08/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****CONAMA 396 - Consumo Humano:** Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Os parâmetros Ferro Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 2540 C, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 4500 H+ B, PIG UDI e ARX 093.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Scarlat Dalva Ferreira**

Responsável pela Publicação da Amostra

**Aires Martins**Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Scarlat Dalva Ferreira.

Chave de Validação: 1a93a15efadf418b85e9ca0dd1714218

Data de Publicação: 11/09/2021 12:26

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 44020-1/2021.0 - PMN-04 X: 288651 Y: 7830506 Z: 926 Profundidade 22,72 m	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 31/08/2021 12:48	<b>Data Recebimento:</b> 01/09/2021 08:10
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 29°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Poço	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaiois							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	7,5 mg/L	-	2	-	-	SMWW 2320 B	02/09/2021
Alumínio Total	0,25 mg/L	200 µg/L	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	11/09/2021
Alumínio Dissolvido	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 3120 B	11/09/2021
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	08/09/2021
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	010 µg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	10/09/2021
Bário Total	< 0,20 mg/L	700 µg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	11/09/2021
Chumbo Total	< 0,008 mg/L	10 µg/L	0,008	-	0,03	SMWW 3120 B	11/09/2021
Cloreto Total	< 0,80 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/09/2021
Condutividade Elétrica	29,26 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	08/09/2021
Cromo Total	< 0,01 mg/L	50 µg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	11/09/2021
Ferro Total	0,20 mg/L	300 µg/L	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	11/09/2021
Ferro Dissolvido	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 3120 B	11/09/2021
Fluoreto Total	0,07 mg/L	1.500 µg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/09/2021
Fósforo Total	< 0,01 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	11/09/2021
Manganês Total	0,20 mg/L	100 µg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	11/09/2021
Nitrato	< 0,20 mg/L N	10.000 µg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/09/2021
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1.000 µg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/09/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	18,00 mg/L	1.000.000 µg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	03/09/2021
Sólidos Suspensos Totais	10,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	03/09/2021
Sulfato Total	< 0,80 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/09/2021
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	10/09/2021

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



Demais Ensaios							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Surfactantes	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 5540 C	03/09/2021
Zinco Dissolvido	0,06 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	11/09/2021
pH de campo	5,90	-	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	31/08/2021
Nível de Água	5,20 metros	-	-	-	-	PIG UDI e ARX 093	31/08/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****CONAMA 396 - Consumo Humano:** Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Os parâmetros Alumínio Total, Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 2540 C, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 4500 H+ B, PIG UDI e ARX 093.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Scarlat Dalva Ferreira**

Responsável pela Publicação da Amostra

**Aires Martins**Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Scarlat Dalva Ferreira.

Chave de Validação: a3ab9bbc56ac481ab9f8f35e3b81b742

Data de Publicação: 11/09/2021 12:26

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Flávio Henrique de Faria	<b>Telefone:</b> 3669-6260
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> flavio.faria@mosaicco.com.br
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 44024-1/2021.0 - PM-47 - X: 291005 Y: 7830619 Z: 972 Profundidade 27,50 m	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 31/08/2021 16:15	<b>Data Recebimento:</b> 01/09/2021 08:10
<b>Condição do Tempo:</b> Bom	<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 29°C
<b>Procedência da Amostra:</b> Poço	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	5 mg/L	-	2	-	-	SMWW 2320 B	02/09/2021
Alumínio Total	0,18 mg/L	200 µg/L	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	11/09/2021
Alumínio Dissolvido	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 3120 B	11/09/2021
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	08/09/2021
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	010 µg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	10/09/2021
Bário Total	< 0,20 mg/L	700 µg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	11/09/2021
Chumbo Total	< 0,008 mg/L	10 µg/L	0,008	-	0,03	SMWW 3120 B	11/09/2021
Cloreto Total	< 0,80 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/09/2021
Condutividade Elétrica	23,87 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	08/09/2021
Cromo Total	< 0,01 mg/L	50 µg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	11/09/2021
Ferro Total	0,54 mg/L	300 µg/L	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	11/09/2021
Ferro Dissolvido	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 3120 B	11/09/2021
Fluoreto Total	0,15 mg/L	1.500 µg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/09/2021
Fósforo Total	0,05 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	11/09/2021
Manganês Total	0,14 mg/L	100 µg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	11/09/2021
Nitrato	< 0,20 mg/L N	10.000 µg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/09/2021
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1.000 µg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/09/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	14,00 mg/L	1.000.000 µg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	03/09/2021
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	03/09/2021
Sulfato Total	< 0,80 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	10/09/2021
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	10/09/2021

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Surfactantes	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 5540 C	03/09/2021
Zinco Dissolvido	< 0,06 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	11/09/2021
pH de campo	6,03	-	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	31/08/2021
Nível de Água	25,47 metros	-	-	-	-	PIG UDI e ARX 093	31/08/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****CONAMA 396 - Consumo Humano:** Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Os parâmetros Ferro Total, Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 2540 C, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 4500 H+ B, PIG UDI e ARX 093.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Scarlat Dalva Ferreira**

Responsável pela Publicação da Amostra

**Aires Martins**Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Scarlat Dalva Ferreira.

Chave de Validação: 22b6273f2e704ff380a775dc7cc3e503



Data de Publicação: 01/12/2021 08:53

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 61534-1/2021.0 - PMN-01 X: 290106 Y: 7829193 Z: 982 Profundidade 42,24 m	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 19/11/2021 12:12	<b>Data Recebimento:</b> 19/11/2021 18:00
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Chuvoso
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Sim	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Poco	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 20°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	58 mg/L	-	2	-	-	SMWW 2320 B	22/11/2021
Alumínio Total	0,11 mg/L	200 µg/L	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	30/11/2021
Alumínio Dissolvido	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 3120 B	30/11/2021
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	25/11/2021
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	010 µg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	30/11/2021
Bário Total	< 0,20 mg/L	700 µg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	30/11/2021
Chumbo Total	< 0,00800 mg/L	10 µg/L	0,00800	-	0,03	SMWW 3120 B	30/11/2021
Cloreto Total	1,56 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	30/11/2021
Condutividade Elétrica	125,10 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	25/11/2021
Cromo Total	< 0,01 mg/L	50 µg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	30/11/2021
Ferro Total	0,16 mg/L	300 µg/L	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	30/11/2021
Ferro Dissolvido	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 3120 B	30/11/2021
Fluoreto Total	< 0,05 mg/L	1.500 µg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	30/11/2021
Fósforo Total	1,37 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	30/11/2021
Manganês Total	0,07 mg/L	100 µg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	30/11/2021
Nitrato	< 0,20 mg/L N	10.000 µg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	30/11/2021
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1.000 µg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	30/11/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	70,00 mg/L	1.000.000 µg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	23/11/2021
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	25/11/2021
Sulfato Total	1,03 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	30/11/2021
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	23/11/2021

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Surfactantes	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 5540 C	22/11/2021
Zinco Dissolvido	< 0,06 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	30/11/2021
pH de campo	4,96	-	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	16/11/2021
Nível de Água	28,40 metros	-	-	-	-	PIG UDI e ARX 093	16/11/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****CONAMA 396 - Consumo Humano:** Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 2540 C, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 4500 H+ B, PIG UDI e ARX 093.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: ca9ceb5b7bae4302bd800fb250cfb6a9

Data de Publicação: 01/12/2021 08:56

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 61535-1/2021.0 - PMN-02 X: 289719 Y: 7830014 Z: 966 Profundidade 24,00 m	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 19/11/2021 10:52	<b>Data Recebimento:</b> 19/11/2021 18:00
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Chuvoso
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Sim	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Poco	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 20°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	18,5 mg/L	-	2	-	-	SMWW 2320 B	22/11/2021
Alumínio Total	0,19 mg/L	200 µg/L	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	30/11/2021
Alumínio Dissolvido	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 3120 B	30/11/2021
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	25/11/2021
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	010 µg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	30/11/2021
Bário Total	< 0,20 mg/L	700 µg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	30/11/2021
Chumbo Total	< 0,00800 mg/L	10 µg/L	0,00800	-	0,03	SMWW 3120 B	30/11/2021
Cloreto Total	0,95 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	30/11/2021
Condutividade Elétrica	51,57 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	25/11/2021
Cromo Total	< 0,01 mg/L	50 µg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	30/11/2021
Ferro Total	0,55 mg/L	300 µg/L	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	30/11/2021
Ferro Dissolvido	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 3120 B	30/11/2021
Fluoreto Total	0,39 mg/L	1.500 µg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	30/11/2021
Fósforo Total	2,23 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	30/11/2021
Manganês Total	0,04 mg/L	100 µg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	30/11/2021
Nitrato	< 0,20 mg/L N	10.000 µg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	30/11/2021
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1.000 µg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	30/11/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	30,00 mg/L	1.000.000 µg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	23/11/2021
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	25/11/2021
Sulfato Total	1,77 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	30/11/2021
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	23/11/2021

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Surfactantes	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 5540 C	22/11/2021
Zinco Dissolvido	< 0,06 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	30/11/2021
Nível de Água	13,66 metros	-	-	-	-	PIG UDI e ARX 093	16/11/2021
pH de campo	4,06	-	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	16/11/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****CONAMA 396 - Consumo Humano:** Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Os parâmetros Ferro Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)

**Observação:**

O parâmetro Ferro Total foi conferido e verificado no ato da análise em laboratório, confirmando o resultado apresentado.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 2540 C, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, PIG UDI e ARX 093, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: bd2f289eb88d48a280f553be01df2c52

Data de Publicação: 01/12/2021 08:56

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 61537-1/2021.0 - PMN-03 X: 288743 Y: 7829751 Z: 956 Profundidade 28,45 m	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 19/11/2021 09:00	<b>Data Recebimento:</b> 19/11/2021 18:00
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Chuvoso
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Sim	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Poco	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 19°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	< 2 mg/L	-	2	-	-	SMWW 2320 B	22/11/2021
Alumínio Total	0,25 mg/L	200 µg/L	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	30/11/2021
Alumínio Dissolvido	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 3120 B	30/11/2021
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	25/11/2021
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	010 µg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	30/11/2021
Bário Total	< 0,20 mg/L	700 µg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	30/11/2021
Chumbo Total	< 0,00800 mg/L	10 µg/L	0,00800	-	0,03	SMWW 3120 B	30/11/2021
Cloreto Total	< 0,80 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	30/11/2021
Condutividade Elétrica	10,82 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	25/11/2021
Cromo Total	< 0,01 mg/L	50 µg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	30/11/2021
Ferro Total	0,34 mg/L	300 µg/L	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	30/11/2021
Ferro Dissolvido	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 3120 B	30/11/2021
Fluoreto Total	0,21 mg/L	1.500 µg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	30/11/2021
Fósforo Total	0,28 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	30/11/2021
Manganês Total	0,06 mg/L	100 µg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	30/11/2021
Nitrato	< 0,20 mg/L N	10.000 µg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	30/11/2021
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1.000 µg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	30/11/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	< 10,00 mg/L	1.000.000 µg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	23/11/2021
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	25/11/2021
Sulfato Total	< 0,80 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	30/11/2021
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	23/11/2021

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Surfactantes	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 5540 C	22/11/2021
Zinco Dissolvido	< 0,06 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	30/11/2021
pH de campo	2,22	-	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	16/11/2021
Nível de Água	11,75 metros	-	-	-	-	PIG UDI e ARX 093	16/11/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****CONAMA 396 - Consumo Humano:** Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Os parâmetros Alumínio Total, Ferro Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)

**Observação:**

Os parâmetros Alumínio Total e Ferro Total foram conferidos e verificados no ato das análise em laboratório, confirmando os resultados apresentados.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 2540 C, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 4500 H+ B, PIG UDI e ARX 093.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: e1e1fdd6173d41ea88b6041ce6f2f6b3



Data de Publicação: 01/12/2021 08:56

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 61536-1/2021.0 - PMN-04 X: 288651 Y: 7830506 Z: 926 Profundidade 22,72 m	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 19/11/2021 09:55	<b>Data Recebimento:</b> 19/11/2021 18:00
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Chuvoso
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Sim	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Poco	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 19°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	12 mg/L	-	2	-	-	SMWW 2320 B	22/11/2021
Alumínio Total	2,14 mg/L	200 µg/L	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	30/11/2021
Alumínio Dissolvido	0,13 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 3120 B	30/11/2021
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	25/11/2021
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	010 µg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	30/11/2021
Bário Total	< 0,20 mg/L	700 µg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	30/11/2021
Chumbo Total	< 0,00800 mg/L	10 µg/L	0,00800	-	0,03	SMWW 3120 B	30/11/2021
Cloreto Total	< 0,80 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	30/11/2021
Condutividade Elétrica	36,87 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	25/11/2021
Cromo Total	< 0,01 mg/L	50 µg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	30/11/2021
Ferro Total	1,89 mg/L	300 µg/L	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	30/11/2021
Ferro Dissolvido	0,11 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 3120 B	30/11/2021
Fluoreto Total	0,13 mg/L	1.500 µg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	30/11/2021
Fósforo Total	1,42 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	30/11/2021
Manganês Total	0,32 mg/L	100 µg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	30/11/2021
Nitrato	< 0,20 mg/L N	10.000 µg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	30/11/2021
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1.000 µg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	30/11/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	20,00 mg/L	1.000.000 µg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	23/11/2021
Sólidos Suspensos Totais	20,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	25/11/2021
Sulfato Total	2,12 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	30/11/2021
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	23/11/2021

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Surfactantes	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 5540 C	22/11/2021
Zinco Dissolvido	< 0,06 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	30/11/2021
pH de campo	3,50	-	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	16/11/2021
Nível de Água	6,23 metros	-	-	-	-	PIG UDI e ARX 093	16/11/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****CONAMA 396 - Consumo Humano:** Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Os parâmetros Alumínio Total, Ferro Total, Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)

**Observação:**

Os parâmetros Alumínio Total, Ferro Total e Manganês Total foram conferidos e verificados no ato das análise em laboratório, confirmando os resultados apresentados.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 2540 C, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 4500 H+ B, PIG UDI e ARX 093.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: 2bb0c6ea9cd74147a94325778588d341

Data de Publicação: 01/12/2021 08:56

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 61533-1/2021.0 - PM-47 - X: 291005 Y: 7830619 Z: 972 Profundidade 27,50 m	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 19/11/2021 13:38	<b>Data Recebimento:</b> 19/11/2021 18:00
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Sim	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Poco	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 20°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	3 mg/L	-	2	-	-	SMWW 2320 B	22/11/2021
Alumínio Total	0,10 mg/L	200 µg/L	0,05	-	0,02	SMWW 3120 B	30/11/2021
Alumínio Dissolvido	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 3120 B	30/11/2021
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	25/11/2021
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	010 µg/L	0,005	-	0,002	SMWW 3114 C	30/11/2021
Bário Total	< 0,20 mg/L	700 µg/L	0,20	-	0,01	SMWW 3120 B	30/11/2021
Chumbo Total	< 0,00800 mg/L	10 µg/L	0,00800	-	0,03	SMWW 3120 B	30/11/2021
Cloreto Total	1,82 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	30/11/2021
Condutividade Elétrica	16,50 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	25/11/2021
Cromo Total	< 0,01 mg/L	50 µg/L	0,01	-	0,01	SMWW 3120 B	30/11/2021
Ferro Total	0,28 mg/L	300 µg/L	0,10	-	0,02	SMWW 3120 B	30/11/2021
Ferro Dissolvido	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 3120 B	30/11/2021
Fluoreto Total	< 0,05 mg/L	1.500 µg/L	0,05	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	30/11/2021
Fósforo Total	0,11 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	30/11/2021
Manganês Total	0,29 mg/L	100 µg/L	0,03	-	0,03	SMWW 3120 B	30/11/2021
Nitrato	< 0,20 mg/L N	10.000 µg/L	0,20	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	30/11/2021
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1.000 µg/L	0,03	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	30/11/2021
Sólidos Dissolvidos Totais	< 10,00 mg/L	1.000.000 µg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	23/11/2021
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	25/11/2021
Sulfato Total	< 0,80 mg/L	250.000 µg/L	0,80	-	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	30/11/2021
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	23/11/2021

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



Demais Ensaios							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Surfactantes	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 5540 C	22/11/2021
Zinco Dissolvido	< 0,06 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	30/11/2021
pH de campo	3,06	-	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	16/11/2021
Nível de Água	25,67 metros	-	-	-	-	PIG UDI e ARX 093	16/11/2021

**Legenda:****LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:****CONAMA 396 - Consumo Humano:** Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.****Parecer Técnico**

Os parâmetros Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 2540 C, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 4500 H+ B, PIG UDI e ARX 093.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**  
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: 2b088425282f492b974caea723fc0c20

Data de Publicação: 23/02/2022 09:08

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 9682-1/2022.0 - PM-47 - X: 291005 Y: 7830619 Z: 972 Profundidade 27,50 m	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 11/02/2022 11:44	<b>Data Recebimento:</b> 12/02/2022 08:00
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Nublado
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Sim	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Poco	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 25°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	5 mg/L	-	2	-	-	SMWW 2320 B	14/02/2022
Alumínio Total	0,38 mg/L	200 µg/L	0,05	0,00	0,02	SMWW 3120 B	21/02/2022
Alumínio Dissolvido	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 3120 B	21/02/2022
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	17/02/2022
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	010 µg/L	0,005	0,000	0,002	SMWW 3114 C	21/02/2022
Bário Total	< 0,20 mg/L	700 µg/L	0,20	0,00	0,01	SMWW 3120 B	21/02/2022
Chumbo Total	< 0,00800 mg/L	10 µg/L	0,00800	1,00000E-5	0,03	SMWW 3120 B	21/02/2022
Cloreto Total	< 0,80 mg/L	250.000 µg/L	0,80	0,00	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/02/2022
Condutividade Elétrica	18,03 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	18/02/2022
Cromo Total	< 0,01 mg/L	50 µg/L	0,01	0,00	0,01	SMWW 3120 B	21/02/2022
Ferro Total	0,56 mg/L	300 µg/L	0,10	0,00	0,02	SMWW 3120 B	21/02/2022
Ferro Dissolvido	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 3120 B	21/02/2022
Fluoreto Total	0,06 mg/L	1.500 µg/L	0,05	0,00	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/02/2022
Fósforo Total	< 0,01 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	21/02/2022
Manganês Total	0,09 mg/L	100 µg/L	0,03	0,00	0,03	SMWW 3120 B	21/02/2022
Nitrato	< 0,20 mg/L N	10.000 µg/L	0,20	0,00	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/02/2022
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1.000 µg/L	0,03	0,00	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/02/2022
Sólidos Dissolvidos Totais	10,00 mg/L	1.000.000 µg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	15/02/2022
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	17/02/2022
Sulfato Total	< 0,80 mg/L	250.000 µg/L	0,80	0,00	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/02/2022

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaios							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	18/02/2022
Surfactantes	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 5540 C	14/02/2022
Zinco Dissolvido	< 0,06 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	21/02/2022
pH de campo	5,67	-	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	11/02/2022
Nível de Água	25,76 metros	-	-	-	-	PIG UDI e ARX 093	11/02/2022

**Legenda:**

**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

**µS/cm:** microsienens por centímetro

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**

**CONAMA 396 - Consumo Humano:** Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)

**“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**

**Parecer Técnico**

Os parâmetros Alumínio Total, Ferro Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)

**Observação**

Os parâmetros Alumínio Total e Ferro Total foram conferidos e verificados no ato das análises em laboratório, confirmando os resultados apresentados.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 2540 C, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 4500 H+ B, PIG UDI e ARX 093.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra

**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina de Assis Reis, Scarlat Dalva Ferreira.

Chave de Validação: 8a476756e19e4f6187bd66a6fa2a0957



Data de Publicação: 15/03/2022 03:08

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 13944-1/2022.0 - PMN-01 X: 290106 Y: 7829193 Z: 982 Profundidade 42,24 m	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 25/02/2022 11:27	<b>Data Recebimento:</b> 25/02/2022 18:00
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Poço	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 27.00°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	69 mg/L	-	2	-	-	SMWW 2320 B	26/02/2022
Alumínio Total	0,11 mg/L	200 µg/L	0,05	0,00	0,02	SMWW 3120 B	10/03/2022
Alumínio Dissolvido	0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 3120 B	10/03/2022
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	0,00	-	SMWW 4500 NH3 B F	10/03/2022
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	010 µg/L	0,005	0,000	0,002	SMWW 3114 C	11/03/2022
Bário Total	< 0,20 mg/L	700 µg/L	0,20	0,00	0,01	SMWW 3120 B	10/03/2022
Chumbo Total	< 0,00800 mg/L	10 µg/L	0,00800	1,00000E-5	0,03	SMWW 3120 B	10/03/2022
Cloreto Total	2,400 mg/L	250.000 µg/L	0,800	0,001	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	08/03/2022
Condutividade Elétrica	125,70 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	25/02/2022
Cromo Total	< 0,01 mg/L	50 µg/L	0,01	0,00	0,01	SMWW 3120 B	10/03/2022
Ferro Total	0,10 mg/L	300 µg/L	0,10	0,00	0,02	SMWW 3120 B	10/03/2022
Ferro Dissolvido	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 3120 B	10/03/2022
Fluoreto Total	0,100 mg/L	1.500 µg/L	0,050	0,001	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	08/03/2022
Fósforo Total	0,10 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	10/03/2022
Manganês Total	< 0,03 mg/L	100 µg/L	0,03	0,00	0,03	SMWW 3120 B	10/03/2022
Nitrato	< 0,200 mg/L N	10.000 µg/L	0,200	0,001	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	08/03/2022
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1.000 µg/L	0,03	0,00	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	08/03/2022
Sólidos Dissolvidos Totais	80,00 mg/L	1.000.000 µg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	04/03/2022
Sólidos Suspensos Totais	34,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	04/03/2022
Sulfato Total	< 0,800 mg/L	250.000 µg/L	0,800	0,001	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	08/03/2022

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade. O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	11/03/2022
Surfactantes	< 0,05 mg/L	-	0,05	0,01	-	SMWW 5540 C	27/02/2022
Zinco Dissolvido	< 0,06 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	10/03/2022
pH de campo	7,26	-	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	09/03/2022
Nível de Água	26,40 metros	-	-	-	-	PIG UDI e ARX 093	09/03/2022

**Legenda:**

**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

**µS/cm:** microsiemens por centímetro

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**

**CONAMA 396 - Consumo Humano:** Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 2540 C, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 4500 H+ B, PIG UDI e ARX 093.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra



**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Ana Carolina de Assis Reis.

Chave de Validação: 8a396a3ad40c4ccaa4ee7fb0cd2106ab

Data de Publicação: 22/02/2022 08:57

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 9681-1/2022.0 - PMN-02 X: 289719 Y: 7830014 Z: 966 Profundidade 24,00 m	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 11/02/2022 09:22	<b>Data Recebimento:</b> 12/02/2022 08:00
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Nublado
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Sim	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Poco	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 24°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	21,5 mg/L	-	2	-	-	SMWW 2320 B	14/02/2022
Alumínio Total	0,05 mg/L	200 µg/L	0,05	0,00	0,02	SMWW 3120 B	21/02/2022
Alumínio Dissolvido	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 3120 B	21/02/2022
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	17/02/2022
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	010 µg/L	0,005	0,000	0,002	SMWW 3114 C	21/02/2022
Bário Total	< 0,20 mg/L	700 µg/L	0,20	0,00	0,01	SMWW 3120 B	21/02/2022
Chumbo Total	< 0,00800 mg/L	10 µg/L	0,00800	1,00000E-5	0,03	SMWW 3120 B	21/02/2022
Cloreto Total	< 0,80 mg/L	250.000 µg/L	0,80	0,00	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/02/2022
Condutividade Elétrica	48,46 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	18/02/2022
Cromo Total	< 0,01 mg/L	50 µg/L	0,01	0,00	0,01	SMWW 3120 B	21/02/2022
Ferro Total	< 0,10 mg/L	300 µg/L	0,10	0,00	0,02	SMWW 3120 B	21/02/2022
Ferro Dissolvido	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 3120 B	21/02/2022
Fluoreto Total	0,10 mg/L	1.500 µg/L	0,05	0,00	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/02/2022
Fósforo Total	0,25 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	21/02/2022
Manganês Total	< 0,03 mg/L	100 µg/L	0,03	0,00	0,03	SMWW 3120 B	21/02/2022
Nitrato	< 0,20 mg/L N	10.000 µg/L	0,20	0,00	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/02/2022
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1.000 µg/L	0,03	0,00	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/02/2022
Sólidos Dissolvidos Totais	30,00 mg/L	1.000.000 µg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	15/02/2022
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	17/02/2022
Sulfato Total	< 0,80 mg/L	250.000 µg/L	0,80	0,00	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/02/2022

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.



Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	18/02/2022
Surfactantes	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 5540 C	14/02/2022
Zinco Dissolvido	< 0,06 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	21/02/2022
Nível de Água	12,36 metros	-	-	-	-	PIG UDI e ARX 093	11/02/2022
pH de campo	6,69	-	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	11/02/2022

**Legenda:**

**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

**µS/cm:** microsiemens por centímetro

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**

**CONAMA 396 - Consumo Humano:** Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 2540 C, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, PIG UDI e ARX 093, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra

**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina de Assis Reis, Scarlat Dalva Ferreira.

Chave de Validação: b36334938d904e6d89dfd924919e1ccc

Data de Publicação: 22/02/2022 08:57

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 9680-1/2022.0 - PMN-03 X: 288743 Y: 7829751 Z: 956 Profundidade 28,45 m	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 11/02/2022 08:10	<b>Data Recebimento:</b> 12/02/2022 08:00
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Nublado
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Sim	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Poco	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 24°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaios							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	< 2 mg/L	-	2	-	-	SMWW 2320 B	14/02/2022
Alumínio Total	0,06 mg/L	200 µg/L	0,05	0,00	0,02	SMWW 3120 B	21/02/2022
Alumínio Dissolvido	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 3120 B	21/02/2022
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	-	-	SMWW 4500 NH3 B F	17/02/2022
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	010 µg/L	0,005	0,000	0,002	SMWW 3114 C	21/02/2022
Bário Total	< 0,20 mg/L	700 µg/L	0,20	0,00	0,01	SMWW 3120 B	21/02/2022
Chumbo Total	< 0,00800 mg/L	10 µg/L	0,00800	1,00000E-5	0,03	SMWW 3120 B	21/02/2022
Cloreto Total	< 0,80 mg/L	250.000 µg/L	0,80	0,00	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/02/2022
Condutividade Elétrica	9,17 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	18/02/2022
Cromo Total	< 0,01 mg/L	50 µg/L	0,01	0,00	0,01	SMWW 3120 B	21/02/2022
Ferro Total	< 0,10 mg/L	300 µg/L	0,10	0,00	0,02	SMWW 3120 B	21/02/2022
Ferro Dissolvido	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 3120 B	21/02/2022
Fluoreto Total	0,10 mg/L	1.500 µg/L	0,05	0,00	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/02/2022
Fósforo Total	0,02 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	21/02/2022
Manganês Total	< 0,03 mg/L	100 µg/L	0,03	0,00	0,03	SMWW 3120 B	21/02/2022
Nitrato	1,41 mg/L N	10.000 µg/L	0,20	0,00	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/02/2022
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1.000 µg/L	0,03	0,00	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/02/2022
Sólidos Dissolvidos Totais	< 10,00 mg/L	1.000.000 µg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	15/02/2022
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	17/02/2022
Sulfato Total	< 0,80 mg/L	250.000 µg/L	0,80	0,00	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	16/02/2022

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaio							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	18/02/2022
Surfactantes	< 0,05 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 5540 C	14/02/2022
Zinco Dissolvido	< 0,06 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	21/02/2022
pH de campo	5,80	-	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	11/02/2022
Nível de Água	10,19 metros	-	-	-	-	PIG UDI e ARX 093	11/02/2022

**Legenda:**

**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

**µS/cm:** microsiemens por centímetro

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**

**CONAMA 396 - Consumo Humano:** Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Parecer Técnico**

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados dentro dos padrões preconizados pela Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 2540 C, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 4500 H+ B, PIG UDI e ARX 093.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



**Maria Luísa Cardoso Campos**  
Responsável pela Publicação da Amostra

**Aires Martins**  
Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina de Assis Reis, Scarlat Dalva Ferreira.

Chave de Validação: c8aaecd9d317487783609b330ab262f1



Data de Publicação: 11/03/2022 05:02

Identificação Conta	
<b>Cliente:</b> Mosaic Fertilizantes P&K Ltda	<b>CNPJ/CPF:</b> 33.931.486/0019-60
<b>Contato:</b> Sthela Miranda	<b>Telefone:</b> 3669.6308
<b>Endereço:</b> Av. Arafértil, 5000 Zona Sul - Setor Sul	<b>E-mail:</b> Sthela.Miranda@mosaicco.com
<b>Cidade:</b> Araxá	<b>CEP:</b> 38.184-270

Nº Amostra: 12911-1/2022.0 - PMN-04 X: 288651 Y: 7830506 Z: 926 Profundidade 22,72 m	
<b>Tipo de Amostra:</b> Água Bruta	
<b>Data Coleta:</b> 25/02/2022 14:20	<b>Data Recebimento:</b> 25/02/2022 18:00
<b>Tipo de Amostragem:</b> Simples	<b>Condição do Tempo:</b> Bom
<b>Chuvas nas últimas 24h:</b> Não	<b>Natureza da Amostra:</b> Bruta
<b>Procedência da Amostra:</b> Poco	<b>Temperatura Ambiente (in situ):</b> 27°C

**Resultados Analíticos**

Demais Ensaiois							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Alcalinidade Total	76,5 mg/L	-	2	-	-	SMWW 2320 B	26/02/2022
Alumínio Total	24,52 mg/L	200 µg/L	0,05	0,00	0,02	SMWW 3120 B	07/03/2022
Alumínio Dissolvido	0,21 mg/L	-	0,05	-	-	SMWW 3120 B	08/03/2022
Amônia	< 0,14 mg/L	-	0,14	0,00	-	SMWW 4500 NH3 B F	10/03/2022
Arsênio Total	< 0,005 mg/L	010 µg/L	0,005	0,000	0,002	SMWW 3114 C	10/03/2022
Bário Total	0,91 mg/L	700 µg/L	0,20	0,00	0,01	SMWW 3120 B	07/03/2022
Chumbo Total	< 0,00800 mg/L	10 µg/L	0,00800	1,00000E-5	0,03	SMWW 3120 B	07/03/2022
Cloreto Total	1,830 mg/L	250.000 µg/L	0,800	0,001	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/03/2022
Condutividade Elétrica	325,60 µS/cm	-	0,3	-	-	SMWW 2510 B	09/03/2022
Cromo Total	0,02 mg/L	50 µg/L	0,01	0,00	0,01	SMWW 3120 B	07/03/2022
Ferro Total	23,49 mg/L	300 µg/L	0,10	0,00	0,02	SMWW 3120 B	07/03/2022
Ferro Dissolvido	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 3120 B	08/03/2022
Fluoreto Total	0,070 mg/L	1.500 µg/L	0,050	0,001	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/03/2022
Fósforo Total	1,37 mg/L	-	0,01	-	0,01	POP ARX 172 Rev.02	07/03/2022
Manganês Total	1,59 mg/L	100 µg/L	0,03	0,00	0,03	SMWW 3120 B	07/03/2022
Nitrato	0,343 mg/L N	10.000 µg/L	0,200	0,001	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/03/2022
Nitrito	< 0,03 mg/L N	1.000 µg/L	0,03	0,00	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/03/2022
Sólidos Dissolvidos Totais	118,00 mg/L	1.000.000 µg/L	10,00	-	0,12	SMWW 2540 C	28/02/2022
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	-	10,00	-	0,02	SMWW 2540 D	28/02/2022
Sulfato Total	6,320 mg/L	250.000 µg/L	0,800	0,001	-	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	04/03/2022

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.  
 O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaios							
Análise	Resultado	CONAMA 396 - Consumo Humano	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Sulfeto Total	< 0,10 mg/L	-	0,10	-	-	SMWW 4500 S2 D	10/03/2022
Surfactantes	< 0,05 mg/L	-	0,05	0,01	-	SMWW 5540 C	10/03/2022
Zinco Dissolvido	< 0,06 mg/L	-	0,06	-	-	SMWW 3120 B	08/03/2022
pH de campo	6,72	-	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	04/03/2022
Nível de Água	2,30 metros	-	-	-	-	PIG UDI e ARX 093	04/03/2022

**Legenda:**

**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

**EPA:** Environmental Protection Agency.

**POP:** Procedimento Operacional Padrão.

**µS/cm:** microsienens por centímetro

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

**Especificações:**

**CONAMA 396 - Consumo Humano:** Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

**Parecer Técnico**

Os parâmetros Alumínio Total, Bário Total, Ferro Total, Manganês Total apresentaram resultados fora dos padrões preconizados pela Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. (Consumo Humano)

**Observação**

Os parâmetros Alumínio Total, Bário Total, Ferro Total e Manganês Total foram conferidos e verificados no ato das análises em laboratório, confirmando os resultados apresentados.

**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, SMWW 2320 B, SMWW 3120 B, SMWW 4500 NH3 B F, SMWW 3114 C, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 2510 B, POP ARX 172 Rev.02, SMWW 2540 C, SMWW 2540 D, SMWW 4500 S2 D, SMWW 5540 C, SMWW 4500 H+ B, PIG UDI e ARX 093.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Gabryella Bernardes**

Responsável pela Publicação da Amostra

**Aires Martins**Responsável Técnico da Amostra  
CRQ 02404593

Revisado por: Amanda Borges Silva, Ana Carolina de Assis Reis.

**Chave de Validação: 017530aac07542aeb8cc1c1a52daddf8**

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>340/342</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>

Anexo VII: Estudo hidrogeológico





# **ESTUDOS HIDROGEOLÓGICOS PARA AS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**

## **MODELO HIDROGEOLÓGICO NUMÉRICO**

**NOVEMBRO DE 2020**



## ESPECIFICAÇÕES DO PROJETO

<b>Título do Projeto:</b>	Estudos Hidrogeológicos para as Barragens B2, B1/B4, B5, A0 E B6
<b>Contrato:</b>	Nº 5300002063
<b>Vigência Contrato:</b>	01/04/2020 a 21/09/2020
<b>Centro de Custo:</b>	1065
<b>Local:</b>	Araxá / MG

## DADOS DA CONTRATANTE

<b>Contratante:</b>	Mosaic Fertilizantes
<b>CNPJ:</b>	33.931.486/0019-60
<b>Endereço:</b>	Avenida Arafértil, 5000, Setor Sul - CEP: 38184-270
<b>Gestor do Contrato:</b>	Michelle Cintra Abud Mariano e Luís Antônio Pinto e Almeida
<b>Contato:</b>	34.3669.5218/ 3669.6317, <a href="mailto:michelle.abud@mosaicco.com">michelle.abud@mosaicco.com</a> ; 34 3669 6354 luis.almeida@mosaicco.com

## RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO PROJETO

<b>Razão Social:</b>	MDGEO Serviços de Hidrogeologia Ltda.
<b>CNPJ:</b>	38.625.927/0001-90
<b>Responsável Técnico:</b>	Antônio Carlos Bertachini
<b>Contato:</b>	Rua Santa Bárbara, 162, Sagrada Família 31.030-150 – Belo Horizonte – MG Tel: (+55) 31-3482-9959 / 3466-1602 <a href="mailto:mdgeo@mdgeo.com.br">mdgeo@mdgeo.com.br</a>
<b>Anotação de Resp. Técnica – ART:</b>	1420200000006143053 – Maurício Bertachini

## EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO PROJETO

NOME	FUNÇÃO	ATIVIDADE
Antônio Carlos Bertachini (ABT) CREA SP 70902/D	Consultor em Hidrogeologia	Responsabilidade técnica Supervisão e revisão
Maurício Nicolau de A. Bertachini (MAB)	Hidrogeólogo Sênior	Coordenação e Revisão Final
Simone Imaculada Pereira (SIP)	Coord. Modelo Numérico	Coordenação
Thaís Guedes Ayres Silva (TGS)	Analista de Hidrogeologia	Compilação dos dados, modelagem e confeção dos relatórios

## REVISÃO DO RELATÓRIO

REVISÃO	DATA	ELAB.	APROVAÇÃO	FINALIDADE
V01	28/08/2020	TGS	-	Versão interna para revisão
RI	29/08/2020	TGS	MAB	Revisão Interna
RIC	30/08/2020	TGS	MAB	Revisão Interna corrigida
R01	30/08/2020	TGS	MAB	Versão enviada para cliente
R02	22/09/2020	TGS	ABT	Versão interna para revisão
R03	25/09/2020	TGS	ABT	Versão enviada para cliente
RF	16/11/2020	TGS	MOSAIC	Versão final aprovada pelo cliente

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO E OBJETIVO.....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>ESTUDOS HIDROGEOLÓGICOS ANTERIORES .....</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....</b>	<b>11</b>
3.1	LOCALIZAÇÃO E ACESSOS DA ÁREA DE ESTUDO .....	11
3.2	DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	11
3.3	CONTEXTO HIDROGRÁFICO .....	13
3.4	CONTEXTO GEOLÓGICO .....	13
<b>4</b>	<b>COMPILAÇÃO DE DADOS .....</b>	<b>16</b>
4.1	DADOS DE MONITORAMENTO .....	16
4.1.1	<i>Monitoramento da Pluviometria .....</i>	<i>16</i>
4.1.2	<i>Monitoramento do Nível D'água .....</i>	<i>20</i>
4.1.3	<i>Monitoramento de Vazão .....</i>	<i>36</i>
4.2	DADOS TOPOGRÁFICOS .....	39
4.3	LEVANTAMENTO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS DAS BARRAGENS .....	41
4.3.1	<i>Dados de Sondagens .....</i>	<i>41</i>
4.3.2	<i>Barragem B2.....</i>	<i>43</i>
4.3.3	<i>Barragem B1/B4 .....</i>	<i>46</i>
4.3.4	<i>Barragem B5.....</i>	<i>51</i>
4.3.5	<i>Barragem A0.....</i>	<i>56</i>
4.3.6	<i>Barragem B6.....</i>	<i>60</i>
4.4	BALANÇO HÍDICO – ESTUDO POTAMOS .....	64
4.5	PARAMETROS HIDRODINÂMICOS.....	67
<b>5</b>	<b>MODELO HIDROGEOLOGICO CONCEITUAL.....</b>	<b>76</b>
5.1	CONCEITOS.....	76
5.2	ÁREA DE ESTUDO E CONDIÇÕES DE CONTORNO.....	76
5.3	UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS.....	77
5.3.1	<i>Unidade hidrogeológica do Grupo Ibiá .....</i>	<i>78</i>
5.3.2	<i>Unidade hidrogeológica do Grupo Canastra .....</i>	<i>79</i>
5.3.3	<i>Unidade hidrogeológica dos rejeitos .....</i>	<i>79</i>
5.3.4	<i>Demais unidade hidrogeológica .....</i>	<i>80</i>
5.4	PARÂMETROS HIDRODINÂMICOS.....	82
5.5	NÍVEL E FLUXO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA.....	84
<b>6</b>	<b>MODELO HIDROGEOLOGICO NUMÉRICO.....</b>	<b>91</b>
6.1	BASE DE DADOS.....	92
6.2	LIMITES E MALHA NUMÉRICA .....	93
6.3	CONDIÇÕES DE CONTORNO .....	95
6.4	PROPRIEDADES HIDRODINÂMICAS.....	98
6.5	ZONAS DE BALANÇO .....	103
6.6	RESULTADOS OBTIDOS NA CALIBRAÇÃO EM REGIME DE ESCOAMENTO PERMANENTE .....	105
<b>7</b>	<b>SIMULAÇÃO DE REBAIXAMENTO DE NÍVEL D'ÁGUA.....</b>	<b>115</b>
<b>8</b>	<b>ANÁLISE DO FLUXO ENTRE AS ESTRUTURAS E VIZINHANÇAS.....</b>	<b>120</b>
8.1	ANALISE DAS DIREÇÕES DE FLUXO UTILIZANDO LANÇAMENTO DE PARTICULAS 120	
8.2	ANALISE QUANTIFICADA DO FLUXO UTILIZANDO ZONAS DE BALANÇO .....	125
<b>9</b>	<b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>128</b>
<b>10</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>130</b>



## LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1: Localização da Área de Estudo .....	11
Figura 3.2: Mapa de contextualização hidrográfica .....	13
Figura 3.3: Mapa Geológico da Área de Estudo (Fonte: CODEMIG, 2015 e 2017).....	14
Figura 4.1: Localização das Estações Pluviométricas .....	17
Figura 4.2: Gráfico da precipitação pluviométrica anual (1979-2019) .....	19
Figura 4.3: Pluviometria média, máxima e mínima mensal na região .....	20
Figura 4.4: Mapa de Localização dos Instrumentos de Monitoramento de Nível D'água .....	25
Figura 4.5: Mapa de Localização dos Instrumentos de Monitoramento de Nível D'água – Detalhe Barragem B2 .....	26
Figura 4.6: Monitoramento de Nível - Barragem B2 .....	26
Figura 4.7: Mapa de Localização dos Instrumentos de Monitoramento de Nível D'água – Detalhe Barragem B1/B4 .....	27
Figura 4.8: Dados de monitoramento de nível por piezômetros e piezômetros elétricos - Barragem B1/B4 .....	28
Figura 4.9: Dados de monitoramento de nível por INA's - Barragem B1/B4 .....	29
Figura 4.10: Mapa de Localização dos Instrumentos de Monitoramento de Nível D'água – Detalhe Barragem B5 .....	30
Figura 4.11: Dados de monitoramento nível por PZ's e INA's - Barragem B5 .....	31
Figura 4.12: Mapa de Localização dos Instrumentos de Monitoramento de Nível D'água – Detalhe Barragem B6 .....	32
Figura 4.13: Dados de monitoramento nível por PZ's e INA's - Barragem B6 .....	33
Figura 4.14: Mapa de Localização dos Instrumentos de Monitoramento de Nível D'água – Detalhe Barragem A0 .....	34
Figura 4.15: Dados de monitoramento nível por PZ's e INA's - Barragem A0 .....	34
Figura 4.16: Nível d'água registrados nas réguas dos reservatórios.....	35
Figura 4.17: Mapa de Localização Pontos de Monitoramento de Vazão .....	37
Figura 4.18: Vazão monitorada - Barragem B5 .....	37
Figura 4.19: Vazão monitorada - Barragem A0 .....	38
Figura 4.20: Vazão monitorada - Barragem B6 .....	38
Figura 4.21: Mapa Topográfico Primitivo .....	40
Figura 4.22: Mapa Topográfico Atual .....	40
Figura 4.23: Mapa de Localização dos pontos de sondagem .....	41
Figura 4.24: Localização das seções chaves barragem B2 (WALM Engenharia, 2019).....	45
Figura 4.25: Seções chaves barragem B2 (WALM Engenharia, 2019) .....	45
Figura 4.26: Locação dos maciços iniciais da barragem B2, B1 e B4 (WALM Engenharia, 2020).....	47
Figura 4.27: Método construtivo dos alteamentos (W. A. WAHLER & ASSOCIATES, 1976).....	47
Figura 4.28: Sistema de drenagem interna – maciço inicial (W. A. WAHLER & ASSOCIATES, 1976).....	47
Figura 4.29: Localização dos vertedouros (WALM Engenharia, 2020) .....	48
Figura 4.30: Localização das seções chave (WALM Engenharia, 2020) .....	49
Figura 4.31: Seções chave (WALM Engenharia, 2020).....	49
Figura 4.32: Localização das seções barragem B5 (WALM Engenharia, 2019) .....	54
Figura 4.33: Seções chave da barragem B5 (WALM Engenharia, 2019).....	55
Figura 4.34: Localização dos vertedouros na barragem A0 (WALM Engenharia, 2019) .....	57
Figura 4.35: Localização das seções geológico-geotecnicas (WALM Engenharia, 2019).....	58
Figura 4.36: Seção chave da barragem A0 (WALM Engenharia, 2019).....	59
Figura 4.37: Arranjo geral e Seção típica da Barragem B6 (PIMENTA E PAVIDEZ, 2018).....	60
Figura 4.38: Dreno de fundo da barragem B6 em vista frontal (PIMENTA E PAVIDEZ, 2018) .....	61
Figura 4.39: Enrocamento de pé barragem B6 (PIMENTA E PAVIDEZ, 2018) .....	62
Figura 4.40: Vista em planta dos drenos horizontais (PIMENTA E PAVIDEZ, 2018) .....	63
Figura 4.41: Mapa da rede de monitoramento próximo as barragens.....	64
Figura 4.42: Balanço hídrico das principais subunidades componentes do Complexo Mineraloquímico de Araxá (Adaptado POTAMOS, 2019).....	67
Figura 5.1: Mapa de Limite do Modelo.....	77
Figura 5.2: Mapa Hidrogeológico .....	78
Figura 5.3: Seção - Barragem B6 (CONSÓRCIO NÓBREGA PAVIDEZ, 2018) .....	80
Figura 5.4: Drenagem interna - Barragem B6 (GEOCONSULTORIA, 2016).....	81
Figura 5.5: Detalhe da camada de magnetita a jusante de B2.....	83
Figura 5.6: Mapa Potenciométrico. ....	86

**MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**

Figura 5.7: Detalhamento do mapa potenciométrico na barragem B1B4.....	88
Figura 5.8: Detalhamento do mapa potenciométrico na barragem B5.....	89
Figura 6.1: Malha numérica em planta e seção da linha 150 (exagero vertical de 2 vezes).....	94
Figura 6.2: Condições de contorno utilizadas no modelo numérico.....	96
Figura 6.3: Condição de Contorno - Recarga.....	97
Figura 6.4: Distribuição das propriedades hidrodinâmicas no modelo numérico.....	100
Figura 6.5: Detalhe da discretização dos barramentos B2, B4 e B6.....	101
Figura 6.6: Detalhe da discretização dos barramentos B5 e A0.....	102
Figura 6.7: Zonas de balanço discretizadas na área modelada.....	104
Figura 6.8: Instrumentos utilizado na calibração em regime permanente.....	105
Figura 6.9: Gráfico dos níveis d'água calculado x observado obtidos na calibração em permanente.....	109
Figura 6.10: Isolinhas de elevação do nível d'água e direções de fluxo resultantes da calibração em permanente.....	110
Figura 6.11: Seções das isolinhas de elevação do nível d'água e direções de fluxo resultantes da calibração em permanente (Exagero vertical de 2 vezes).....	111
Figura 6.12: Gráfico de resultado das zonas de balanço.....	113
Figura 6.13: Gráfico de resultado de zonas de balanço nos lagos.....	113
Figura 7.1: Rebaixamento do nível d'água para o cenário simulado.....	116
Figura 7.2: Rebaixamento do nível d'água para o cenário simulado - Seção.....	117
Figura 7.3: Fluxo de Partículas no cenário de simulação (camada 1) e detalhe da camada 8.....	118
Figura 7.4: Fluxo de Partículas no cenário de simulação – Seção.....	119
Figura 8.1: Fluxo de Partículas em B1B4 - Planta.....	121
Figura 8.2: Fluxo de partículas em B1B4 - Seção (Exagero Vertical 2 vezes).....	122
Figura 8.3: Fluxo de Partículas em B5 - Planta.....	123
Figura 8.4: Fluxo de partículas em B5 - Seção (Exagero Vertical 2 vezes).....	124
Figura 8.5: Localização das Zonas de Balanço em planta e seção (Exagero Vertical 5 vezes).....	126
Figura 8.6: Gráfico de balanço das vazões entre as estruturas de barramento e vizinhanças.....	127
Figura 8.7: Gráfico de balanço das vazões após simulação.....	127

## LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1: Precipitação acumulada, em mm, por ano hidrológico na área de estudo.....	17
Tabela 4.2: Dados dos instrumentos de monitoramento de nível d'água.....	21
Tabela 4.3: Dados dos instrumentos de monitoramento de vazão.....	36
Tabela 4.4: Lista de arquivos individuais de topografia primitiva e atual das estruturas de barramento.....	39
Tabela 4.5: Vazões direcionadas a barragem B6 pela Usina I.....	63
Tabela 4.6: Vazões direcionadas a barragem B6 pelas Usinas I e II.....	64
Tabela 4.7: Monitoramento de vazões nas proximidades das barragens.....	65
Tabela 4.8: Monitoramento de captações em poços subterrâneos próximos as barragens.....	65
Tabela 4.9: Síntese da análise dos dados fluviométricos de maior interesse para os estudos de balanço do CMA (Adaptado POTAMOS, 2019).....	66
Tabela 4.10: Síntese da análise dos dados de captação das barragens e poços do CMA (POTAMOS, 2019).....	66
Tabela 4.11: Dados de condutividade hidráulica por material.....	68
Tabela 5.1: Valores de condutividade hidráulica obtida pelas sondagens.....	82
Tabela 5.2: Valores de condutividade hidráulica utilizados como referência.....	82
Tabela 5.3: Pontos utilizados para a elaboração do mapa potenciométrico.....	84
Tabela 6.1: Condições de contorno utilizadas no modelo numérico.....	95
Tabela 6.2: Zonas de recarga e taxas obtidas na calibração.....	98
Tabela 6.3: Dados de poços de bombeamentos incorporados ao modelo.....	98
Tabela 6.4: Litotipos discretizados no modelo numérico e propriedades hidrodinâmicas obtidas nas calibrações no regime permanente.....	99
Tabela 6.5: Descrição das zonas de balanço inseridas no modelo.....	103
Tabela 6.6: Níveis d'água calculados pelo modelo numérico x observados.....	106
Tabela 6.7: Resultados Vazões - Calibração em Permanente.....	112
Tabela 8.1: Resultado calculado de vazão entre as zonas.....	127

## LISTA DE FOTOS

<i>Foto 3.1: Foto do lago da barragem B2 (esquerda) e jusante da barragem B1B4 (direita).</i>	12
<i>Foto 4.1: Canais superficiais em B1B4 (esquerda) e vertedouro (direita).</i>	51

## ANEXOS

ANEXO I – TABELA DE LOCALIZAÇÃO DAS SONDAgens INVENTARIADAS

ANEXO II – TABELA DE DADOS DESCRITIVOS DAS SONDAgens INVENTARIADAS



## 1 INTRODUÇÃO E OBJETIVO

O presente relatório é parte integrante do escopo especificado no contrato nº 5300002063, firmado entre a MDGEO Hidrogeologia e Meio Ambiente Ltda. e a Mosaic Fertilizantes.

Este trabalho consiste no estudo hidrogeológico das barragens B2, B1/B4, B5, A0, B6 e regiões de entorno. Estas estão localizadas próximas a usina de beneficiamento no Complexo Mineralógico de Araxá, de propriedade da Mosaic Fertilizantes, no município de Araxá/MG.

Para realização destes estudos, foram compilados e tratados dados referentes à pluviometria, piezometria, vazões nos sistemas de drenagem interna, parâmetros hidrodinâmicos, e informações de estudos geológicos e hidrogeológicos realizados anteriormente e contemporaneamente, na área de interesse. Foram compilados também os aspectos construtivos dos projetos das barragens assim como plantas e seções destas estruturas, estes últimos obtidos por furos de sondagens.

A partir dos dados tratados, elaborou-se o modelo hidrogeológico conceitual, que contemplou a definição das condições de contorno, dos parâmetros hidrodinâmicos das rochas e materiais presentes na área de interesse, e de uma superfície do nível d'água subterrâneo que retrata as condições de fluxo observadas e inferidas, embasada nos dados de nível e vazões registrados no mês de março de 2020.

As condições hidrogeológicas conceitualmente definidas subsidiaram, por sua vez, a elaboração e calibração, em regime de escoamento permanente, do modelo numérico tridimensional de fluxo subterrâneo, utilizando o programa o Visual Modflow 2011.1, versão 4.6. A partir deste realizou-se uma simulação de exploração para rebaixamento do nível d'água na barragem B1B4.

Assim, o objeto deste trabalho foi a realização de estudos hidrogeológicos, a partir da modelagem hidrogeológica numérica, das barragens B2, B1/B4, B5, A0, B6 e suas vizinhanças, a fim de entender as condições de fluxo de água subterrânea na área como um todo e as relações de fluxo entre estas estruturas de barramento. Logo, permitindo que a equipe da Mosaic avalie o comportamento atual e futuro das águas subterrânea e dos reservatórios das supracitadas barragens a fim de subsidiar os projetos de descomissionamento das mesmas.

## 2 ESTUDOS HIDROGEOLÓGICOS ANTERIORES

---

Neste capítulo estão descritas sínteses de trabalhos realizados na área e utilizados como base dados para o desenvolvimento do modelo hidrogeológico conceitual e numérico da área que contém as barragens.

### **PROGRAMA MAPEAMENTO GEOLÓGICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS – PROJETO FRONTEIRAS DE MINAS GERAIS – FOLHA ARAXÁ (CODEMIG-UFMG -CPRM, 2015)**

Este trabalho realizou o mapeamento geológico na escala 1:100.000 da região delimitada por um retângulo com coordenadas 46° 30' 00" W / 19° 30' 00" S e 47° 00' 00" W / 20° 00' 00" S denominada folha Araxá SE.23-Y-C-VI. Localiza-se na região do Alto Paranaíba, no Estado de Minas Gerais e abriga a sede do município de Araxá. Além do mapa gerado o relatório deste estudo descreve a estratigrafia e estruturas geológicas presentes na área.

### **PROGRAMA MAPEAMENTO GEOLÓGICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS – PROJETO TRIÂNGULO MINEIRO – FOLHA SACRAMENTO (CODEMIG-UFMG-CPRM, 2017)**

Neste estudo é apresentado o mapeamento geológico na escala 1:100.000 da região delimitada pelas coordenadas 47° 00' - 47°30' W e 19°30' - 20°00' S, fazendo limite com a folha Araxá a leste. Como produto foi gerado o mapa, denominado Folha Sacramento SE.23-Y-C-V, e o relatório que o acompanha e descreve as informações geológicas-estruturais retratadas.

### **CONSTRUÇÃO, IMPLANTAÇÃO E INSTALAÇÃO DA PRIMEIRA ETAPA DA BARRAGEM B6 (CONSÓRCIO NÓBREGA PAVIDEZ, 2018)**

Este relatório visa mostrar de forma clara e objetiva como o consórcio formado por Nobrega Pimenta Construtora e Pavidez Engenharia LTDA, executou os serviços de obras de implantação da primeira etapa da Barragem B6 do Complexo Minerquímico da Mosaic Fertilizantes. Assim este documento descreve de forma detalhada características construtivas desta estrutura e as ilustra por meio de plantas e seções.

## **BARRAGEM B6 – ESTUDOS SOBRE RISCOS GEOLÓGICOS, ESTRUTURAL, SÍSMICO E DO COMPORTAMENTO HIDROGEOLÓGICO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA BARRAGEM (GEOCONCULTORIA, 2019)**

Este relatório apresenta os estudos solicitados pela Mosaic, para atendimento a Lei Estadual de Minas Gerais, nº 23.291, de 25 de fevereiro de 2019, Capítulo II, artigo 7º, inciso I, letra e: “estudos sobre o risco geológico, estrutural e sísmico, e estudos sobre o comportamento hidrogeológico das discontinuidades estruturais na área de influência do empreendimento”, ou seja, na área de influência da Barragem B6, que já apresentava o dique inicial de solo compactado construído, até a El. 945m, mas ainda não estava em operação. Assim fornecendo dados geológicos e hidrogeológicos das rochas da região.

## **ESTUDOS HIDROTÉCNICOS APLICADOS AO SISTEMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS DO COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (POTAMOS, 2019)**

A POTAMOS Engenharia e Hidrologia Ltda. foi contratada para subsidiar a Mosaic Fertilizantes no aperfeiçoamento do sistema de gestão de recursos hídricos superficiais nas Unidades Operacionais de Cajati (CAJ), Araxá (CMA), Tapira (CMT) e Catalão (CMC), por meio da atualização do cenário de disponibilidades hídricas nas bacias nas quais se inserem esses empreendimentos e da consolidação do balanço hídrico das respectivas unidades operacionais.

O foco principal do trabalho supracitado consistiu na compilação do balanço hídrico do empreendimento e refinamento do balanço hídrico dos reservatórios de regularização de vazão e de disposição de rejeitos de cada unidade, de forma integrada com o balanço de processos, a fim de verificar: a disponibilidade hídrica efetiva nas barragens, possíveis cenários de escassez hídrica e também identificar possibilidades de aperfeiçoamento em sua operação.

## **RELATÓRIO DE ATUALIZAÇÃO E RECALIBRAÇÃO DO MODELO NUMÉRICO – ARAXÁ – MG (MDGEO, 2019)**

A MDGEO elaborou em 2007 um modelo numérico do fluxo subterrâneo que engloba o Complexo Carbonatítico do Barreiro, localizado a sudeste da área das



barragens aqui estudadas. O modelo vem passando por atualizações periódicas e este relatório apresenta a última versão fruto de contrato firmado com a Mosaic Fertilizantes.

Assim a MDGEO já executou diversos estudos na área em questão, tais como: o cadastramento dos pontos d'água existentes no Complexo Carbonatítico do Barreiro e entorno, a definição de um Modelo Hidrogeológico Conceitual, a elaboração de um Projeto de Rede de Monitoramento dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos, a Pesquisa Hidrogeológica, o Modelo Numérico de Fluxo de Água Subterrânea e a calibração do modelo nos regimes permanente e transiente. Logo, apesar de se tratar de uma área vizinha e não abranger as barragens sob estudo, algumas dessas informações, como por exemplo o monitoramento pluviométrico, puderam ser utilizadas para o desenvolvimento do modelo hidrogeológico aqui proposto que inclui essas estruturas de contenção.

## **RELATÓRIO TÉCNICO COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ - AS IS BARRAGEM B2, B1/B4, B5 e A0 (WALM ENGENHARIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA, 2019 e 2020)**

A WALM ENGENHARIA foi contratada pela Mosaic Fertilizantes para elaboração de relatórios técnicos "As Is" das barragens B2, B1/B4, B5 e A0. Esses estudos foram finalizados nos anos de 2019 e 2020 e apresentam uma relação de todas as informações necessárias para a elaboração de tal parecer. Assim, exhibe de forma ordenada os dados de projeto, estudos e monitoramento existentes e disponibilizados pela equipe técnica da Mosaic para estas estruturas de contenção. Neste trabalho são apresentadas também plantas e seções da estrutura da barragem B1/B4 demonstrando suas características construtivas e atual estado dos rejeitos depositados.

## **DADOS DE MONITORAMENTO (MOAIC, 2020)**

A Mosaic forneceu acesso a plataforma SGPSB (Sistema de Gerenciamento para Plano de Segurança de Barragens) onde há planilhas de monitoramento com dados desde 2004. Estas contêm informações de pluviometria, nível d'água em instrumentos e de medidores de vazão que foram tratados para utilização na construção do modelo hidrogeológico conceitual.

### 3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

#### 3.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS DA ÁREA DE ESTUDO

As barragens encontram-se na região do Complexo Minerquímico de Araxá, de propriedade da Mosaic Fertilizantes, no município de Araxá/MG. A Figura 3.1 mostra a localização de cada barragem e da área de estudo como um todo. Esta situa-se na região central do município e vizinha a sede deste que tem acesso pelas rodovias MG-428 e MGT-452.

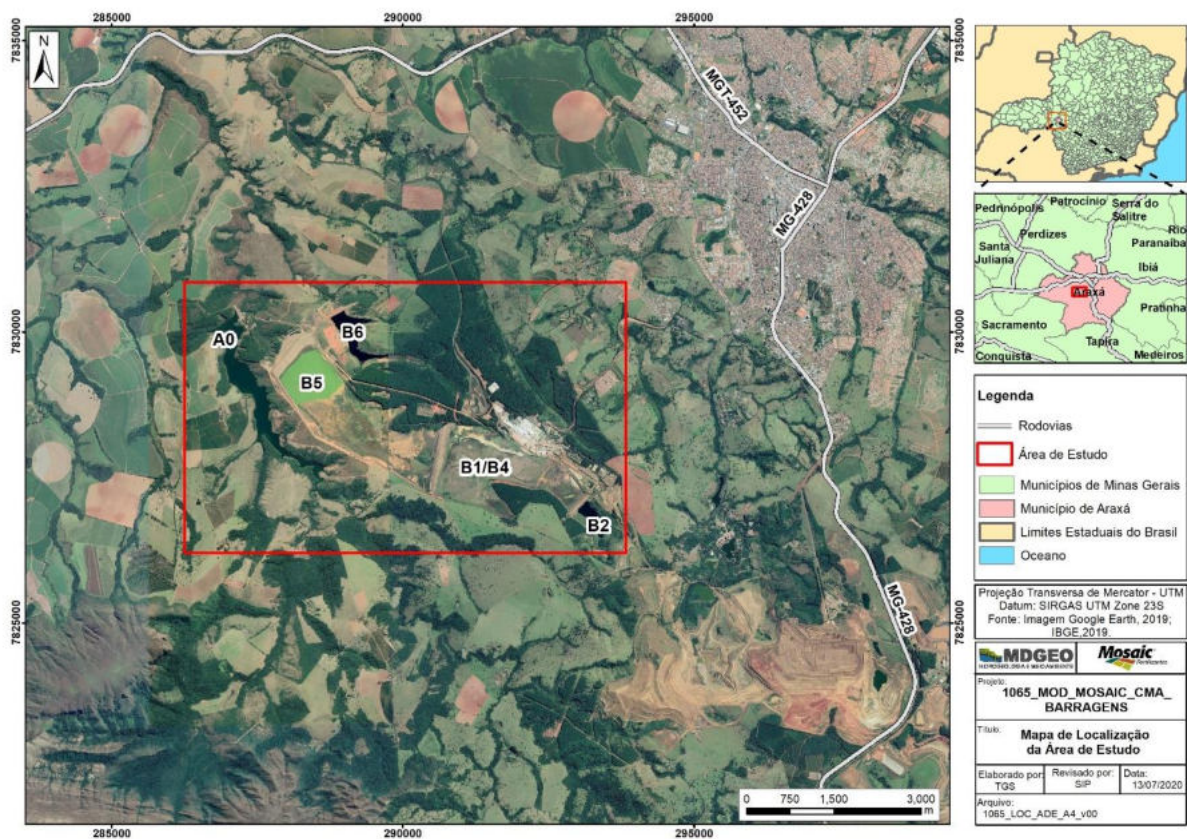


Figura 3.1: Localização da Área de Estudo

#### 3.2 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

As barragens B2, B1/B4, B5, A0 e B6 formam um complexo de reservatórios que represam rejeito proveniente das atividades da usina de beneficiamento UTM localizada na margem direita de B1/B4, assim como armazenam água para utilização nesta mesma usina, como é o caso de A0 e B2. Estas estruturas pertencem atualmente a Mosaic Fertilizantes, já tendo sido propriedade da Vale Fertilizantes e Bunge Fertilizantes.

A barragem A0 foi construída em 1976 com a finalidade de armazenamento e captação de água. Esta fornece água para utilização na planta de beneficiamento, planta de ácido sulfúrico e planta de fertilizante, além de consumo humano.

A barragem B2 teve início de operação em 1987 com o objetivo de armazenamento de lama proveniente da usina de concentração. Esta não recebe mais estes materiais e nos últimos anos parte da lama foi dragada para reaproveitamento na usina e a estrutura passou a realizar o armazenamento de água e de parte da lama não dragada do reservatório (Foto 3.1).

O barramento B1B4 hoje desativado, formou-se após as cristas das barragens B1 e B4, localizadas em vales contíguos, alcançarem a cota de 978 m e se unirem, formando uma só estrutura (Foto 3.1). Esta também tem como função a contenção de rejeitos gerados na usina e foram construídas na década de 70.



**Foto 3.1: Foto do lago da barragem B2 (esquerda) e jusante da barragem B1B4 (direita).**

A barragem B5 teve início de operação em 1987 também com a finalidade de contenção do rejeito gerado na usina, em 2019, atingindo sua capacidade de armazenamento, foi desativada. Assim, a barragem B6 que foi implementada em 2018, é novo destino do material gerado pela usina.



### 3.3 CONTEXTO HIDROGRÁFICO

Em âmbito regional, a área de estudo está localizada na porção sudeste da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba mais especificadamente na sub bacia do Rio Araguari, como pode ser observado nos mapas a direita da Figura 3.2.

Localmente, as barragens situam-se em vales vizinhos que eram ou ainda são percorridos por cursos d'água. A saber, os barramentos B2, B1/B4 e B5 ocupam o vale onde corria o Córrego Canjica, e a barragem B6 vem ocupando o trecho onde percorre o Córrego Toma Rastro. Já o Rio (ou também chamado Ribeirão) Capivara é represado pela Barragem A0, mantendo seu curso embora de forma controlada.

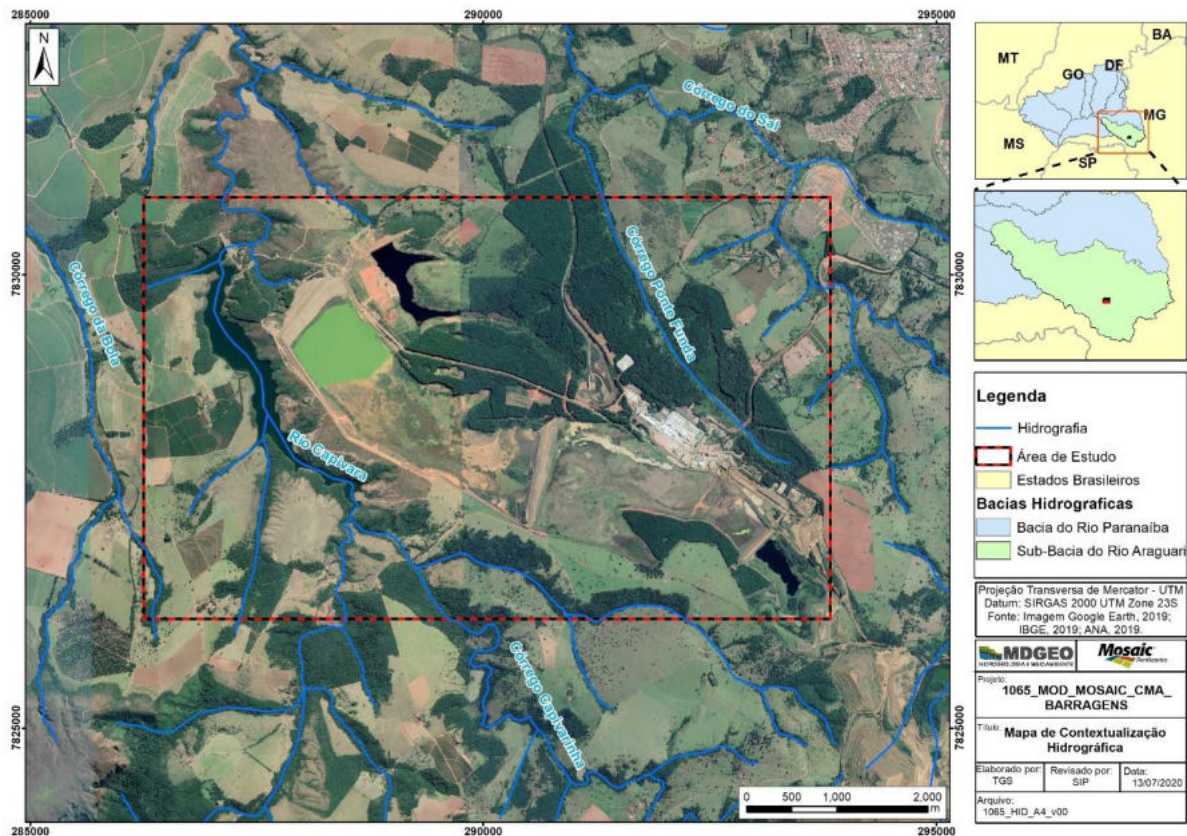


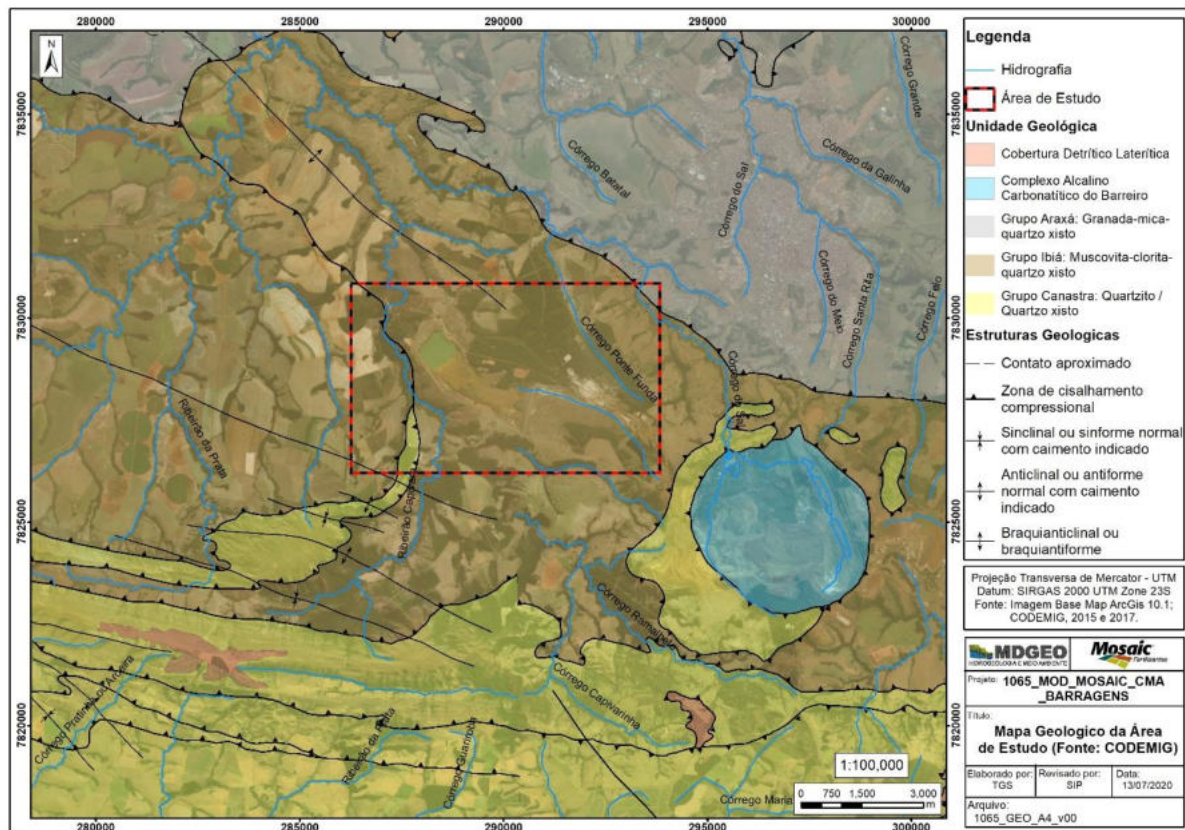
Figura 3.2: Mapa de contextualização hidrográfica.

### 3.4 CONTEXTO GEOLÓGICO

A área de estudo está inserida no setor meridional da Faixa de Dobramentos Brasília, edificada na borda oeste do Cráton São Francisco. A região tem grande importância do ponto de vista geológico pela inserção de complexos carbonatíficos Araxá e Tapira, de onde são retirados recursos minerais importantes, como também

pela ocorrência de Grupos de rochas Canastra, Araxá e Ibiá, possuidores de largo potencial para recursos minerais (CODEMIG-UFMG-CPRM, 2015).

A Figura 3.3 mostra a localização espacial da região de estudo e as unidades geológicas presentes na área. Esse mapa foi obtido pela junção das folhas Araxá (SE.23-Y-C-VI) e Sacramento (SE.23-Y-C-V) visto que a área de estudo se encontra na borda oeste da folha Araxá e leste da folha Sacramento pelo mapeamento realizado pela parceria da CODEMIG, CPRM e UFMG, 2015 e 2017.



**Figura 3.3: Mapa Geológico da Área de Estudo (Fonte: CODEMIG, 2015 e 2017)**

Na figura é possível observar que a área está sotoposta a Formação Rio Verde do Grupo Ibiá que é representado por metassedimentos detríticos pelíticos e psamíticos, metamorfizados em fácies xisto verde, zona da clorita. Este ocorre em uma faixa fazendo limite tanto com o Grupo Araxá como com o Grupo Canastra por falhas de empurrão. A área de ocorrência das rochas dessa unidade apresenta-se na sua maior parte recoberta por solo argiloso vermelho muito utilizado para atividades agropecuárias. Em geral suas rochas possuem foliação sub-horizontal. Compreendem muscovita-clorita-quartzo xisto, clorita-quartzo xisto, muscovita-quartzo xisto e clorita-muscovita-quartzo xisto que apresentam calcita quando não intemperizadas e

comumente disseminações de pirita. Quando intemperizados mostram tonalidades rosadas e avermelhadas com bandamento branco dado pela presença de quartzo. Em afloramento são comuns lentes centimétricas de quartzo boudinadas e dobradas, paralelizadas à foliação principal. Estes xistos acham-se arranjados como ritmitos, onde lâminas milimétricas de minerais micáceos intercalam-se com lâminas milimétricas quartzosas. A presença de abundante plagioclásio detrítico levou Seer (1999) e Seer *et al.* (2000) a relacionarem estes sedimentos a fontes vulcânicas de arcos intraoceânicos. Dias *et al.* (2011), descobriu zircões com as idades dos granitos colisionais do Grupo Araxá, demonstrando que o Grupo Ibiá representa uma bacia do tipo sin-colisional. (CODEMIG-UFMG-CPRM, 2015 e 2017).

Também ocorre ao sul da área uma pequena faixa de uma das unidades do grupo canastra que é marcada por intercalações de quartzitos com quartzito micáceo, quartzo xistos e muscovita xistos. Estas rochas geram um relevo acentuado devido a sua alta resistência ao intemperismo. Os quartzitos são compostos basicamente por quartzo, além de muscovita, opacos, zircão e turmalina. Nos quartzo-xistos é possível reconhecer um bandamento centimétrico a métrico entre termos pelíticos e psamíticos, que é mais bem identificado ao microscópio, onde se percebe que o primeiro é composto por muscovita com quantidades subordinadas de quartzo. No segundo predomina o quartzo, com pouca muscovita (CODEMIG-UFMG-CPRM, 2017).

Por fim a norte da área aflora o Grupo Araxá, mais precisamente a unidade metassedimentar arxx2 que é caracterizada principalmente por granada-mica xisto. Ocorrem ainda muscovita-quartzo xisto, quartzo-muscovita-biotita xisto, quartzito, quartzito micáceo, cianita xisto, cianita-muscovita-quartzo xisto, granada-muscovita-biotita-quartzo xisto feldspático, anfíbolito, anfíbolio xisto, granito e pegmatito. As rochas do Grupo Araxá estão em contato tectônico com as rochas dos Grupos Ibiá e Canastra e compreendem *nappes* de grau metamórfico mais elevado que cavalgaram unidades com metamorfismo mais baixo. Os afloramentos de granada-mica xistos mais frequentes são na encosta de morros e leitos de estrada, onde invariavelmente estão alterados. Nestes locais, a rocha apresenta cor rósea a amarelada. Quando frescos apresenta cor verde clara. Apresenta granulação grossa, com porfiroblastos de granada de tamanho milimétrico, envoltos por uma matriz constituída por muscovita, biotita, quartzo e plagioclásio (CODEMIG-UFMG-CPRM, 2015 e 2017).



## 4 COMPILAÇÃO DE DADOS

Neste capítulo, estão apresentadas a compilação e o tratamento dos dados enviados pela contratante e contidos no banco de dados da MDGEO para elaboração do modelo hidrogeológico conceitual e numérico da área onde estão localizadas as barragens. Foram compilados dados geológicos e hidrogeológicos; parâmetros hidrodinâmicos (fundação e materiais depositados); além de informações atualizadas de pluviometria (1979 a 2019), nível d'água subterrâneo (2004 a 2020) e vazões nos sistemas de drenagem interna.

### 4.1 DADOS DE MONITORAMENTO

#### 4.1.1 Monitoramento da Pluviometria

Os dados de precipitação registrados são essenciais para os estudos hidrogeológicos e devem abarcar o maior intervalo possível de tempo para uma análise mais confiável. Como os dados disponibilizados pela Mosaic para esse estudo foram recolhidos a partir de 2004 foi necessário a consulta de trabalhos anteriores para um melhor resultado. Assim, para este estudo será utilizado o levantamento já feito pela MDGEO na atualização do modelo numérico para a região próxima do Complexo Carbonatítico do Barreiro (MDGEO, 2019). Esse levantamento engloba o período de janeiro de 1979 até março de 2019, e para completar o ano hidrológico de 2019 foram utilizados os dados disponibilizados pela Mosaic para este estudo.

Os dados apresentados são fruto dos registros de três estações próximas a área de estudo, a saber: uma estação que pertence a Mosaic Fertilizantes, outra que a CBMM detém, e ainda uma estação do INMET, localizada na sede do município de Araxá. O uso destes três instrumentos se faz necessário pela ausência de dados em determinados períodos em alguns dos aparelhos utilizando-os assim de forma complementar na obtenção das informações.

Como a estação da MOSAIC ficou fora de operação a partir de março de 2010, foram utilizados os dados pluviométricos da CBMM até setembro de 2013. Entre outubro de 2013 e setembro de 2014, a CBMM não forneceu os dados de pluviometria registrados, sendo então usados dados da estação do INMET, localizada na sede do município de Araxá. Em outubro de 2014, o monitoramento na estação da MOSAIC foi retomado até 2016. De janeiro a julho de 2016 os dados utilizados foram da estação do INMET. De

agosto a novembro de 2016 foram utilizados os dados da estação da MOSAIC. Por fim, a partir de dezembro de 2016 os dados novamente foram provenientes da estação da do INMET. A Figura 4.1 mostra a localização destes instrumentos e a Tabela 4.1 os registros anuais acumulados.

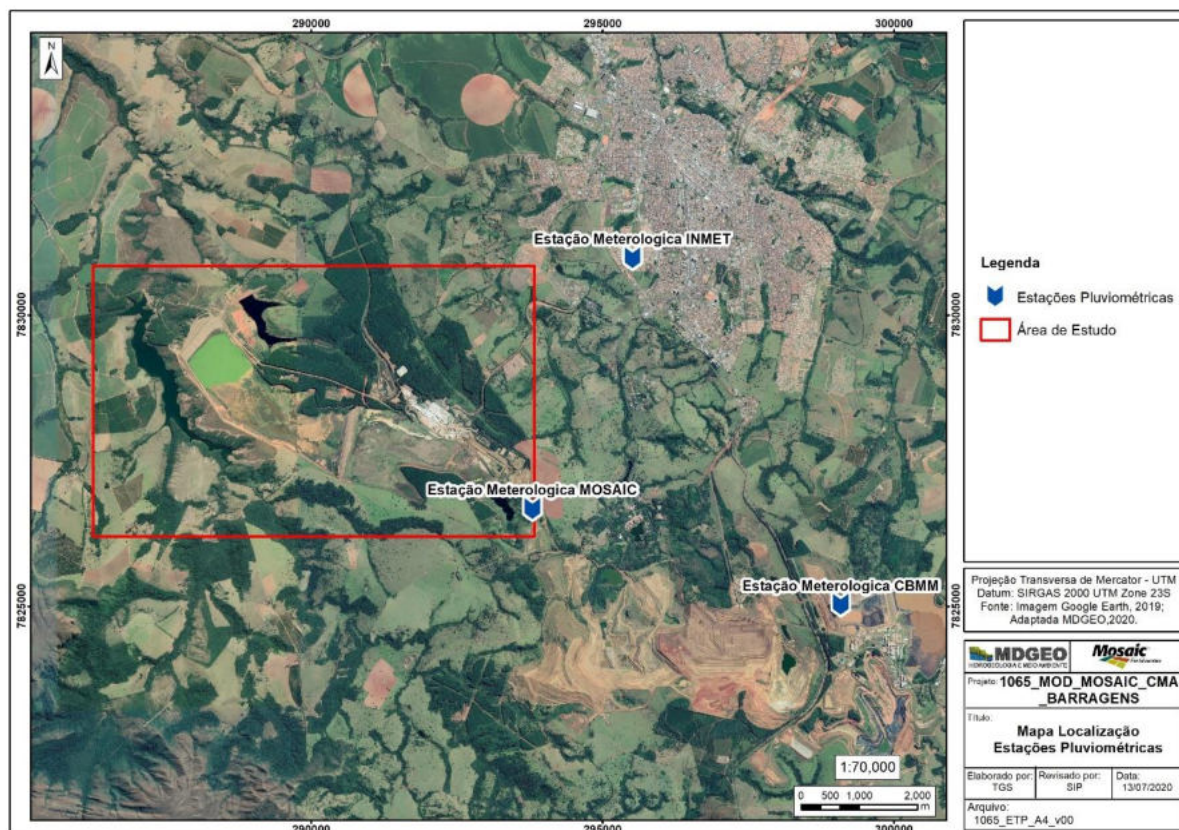


Figura 4.1: Localização das Estações Pluviométricas

Tabela 4.1: Precipitação acumulada, em mm, por ano hidrológico na área de estudo

ANO HIDROLÓGICO	PRECIPITAÇÃO MENSAL TOTAL (mm)												PRECIPITAÇÃO TOTAL (mm)		
	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	Período Chuvoso	Período Seco	Total
1979/1980	121.6	218.8	438.6	514.6	163.9	96.9	175.9	20.5	67.4	0.0	14.6	87.5	1554.4	365.9	1920.3
1980/1981	34.0	384.1	225.1	344.7	110.6	305.6	29.5	6.2	41.3	0.0	4.1	14.7	1404.1	95.8	1499.9
1981/1982	218.0	370.1	221.1	421.4	136.6	447.1	95.6	60.1	10.2	15.6	10.4	34.4	1814.3	226.3	2040.6
1982/1983	150.1	181.3	372.8	551.3	396.3	256.2	139.2	87.5	25.1	73.0	0.0	150.9	1908.0	475.7	2383.7
1983/1984	245.3	262.2	455.6	311.4	90.7	103.0	130.4	42.3	0.0	7.6	64.4	88.9	1468.2	333.6	1801.8
1984/1985	114.5	194.9	261.1	602.3	142.2	255.0	20.4	10.8	0.0	0.0	0.0	53.7	1570.0	84.9	1654.9
1985/1986	79.0	124.7	307.4	325.1	201.0	289.5	15.2	53.0	10.0	52.3	82.4	37.7	1326.7	250.6	1577.3
1986/1987	45.7	174.8	324.6	281.2	148.2	149.6	130.2	50.8	9.5	5.9	4.9	90.9	1124.1	292.2	1416.3
1987/1988	108.9	183.2	297.9	193.2	271.1	115.6	138.5	32.5	19.9	0.0	0.0	21.4	1169.9	212.3	1382.2
1988/1989	217.1	111.6	214.9	196.7	349.4	171.7	48.6	17.0	26.8	26.0	68.2	115.5	1261.4	302.1	1563.5
1989/1990	92.7	209.5	315.1	144.5	118.8	132.1	137.5	99.6	0.0	26.0	28.1	69.3	1012.7	360.5	1373.2
1990/1991	164.0	150.2	266.3	476.8	227.2	546.8	122.9	29.2	0.0	3.0	0.0	65.4	1831.3	220.5	2051.8
1991/1992	114.1	204.3	217.2	504.6	402.0	130.1	140.9	132.1	0.0	0.0	13.5	210.4	1572.3	496.9	2069.2
1992/1993	337.3	169.3	269.2	131.6	347.1	103.0	144.4	51.7	66.9	0.0	26.2	97.6	1357.5	386.8	1744.3

**MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**

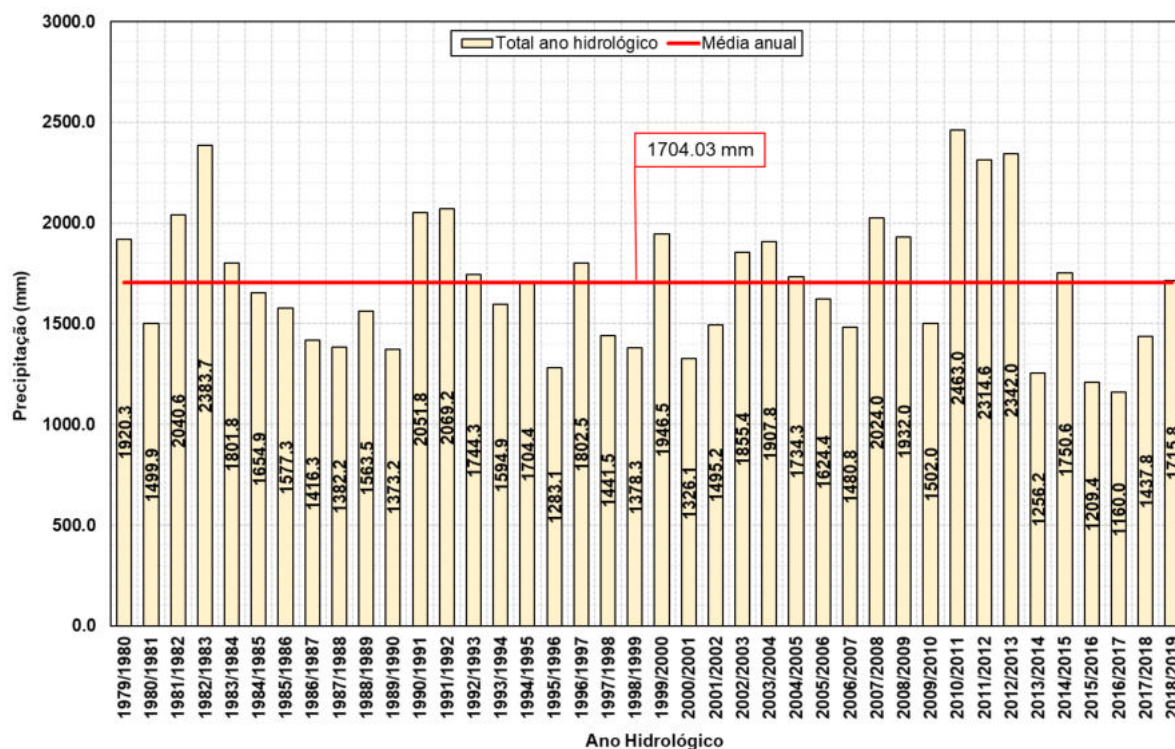
1993/1994	107.6	104.0	321.3	551.9	72.1	290.7	32.5	98.4	7.6	5.8	0.0	3.0	1447.6	147.3	1594.9
1994/1995	120.6	160.3	290.5	247.7	487.4	153.9	109.2	73.0	4.8	0.0	0.0	57.0	1460.4	244.0	1704.4
1995/1996	126.5	120.6	292.9	182.8	96.5	192.5	112.6	23.3	7.5	12.5	36.4	79.0	1011.8	271.3	1283.1
1996/1997	103.7	284.2	344.7	543.8	56.0	175.1	61.3	38.4	68.5	0.4	0.0	126.4	1507.5	295.0	1802.5
1997/1998	146.6	212.6	297.1	203.1	271.5	49.2	85.0	84.7	1.0	0.0	58.5	32.2	1180.1	261.4	1441.5
1998/1999	182.5	97.3	359.7	247.7	182.7	181.7	33.7	10.1	20.7	0.0	0.0	62.2	1251.6	126.7	1378.3
1999/2000	95.3	277.4	260.6	472.0	339.7	225.9	66.3	6.1	0.0	2.4	10.6	190.2	1670.9	275.6	1946.5
2000/2001	32.4	259.1	259.5	234.2	68.0	230.4	45.3	55.0	22.3	30.8	27.6	61.5	1083.6	242.5	1326.1
2001/2002	75.2	253.7	408.3	183.8	283.7	141.6	30.7	57.8	0.0	3.5	5.1	51.8	1346.3	148.9	1495.2
2002/2003	54.8	138.2	381.5	613.5	243.9	162.5	87.9	49.1	0.0	2.7	12.0	109.3	1594.4	261.0	1855.4
2003/2004	65.5	370.6	170.9	369.5	481.4	252.3	104.5	44.6	5.0	32.9	4.8	5.8	1710.2	197.6	1907.8
2004/2005	154.3	175.3	494.0	233.3	176.3	172.8	26.3	139.8	12.5	7.8	7.8	134.5	1405.8	328.5	1734.3
2005/2006	75.0	443.8	386.5	95.0	154.0	274.0	72.6	25.8	18.5	0.0	23.8	55.5	1428.3	196.1	1624.4
2006/2007	179.8	86.5	409.3	464.0	131.5	46.8	38.5	64.0	18.5	3.0	23.8	15.3	1317.8	163.0	1480.8
2007/2008	27.3	211.7	370.5	332.5	281.8	240.5	113.5	10.3	7.8	13.5	10.0	67.3	1464.2	222.3	2024.0
2008/2009	55.5	164.5	322.8	280.5	153.3	226.8	77.5	46.8	10.3	0.3	83.8	72.0	1203.3	290.5	1932.0
2009/2010	151.5	143.0	208.8	245.5	148.3	187.8	33.2	55.6	14.5	1.4	0.0	106.1	1084.8	210.8	1502.0
2010/2011	189.1	270.6	361.1	517.9	230.0	699.7	174.7	1.6	18.2	0.9	1.5	6.6	2268.4	203.5	2463.0
2011/2012	240.8	227.8	509.0	565.1	110.2	263.7	93.5	59.9	178.6	8.9	5.3	51.8	1916.6	398.0	2314.6
2012/2013	188.7	126.5	214.6	518.4	358.1	506.2	122.1	139.1	32.0	2.8	14.7	118.8	1912.5	429.5	2342.0
2013/2014	178.1	204.2	181.3	70.4	56.6	250.4	198.0	18.2	4.0	85.8	0.0	9.2	941.0	315.2	1256.2
2014/2015	127.4	232.4	218.0	36.0	402.2	383.0	118.4	72.8	67.2	7.4	0.0	85.8	1399.0	351.6	1750.6
2015/2016	50.4	151.8	124.0	409.2	127.4	258.6	4.6	2.4	46.6	0.0	24.0	10.4	1121.4	88.0	1209.4
2016/2017	48.8	132.8	234.2	246.4	183.8	122.2	53.8	90.8	13.4	0.0	0.0	33.8	968.2	191.8	1160.0
2017/2018	125.8	300.0	214.4	197.4	243.8	75.6	154.0	20.6	0.0	0.0	20.4	85.8	1157.0	280.8	1437.8
2018/2019	203.6	460.4	203.4	160.8	374.4	126.2	90.4	8.0	0.0	0.0	11.5	77.1	1528.8	187.0	1715.8

<b>Médias</b>	128.7	213.7	300.6	330.5	220.5	224.8	90.2	49.7	21.4	10.8	17.5	71.2	1418.9	260.8	1704.0
<b>Mínimas</b>	27.3	86.5	124.0	36.0	56.0	46.8	4.6	1.6	0.0	0.0	0.0	3.0	941.0	84.9	1160.0
<b>Máximas</b>	337.3	460.4	509.0	613.5	487.4	699.7	198.0	139.8	178.6	85.8	83.8	210.4	2268.4	496.9	2463.0
<b>Desv. Padrão</b>	68.8	92.3	90.8	163.4	120.2	136.0	50.4	37.4	32.6	19.7	23.2	48.7	300.7	99.4	334.7
<b>Desv. Médio</b>	54.4	70.5	73.6	141.2	101.1	96.6	42.6	29.0	20.4	13.0	17.0	37.3	233.5	77.8	271.2

A precipitação total anual é apresentada pela Figura 4.2, comparando com a média da série. Considera-se o ano hidrológico dividido em período chuvoso de outubro a março, e período seco de abril a setembro.

A média plurianual da precipitação na região com base na série de dados apresentada é de 1704,03 mm/ano, sendo que a média para o período chuvoso corresponde a aproximadamente 83% de toda precipitação anual. Nota-se que o ano mais chuvoso na série avaliada corresponde ao ano hidrológico 2010/2011 com uma precipitação de 2462,97 mm. O menor valor de precipitação registrado corresponde ao ano 2016/2017 (1160,00 mm).



**MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**


**Figura 4.2: Gráfico da precipitação pluviométrica anual (1979-2019)**

É possível observar que a média, em geral, é superior aos últimos 6 anos hidrológicos e apenas em 2014/15 e 2018/19 a média histórica foi atingida. No período de 2013/14 a 2016/17 os anos hidrológicos apresentaram-se mais secos. Já no ano de 2017/18 e de 2018/19 existe um aumento da média pluviométrica, indicando, possivelmente, a entrada de anos hidrológicos mais chuvosos.

A Figura 4.3 apresenta o gráfico com as médias, máximas e mínimas precipitações mensais, com base nos dados registrados no período de outubro de 1979 a setembro de 2019. Nota-se que a chuva se concentra entre dezembro e março, com pico no mês de janeiro e março, e os meses de junho a agosto são os mais secos.

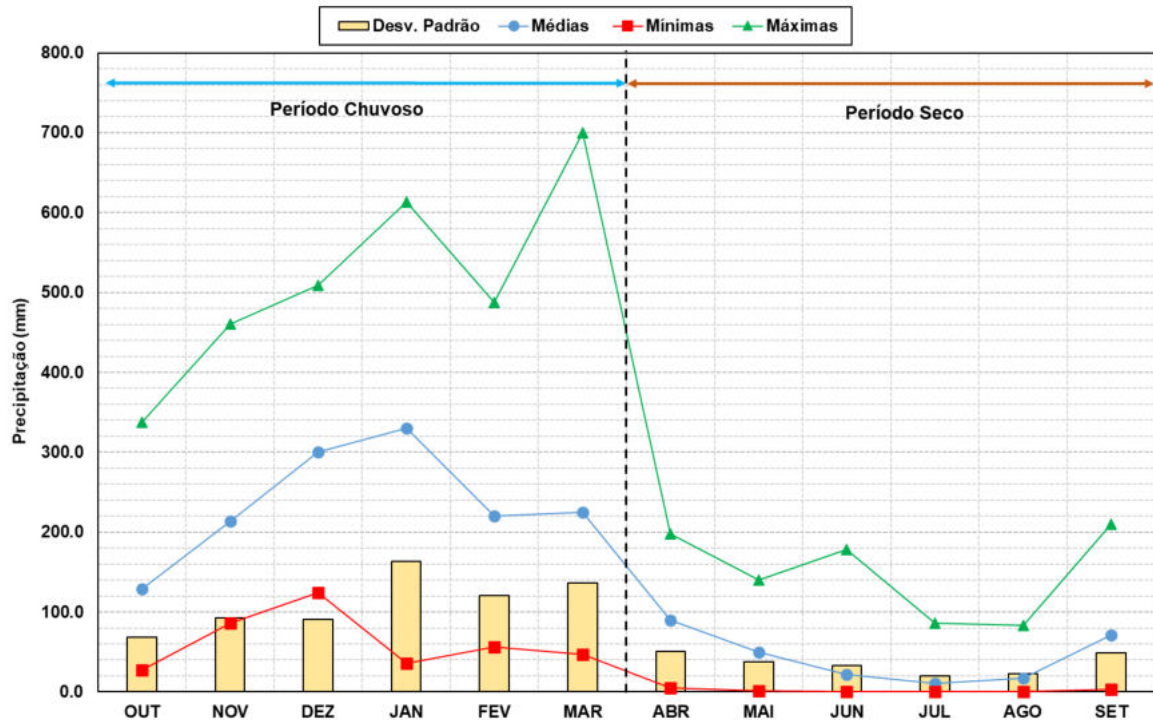


Figura 4.3: Pluviometria média, máxima e mínima mensal na região

#### 4.1.2 Monitoramento do Nível D'água

Os dados de monitoramento foram obtidos da plataforma SGPSB (Sistema de Gerenciamento para Plano de Segurança de Barragens), sendo disponibilizado o acesso pela Mosaic. Essas informações se encontram em forma de planilha na pasta registros de monitoramento e apresentam dados com intervalo quinzenal. Já a localização dos instrumentos foi obtida de mapas já confeccionados para outros estudos e levantamentos "As Is" e "As Built".

A Tabela 4.2 apresenta os dados técnicos dos instrumentos presentes nesta estrutura, sendo que as coordenadas estão no datum SIRGAS 2000. A Figura 4.4 ilustra a distribuição espacial desses aparelhos. Posteriormente, como a densidade de instrumentos área é elevada na região dos barramentos, os gráficos com a evolução do nível d'água serão apresentados separadamente, assim como um mapa com maior nível de detalhe.

Assim a Figura 4.5 mostra a posição geográfica dos instrumentos localizados no barragem B2 e os gráficos da Figura 4.6 mostra a evolução dos dados registrados por estes instrumentos no intervalo temporal de Abril de 2004 a Março de 2020.

## MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6

Tabela 4.2: Dados dos instrumentos de monitoramento de nível d'água

Barragem	Instrumento	Coordenada (UTM)		Cota Topo (m)	Cota Base (m)	Profundidade (m)	Período de Dados	Cota de Nível D'água Março de 2020	Status
		X	Y						
B2	INA-501	293050.48	7827089.87	1017.25	981.20	36.05	Setembro/2004 a Abril/2020	1008.28	Ativo
	INA-502	293094.93	7827042.16	1020.34	988.40	31.94	Setembro/2004 a Abril/2020	1008.28	Ativo
	INA-503	292968.72	7827007.39	1017.73	994.19	23.54	Setembro/2004 a Abril/2020	1007.67	Ativo
	INA-504	293013.74	7826958.85	1019.23	996.75	22.48	Setembro/2004 a Abril/2020	1007.80	Ativo
	PZ-505	293070.90	7827019.12	1024.90	970.68	54.22	Julho/2019 a Abril/2020	1007.62	Ativo
	NA Montante	293012.10	7826886.46	1007.50	---	---	Abril/2005 a Abril/2020	1007.77	Ativo
	NA Jusante	292773.25	7827078.47	1004.10	---	---	Julho/2012 a Abril/2020	1004.10	Ativo
B1	INA-201	290542.25	7827344.35	997.22	976.68	20.54	Setembro/2004 a Abril/2020	Seco	Ativo (Seco)
	INA-203	290558.18	7827443.69	996.37	966.19	30.18	Setembro/2004 a Maio/2019	Sem dados	Inativo
	INA-203 A	290606.94	7827010.23	995.77	0.00	---	Agosto/2019 a Abril/2020	970.07	Ativo
	INA-204	290502.60	7827476.71	978.61	963.86	14.75	Setembro/2004 a Abril/2020	968.77	Ativo
	INA-205	290581.02	7827565.88	997.52	955.21	42.31	Setembro/2004 a Abril/2020	968.22	Ativo
	INA-206	290527.31	7827599.22	978.03	953.35	24.68	Setembro/2004 a Abril/2020	965.72	Ativo
	INA-208	290606.14	7827711.76	996.83	974.08	22.75	Setembro/2004 a Abril/2020	974.38	Ativo
	INA-209	290577.37	7827717.28	986.58	973.25	13.33	Setembro/2004 a Abril/2020	973.77	Ativo
	INA-223	290567.43	7827603.71	990.48	963.24	27.24	Setembro/2004 a Abril/2020	966.24	Ativo
	INA-224	290560.07	7827555.41	990.11	975.54	14.57	Setembro/2004 a Abril/2020	Seco	Ativo (Seco)
	PZ-202	290509.25	7827351.01	985.16	974.26	10.90	Setembro/2004 a Abril/2020	975.68	Ativo
	PZ-202 A	290508.49	7827353.76	985.42	974.12	11.30	Abril/2019 a Abril/2020	975.49	Ativo
	PZ-207	290504.11	7827603.55	971.87	948.87	23.00	Setembro/2004 a Abril/2020	965.78	Ativo
	PZ-311	290528.22	7827599.19	977.06	967.67	9.39	Dezembro/2018 a Abril/2020	Seco	Ativo (Seco)
	PZ-312	290532.70	7827597.71	977.06	960.10	16.96	Dezembro/2018 a Abril/2020	965.91	Ativo
	PZ-315	290661.72	7827589.34	996.38	970.17	26.21	Janeiro/2019 a Abril/2020	973.15	Ativo
	PZ-316	290663.68	7827588.96	996.26	979.82	16.44	Janeiro/2019 a Abril/2020	Seco	Ativo (Seco)
	PZE-301	290485.02	7827610.03	966.28	959.98	6.30	Novembro/2018 a Abril/2020	964.96	Ativo
	PZE-302	290486.00	7827609.84	966.33	956.03	10.30	Novembro/2018 a Abril/2020	964.94	Ativo
	PZE-303	290534.33	7827605.84	971.50	956.50	15.00	Novembro/2018 a Abril/2020	964.77	Ativo
PZE-304	290509.37	7827605.47	971.50	966.50	5.00	Novembro/2018 a Abril/2020	967.12	Ativo	
PZE-305	290508.38	7827605.65	971.50	961.50	10.00	Novembro/2018 a Abril/2020	965.70	Ativo	
B4	INA-210	290631.22	7827827.87	996.95	972.81	24.14	Setembro/2004 a Abril/2020	975.34	Ativo
	INA-211	290599.37	7827834.28	985.66	973.14	12.52	Setembro/2004 a Abril/2020	975.12	Ativo
	INA-212	290665.17	7827980.44	997.45	962.17	35.28	Setembro/2004 a Abril/2020	970.51	Ativo
	INA-213	290603.58	7827993.02	977.69	956.06	21.63	Setembro/2004 a Abril/2020	968.04	Ativo
	INA-214	290678.40	7828051.57	996.86	961.21	35.65	Setembro/2004 a Abril/2020	970.41	Ativo
	INA-215	290693.47	7828122.63	996.83	963.82	33.01	Setembro/2004 a Abril/2020	970.83	Ativo



**MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**

Barragem	Instrumento	Coordenada (UTM)		Cota Topo (m)	Cota Base (m)	Profundidade (m)	Período de Dados	Cota de Nível D'água Março de 2020	Status
		X	Y						
	INA-216	290606.21	7828140.42	971.27	944.42	26.85	Setembro/2004 a Abril/2020	967.46	Ativo
	INA-217	290714.82	7828225.55	996.94	962.95	33.99	Setembro/2004 a Abril/2020	972.74	Ativo
	INA-218	290669.19	7828235.71	984.06	966.66	17.40	Setembro/2004 a Abril/2020	970.53	Ativo
	INA-220	290592.91	7828067.22	971.53	953.36	18.17	Setembro/2004 a Abril/2020	967.27	Ativo
	INA-221	290649.24	7828137.61	983.13	958.49	24.64	Setembro/2004 a Abril/2020	967.57	Ativo
	INA-225	290599.05	7828010.64	967.27	936.87	30.40	Setembro/2004 a Novembro/2018	Sem dados	Inativo
	INA-225A	290569.10	7828000.99	971.48	0.00	---	Agosto/2019 a Abril/2020	965.76	Ativo
	PZ-219	290735.96	7828313.09	997.14	976.34	20.80	Setembro/2004 a Abril/2020	978.04	Ativo
	PZ-222	290641.17	7828096.58	982.44	957.63	24.81	Setembro/2004 a Abril/2020	967.87	Ativo
	PZ-313	290629.85	7828135.47	977.28	950.72	26.56	Outubro/2018 a Abril/2020	967.91	Ativo
	PZ-314	290635.08	7828134.25	977.49	963.41	14.08	Outubro/2018 a Abril/2020	968.01	Ativo
	PZ-317	290767.06	7828123.33	997.48	972.40	25.08	Janeiro/2019 a Abril/2020	974.92	Ativo
	PZ-318	290768.98	7828122.75	997.33	981.29	16.04	Janeiro/2019 a Abril/2020	Seco	Ativo (Seco)
	PZE-306	209590.85	7828146.73	965.92	959.42	6.50	Outubro/2018 a Abril/2020	966.88	Ativo
	PZE-307	290591.83	7828146.54	966.28	951.28	15.00	Outubro/2018 a Abril/2020	966.22	Ativo
	PZE-308	290610.23	7828141.85	970.71	951.21	19.50	Outubro/2018 a Abril/2020	966.62	Ativo
	PZE-309	290611.21	7828141.65	970.51	958.81	11.70	Outubro/2018 a Abril/2020	966.62	Ativo
	PZE-310	290612.19	7828141.46	970.47	966.27	4.20	Outubro/2018 a Abril/2020	967.25	Ativo
<b>B1B4</b>	NA Jusante	290485.10	7827655.75	964.61	---	---	Junho/2018 a Abril/2020	965.30	Ativo
	INA-301	288206.82	7829842.08	961.16	931.84	29.32	Abril/2004 a Abril/2019	Sem dados	Inativo
	INA- 301 A	288201.97	7829846.04	960.33	928.88	31.45	Outubro/2019 a Abril/2020	933.49	Ativo
	INA-302	288183.35	7829861.78	954.10	934.60	19.50	Abril/2004 a Abril/2020	932.79	Ativo
	INA-304	288086.86	7829786.14	944.31	911.89	32.42	Abril/2004 a Março/2019	Sem dados	Inativo
	INA- 304 A	288083.62	7829789.11	941.24	907.79	33.45	Janeiro/2020 a Abril/2020	928.18	Ativo
	INA-306	288049.80	7829817.24	932.74	904.19	28.55	Abril/2004 a Abril/2020	Seco	Ativo (Seco)
	INA-308	288010.30	7829693.68	940.80	907.39	33.41	Abril/2004 a Abril/2020	Seco	Ativo (Seco)
	INA-310	287972.95	7829725.13	932.10	911.69	20.41	Abril/2004 a Abril/2020	Seco	Ativo (Seco)
<b>B5 - Maciço Central</b>	INA-316	288336.73	7829923.89	969.14	951.56	17.58	Outubro/2016 a Abril/2020	953.16	Ativo
	INA-317	288217.33	7829833.22	969.23	918.04	51.19	Janeiro/2017 a Abril/2020	935.28	Ativo
	INA-319	288161.27	7829880.37	941.02	908.77	32.25	Setembro/2016 a Abril/2020	916.11	Ativo
	INA-320	288127.57	7829908.66	931.78	911.82	19.96	Setembro/2016 a Abril/2020	915.84	Ativo
	INA-321	288140.25	7829741.37	970.13	917.13	53.00	Janeiro/2017 a Setembro/2019	Sem dados	Inativo
	INA- 321 A	288144.29	7829735.21	970.13	917.13	53.00	Outubro/2019 a Abril/2020	926.55	Ativo
	INA-323	288015.20	7829846.31	911.00	892.92	18.08	Setembro/2016 a Abril/2020	895.90	Ativo
	INA-324	288063.20	7829649.55	969.94	913.49	56.45	Janeiro/2017 a Fevereiro/2019	Sem dados	Inativo
	INA- 324 A	288068.29	7829646.05	969.94	913.49	56.45	Outubro/2019 a Abril/2020	921.97	Ativo
	INA-326	287985.97	7829557.52	969.68	918.23	51.45	Janeiro/2017 a Agosto/2019	Sem dados	Inativo

## MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6

Barragem	Instrumento	Coordenada (UTM)		Cota Topo (m)	Cota Base (m)	Profundidade (m)	Período de Dados	Cota de Nível D'água Março de 2020	Status
		X	Y						
	INA- 326 A	287990.11	7829553.89	969.68	918.23	51.45	Outubro/2019 a Abril/2020	927.64	Ativo
	INA-328	287929.86	7829604.61	941.00	913.50	27.50	Setembro/2016 a Abril/2020	919.05	Ativo
	INA-329	287896.16	7829632.89	931.43	912.13	19.30	Setembro/2016 a Abril/2020	918.17	Ativo
	INA-330	287814.24	7829352.87	969.57	941.07	28.50	Janeiro/2017 a Agosto/2019	Sem dados	Inativo
	INA- 330 A	287819.40	7829349.05	969.57	941.07	28.50	Outubro/2019 a Abril/2020	Seco	Ativo (Seco)
	PZ-305	288051.14	7829816.15	931.98	902.33	29.65	Setembro/2004 a Abril/2020	Seco	Ativo (Seco)
	PZ-309	287973.65	7829724.39	932.02	904.37	27.65	Setembro/2004 a Abril/2020	Seco	Ativo (Seco)
	PZ-318	288177.44	7829869.30	949.95	903.06	46.89	Janeiro/2017 a Abril/2020	922.86	Ativo
	PZ-322	288099.08	7829775.92	949.95	903.01	46.94	Janeiro/2017 a Abril/2020	910.84	Ativo
	PZ-325	288022.02	7829684.10	950.90	904.25	46.65	Janeiro/2017 a Abril/2020	906.13	Ativo
PZ-327	287944.80	7829592.07	950.39	903.57	46.82	Janeiro/2017 a Abril/2020	921.72	Ativo	
B5 - Ombreira Esquerda	INA-331	287805.93	7829265.07	970.55	954.89	15.66	Maió/2016 a Março/2019	Seco	Ativo (Seco)
	INA-332	287795.17	7829257.78	964.00	952.18	11.82	Março/2016 a Abril/2020	Seco	Ativo (Seco)
	INA-333	287780.17	7829247.61	960.39	953.69	6.70	Março/2016 a Abril/2020	Seco	Ativo (Seco)
	INA-335	287850.79	7829174.67	963.90	954.72	9.18	Março/2016 a Abril/2020	Seco	Ativo (Seco)
	INA-336	287835.79	7829164.51	960.05	954.29	5.76	Março/2016 a Abril/2020	957.21	Ativo
	INA-338	287939.42	7829065.61	970.60	949.40	21.20	Maió/2016 a Março/2019	Seco	Ativo (Seco)
	INA-339	287913.66	7829048.15	960.64	946.69	13.95	Março/2016 a Abril/2020	Seco	Ativo (Seco)
	INA-340	287892.96	7829034.12	952.22	943.80	8.42	Março/2016 a Abril/2020	Seco	Ativo (Seco)
	INA-344	288006.52	7828941.96	965.06	956.94	8.12	Março/2016 a Abril/2020	958.17	Ativo
	INA-345	287991.52	7828931.80	960.87	957.17	3.70	Março/2016 a Abril/2020	957.80	Ativo
	PZ-334	287779.05	7829249.28	960.39	946.95	13.44	Maió/2016 a Abril/2020	Seco	Ativo (Seco)
	PZ-337	287834.67	7829166.17	960.02	948.92	11.10	Maió/2016 a Abril/2020	Seco	Ativo (Seco)
	PZ-341	287912.54	7829049.81	961.00	934.50	26.50	Agosto/2016 a Abril/2020	941.56	Ativo
	PZ-342	287891.85	7829035.78	952.22	934.92	17.30	Agosto/2016 a Abril/2020	938.48	Ativo
	PZ-346	287990.41	7828933.46	960.81	950.43	10.38	Maió/2016 a Abril/2020	950.88	Ativo
PZ-347	288112.31	7828772.05	963.07	955.92	7.15	Abril/2016 a Abril/2020	957.02	Ativo	
PZ-348	288226.68	7828607.98	967.56	961.10	6.46	Maió/2016 a Abril/2020	961.25	Ativo	
B5	NA Montante	288699.10	7829468.50	962.15	---	---	Setembro/2004 a Abril/2020	961.34	Ativo
A0	INA-105	287201.48	7830290.43	897.40	891.98	5.42	Agosto/2004 a Abril/2020	892.20	Ativo
	INA-107	287200.98	7830289.52	903.44	886.74	16.70	Agosto/2004 a Dezembro/2019	Sem dados	Inativo
	INA- 107 A	287200.28	7830292.34	903.36	884.91	18.45	Outubro/2019 a Abril/2020	Seco	Ativo (Seco)
	INA-108	287223.06	7830300.29	895.42	885.91	9.51	Agosto/2004 a Dezembro/2019	Sem dados	Inativo
	INA- 108 A	287222.00	7830302.80	895.45	884.45	11.00	Outubro/2019 a Abril/2020	885.08	Ativo
	INA-109	287201.75	7830261.09	908.11	894.07	14.04	Agosto/2004 a Abril/2020	896.48	Ativo
	INA-111	287233.94	7830276.49	895.44	890.13	5.31	Agosto/2004 a Abril/2020	892.68	Ativo
	INA-112	287209.94	7830238.68	908.49	901.60	6.89	Agosto/2004 a Abril/2020	901.46	Ativo

**MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**

Barragem	Instrumento	Coordenada (UTM)		Cota Topo (m)	Cota Base (m)	Profundidade (m)	Período de Dados	Cota de Nível D'água Março de 2020	Status
		X	Y						
	PZ-101	287157.39	7830355.86	908.42	901.25	7.17	Agosto/2004 a Abril/2020	Seco	Ativo (Seco)
	PZ-102	287171.02	7830362.02	903.14	896.56	6.58	Agosto/2004 a Abril/2020	897.30	Ativo
	PZ-103	287175.93	7830314.67	908.35	895.22	13.13	Agosto/2004 a Abril/2020	Seco	Ativo (Seco)
	PZ-104	287189.21	7830320.81	902.95	886.67	16.28	Agosto/2004 a Abril/2020	891.92	Ativo
	PZ-106	287189.45	7830284.74	908.36	890.27	18.09	Agosto/2004 a Abril/2020	Seco	Ativo (Seco)
	PZ-110	287212.04	7830266.03	903.08	887.89	15.19	Agosto/2004 a Abril/2020	892.17	Ativo
	PZ-113	287223.98	7830245.12	902.86	893.69	9.17	Agosto/2004 a Abril/2020	Seco	Ativo (Seco)
	PZ-114	287201.26	7830289.80	902.88	882.41	20.47	Agosto/2004 a Abril/2020	884.28	Ativo
	PZ-115	287208.84	7830329.11	895.29	887.60	7.69	Agosto/2004 a Abril/2020	890.09	Ativo
	PZ-116	287223.08	7830299.61	895.05	877.03	18.02	Agosto/2004 a Abril/2020	885.59	Ativo
	PZ-117	287233.39	7830275.84	895.08	885.07	10.01	Agosto/2004 a Abril/2020	888.63	Ativo
NA Montante	287165.88	7830192.16	904.26	---	---	Agosto/2004 a Abril/2020	904.75	Ativo	
B6	INA-01	288774.96	7830266.93	945.50	933.80	11.70	Fevereiro/2019 a Abril/2020	Seco	Ativo (Seco)
	INA-02	288829.36	7830295.40	945.37	926.80	18.57	Fevereiro/2019 a Abril/2020	926.49	Ativo
	INA-03	288882.91	7830323.02	945.50	922.30	23.20	Fevereiro/2019 a Abril/2020	921.99	Ativo
	INA-04	288943.66	7830355.62	945.44	931.80	13.64	Fevereiro/2019 a Abril/2020	Seco	Ativo (Seco)
	INA-05	288820.58	7830319.53	935.10	926.80	8.30	Fevereiro/2019 a Abril/2020	931.03	Ativo
	INA-05 A	288822.52	7830317.73	935.23	928.13	7.10	Janeiro/2020 a Abril/2020	931.66	Ativo
	INA-06	288938.37	7830380.59	935.76	930.80	4.96	Fevereiro/2019 a Abril/2020	933.05	Ativo
	INA-07	288864.92	7830369.38	926.04	918.80	7.24	Fevereiro/2019 a Abril/2020	Seco	Ativo (Seco)
	INA-08	288997.00	7830384.09	945.44	935.80	9.64	Fevereiro/2019 a Abril/2020	936.35	Ativo
	INA-09	288732.63	7830243.65	945.73	937.80	7.93	Fevereiro/2019 a Abril/2020	Seco	Ativo (Seco)
	PZ-01	288776.76	7830270.42	945.27	924.37	20.90	Fevereiro/2019 a Abril/2020	931.72	Ativo
	PZ-02	288892.12	7830328.74	945.89	914.99	30.90	Fevereiro/2019 a Abril/2020	920.21	Ativo
	PZ-03	288993.30	7830382.18	945.27	923.80	21.47	Fevereiro/2019 a Abril/2020	937.15	Ativo
	PZ-04	288875.08	7830374.14	926.30	908.80	17.50	Fevereiro/2019 a Abril/2020	917.68	Ativo
NA Montante	288798.15	7830101.05	942.71	---	---	Fevereiro/2019 a Março/2020	942.76	Ativo	



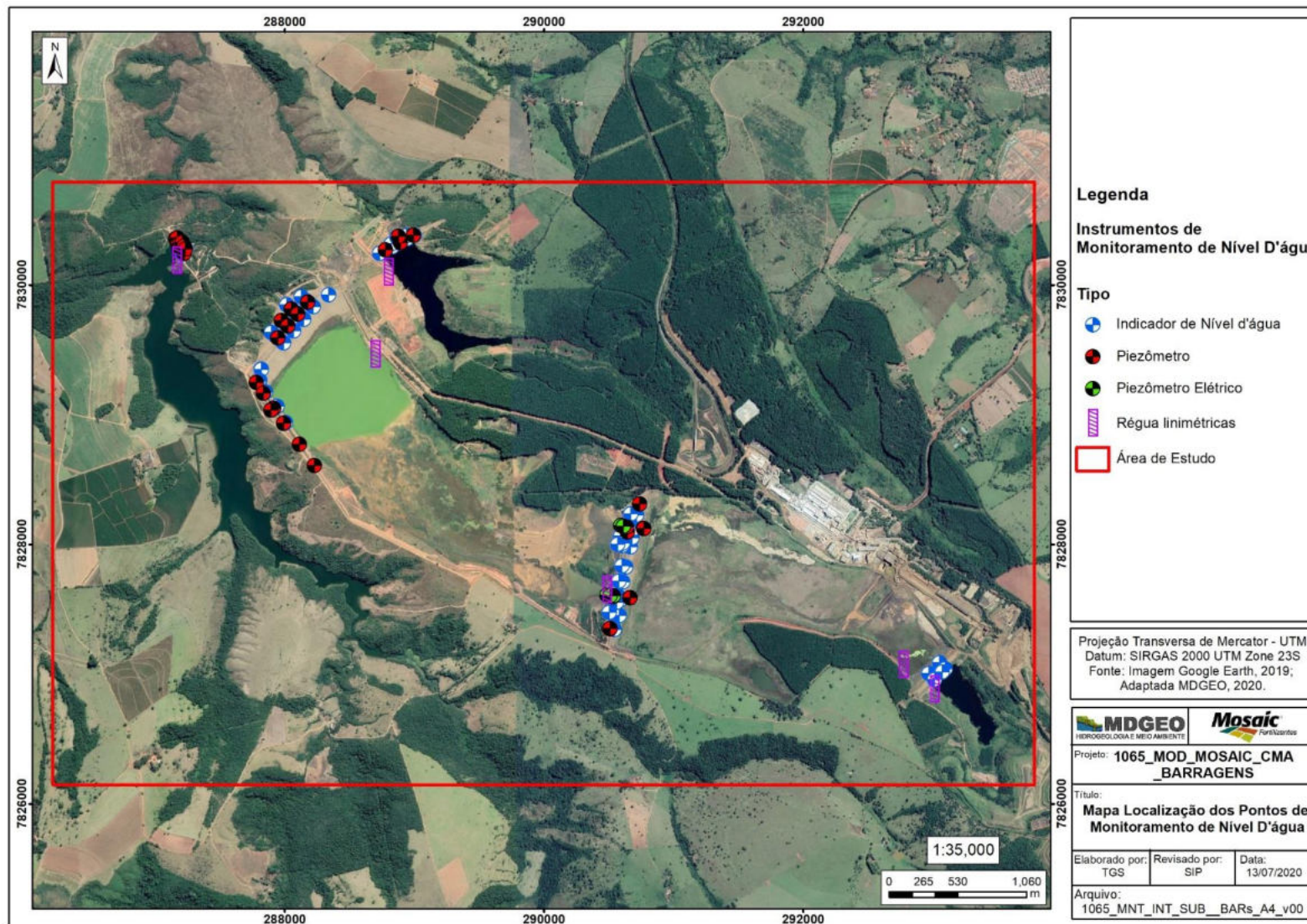
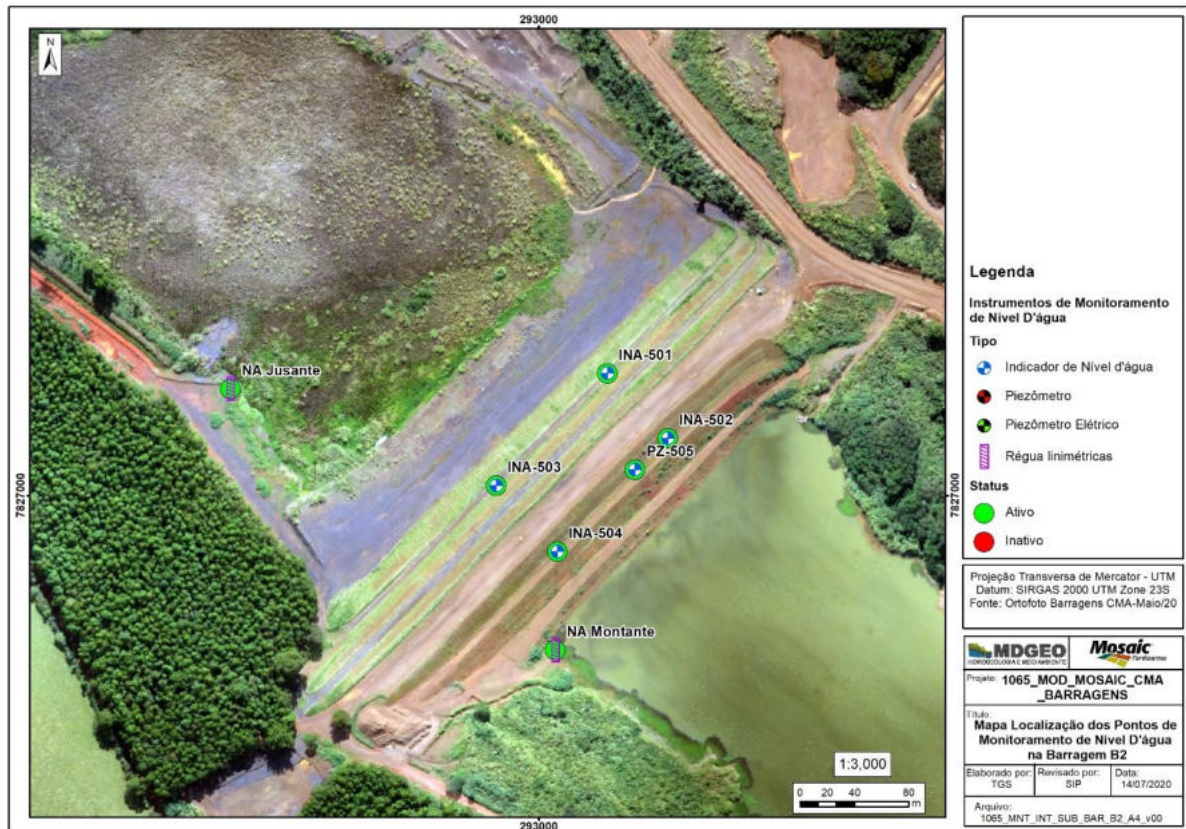


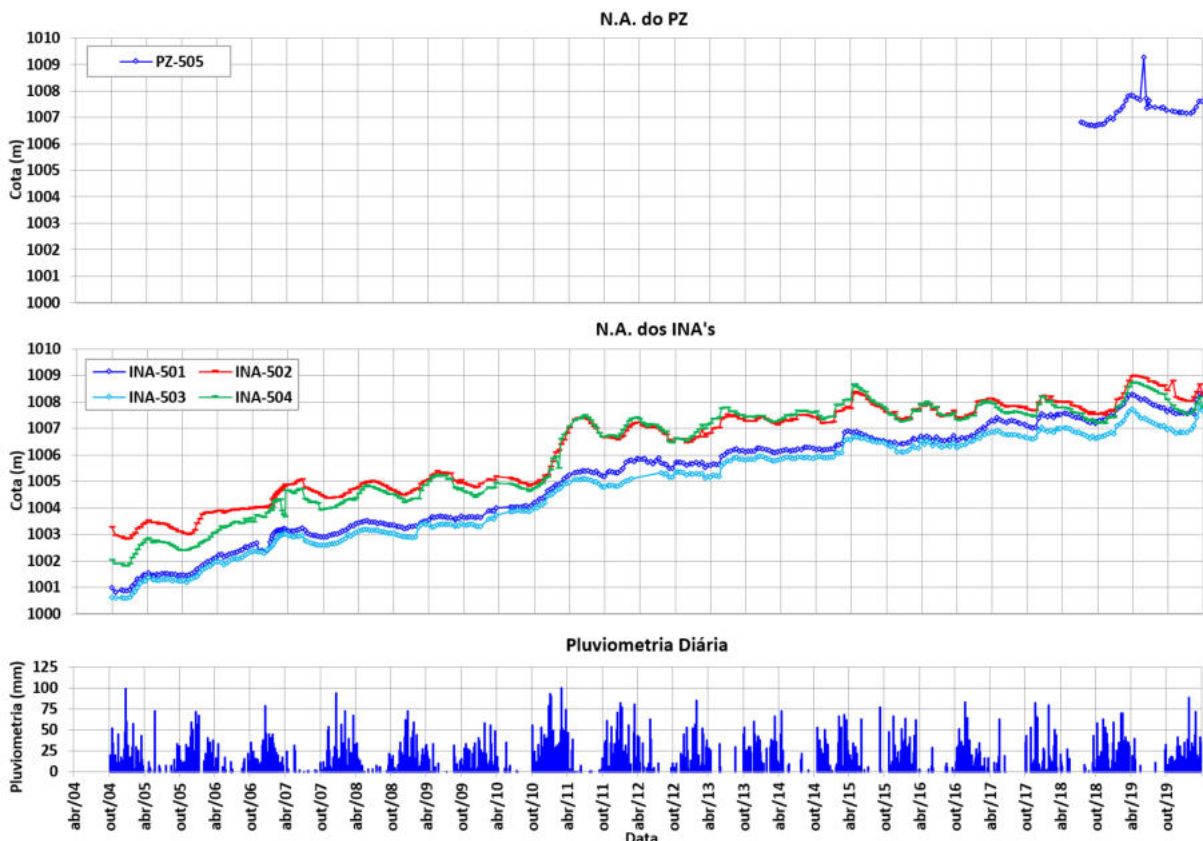
Figura 4.4: Mapa de Localização dos Instrumentos de Monitoramento de Nível D'água



**MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**



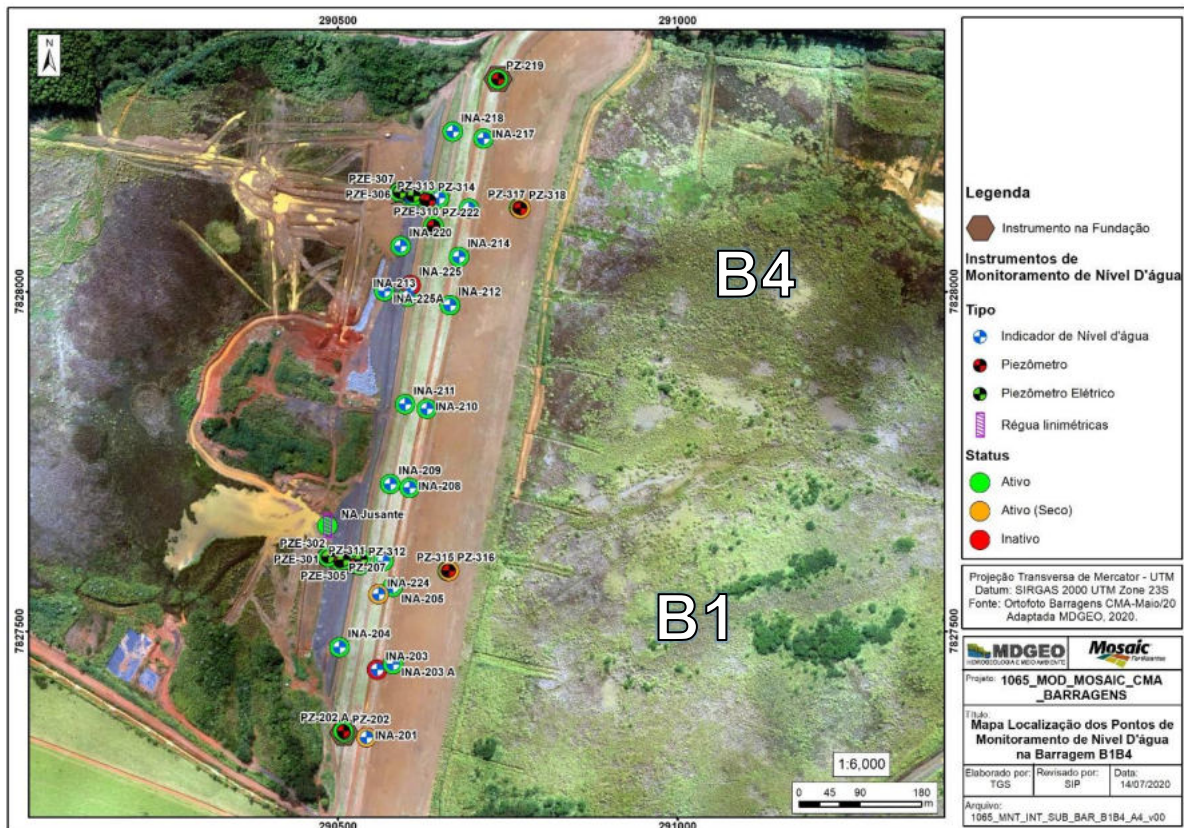
**Figura 4.5: Mapa de Localização dos Instrumentos de Monitoramento de Nível D'água – Detalhe Barragem B2**



**Figura 4.6: Monitoramento de Nível - Barragem B2**

É possível observar que o nível monitorado apresenta pouca variação entre os instrumentos, não ultrapassando 4 metros, e aumenta ao longo dos anos apresentando um valor mínimo de 1000,62 metros em outubro de 2004 até a máxima de 1009,27 m em março de 2019. Nota-se também uma clara correlação entre a diminuição dos níveis nos períodos secos (entre abril e setembro) e aumento nos chuvosos (outubro a março) apesar dessa amplitude ser baixa, da ordem de 1 metro.

A Figura 4.7 mostra a posição geográfica dos instrumentos localizados na barragem B1B4, assim como o status desses instrumentos entre ativo, ativo (seco) ou inativo e ainda se os piezômetros atingem a fundação da estrutura. Os gráficos da Figura 4.8 e Figura 4.9 mostram a evolução dos dados registrados por estes instrumentos no intervalo temporal de Abril de 2004 a Março de 2020.

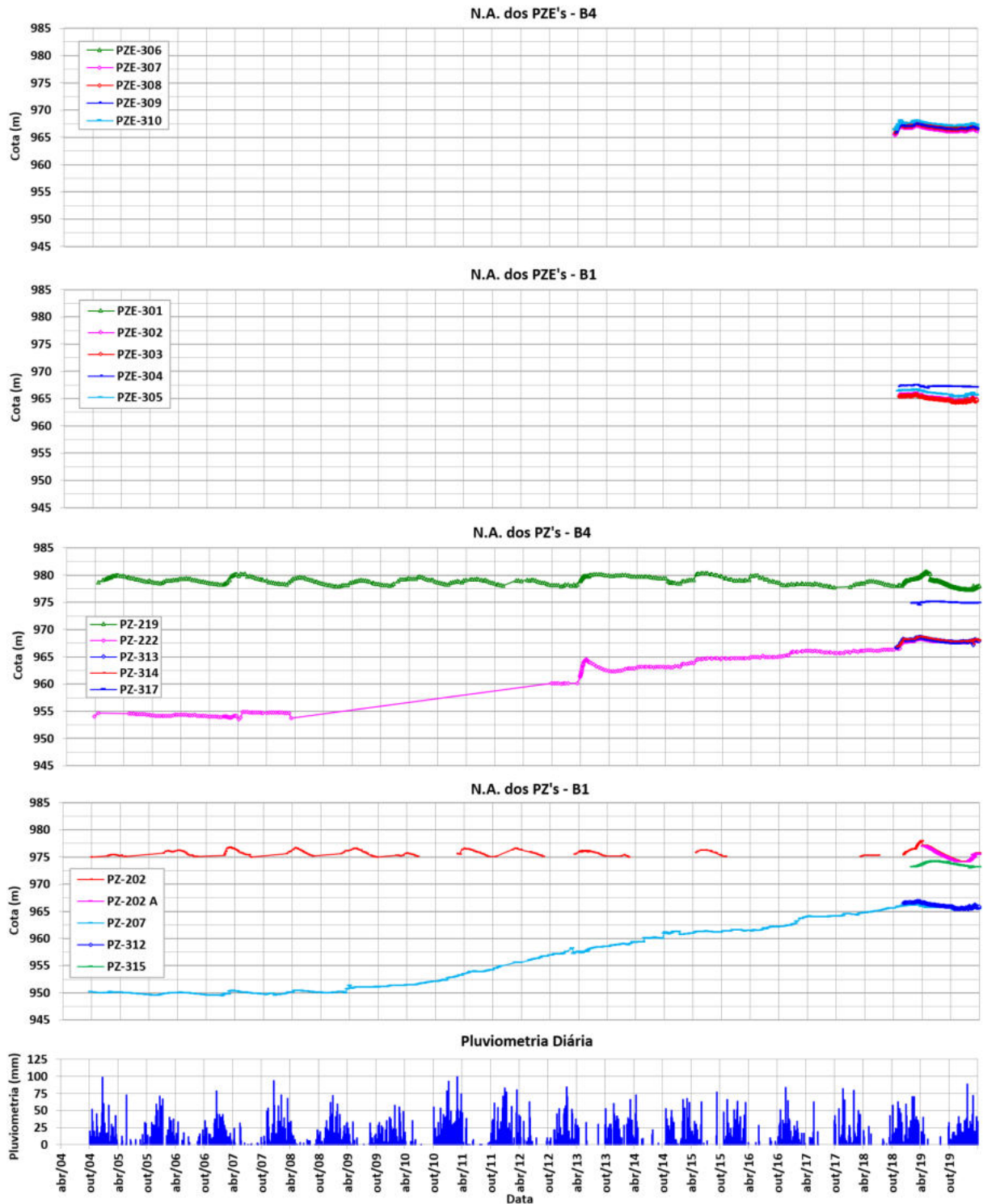


**Figura 4.7: Mapa de Localização dos Instrumentos de Monitoramento de Nível D'água – Detalhe Barragem B1B4**

Nota-se que o nível monitorado dos piezômetros (PZ's) que operam desde 2004 apresenta uma variação de nível entre estes de aproximadamente 25 metros nesta data, porém esta variação diminui ao longo dos anos devido ao aumento no nível dos instrumentos PZ-207 e PZ- 222, que se encontram próximos as zonas de descarga da barragem atingindo uma diferença de 10 metros em março de 2019.



Observa-se também que dentre esses instrumentos os que apresentam maior nível (PZ-202 e PZ-219) apresentam um valor praticamente constante durante todo o período com variação máxima de 5 metros entre períodos secos e chuvosos. Estes se encontram mais próximos a margem da barragem e atingem a fundação.

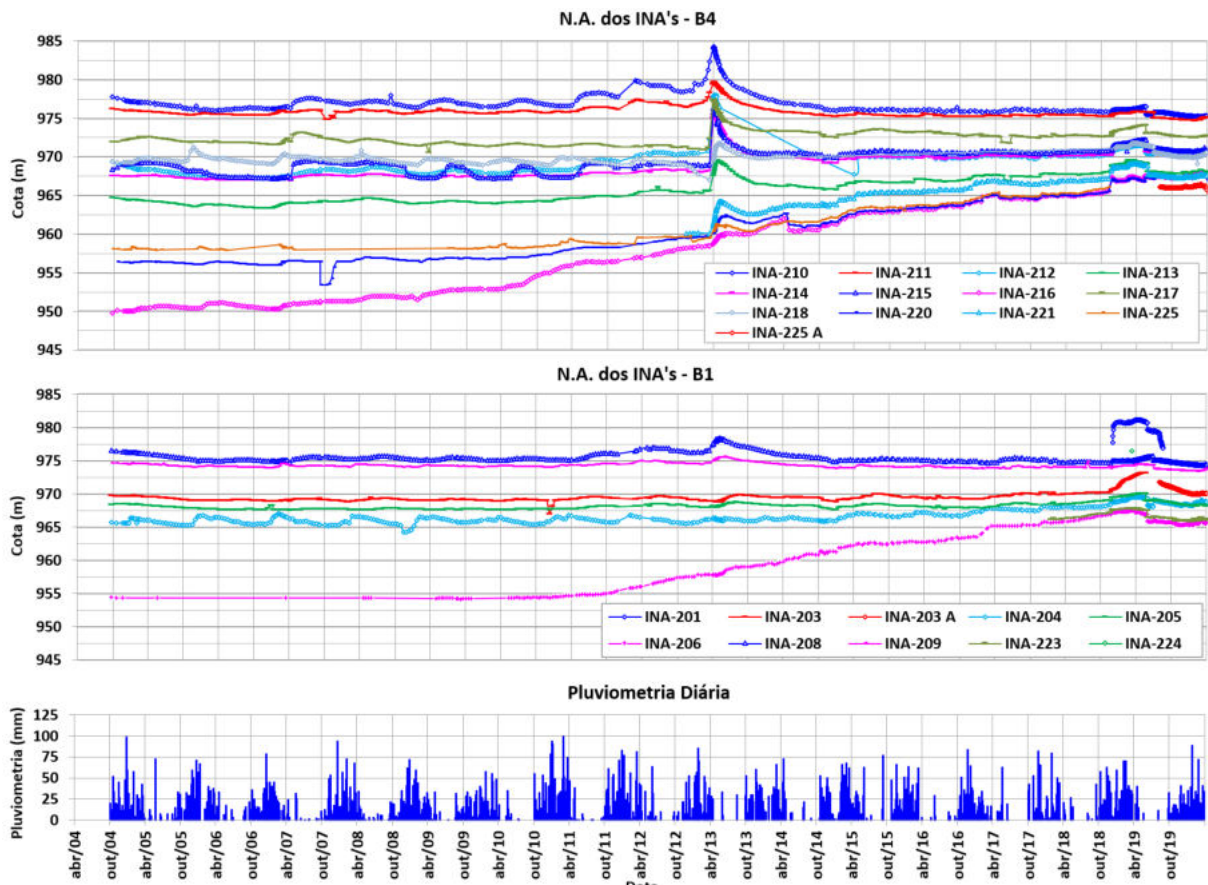


**Figura 4.8: Dados de monitoramento de nível por piezômetros e piezômetros elétricos - Barragem B1/B4**

Também é importante notar que os níveis são maiores em direção a direita onde se encontra a parte de barragem B1B4 que era anteriormente a barragem B4 antes destas se elevarem até se tornar uma só estrutura com a junção de suas cristas.

Os demais piezômetros instalados no segundo semestre de 2018 apresentam valores próximos entre si e com os piezômetros já citados PZ-222 e PZ-207, que se encontram próximos as zonas de descarga das barragens, apresentando valor médio de 966 para os situados em B1 e 968 para os localizados em B4. Excetuam-se os piezômetros PZ-315 e PZ-317 que apresentam um valor maior, da ordem de 974 metros, e se encontram mais a montante sobre os rejeitos da barragem B1B4.

Os piezômetros elétricos (PZE's) também instalados em outubro de 2018, se situam mais a jusante nas zonas de descarga das estruturas, em geral, apresentam diferença máxima de 2 metros entre si e é possível observar a resposta do nível a estações secas e chuvosas, variando na ordem de 1 metro.

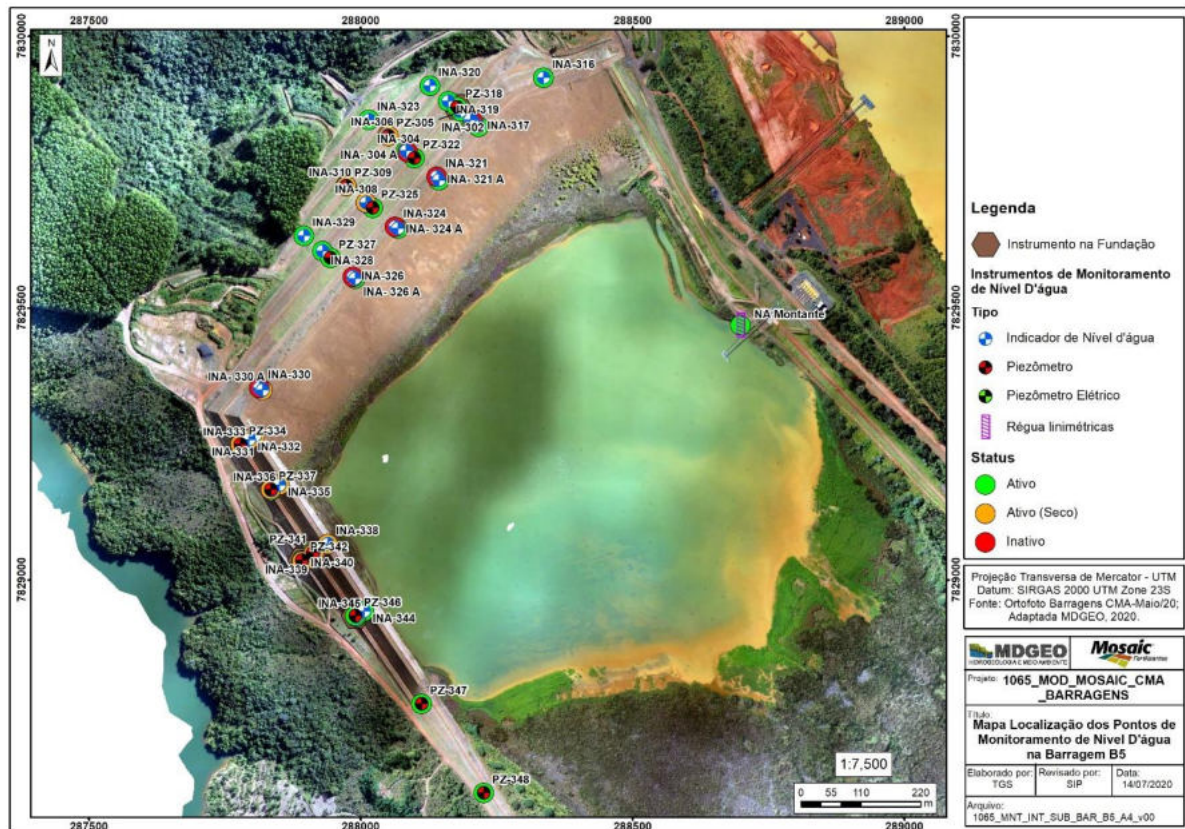


**Figura 4.9: Dados de monitoramento de nível por INA's - Barragem B1/B4**

Os indicadores de nível d'água (INA's) deste barramento operam em geral desde setembro de 2004 apresentando comportamento similar aos PZ's com variação máxima de nível entre estes de aproximadamente 20 metros nesta data, e diminuindo esta variação ao longo dos anos devido ao aumento no nível dos instrumentos que se

encontram próximos as zonas de descarga da barragem atingindo uma diferença de 10 metros em março de 2019.

A Figura 4.10 mostra a posição geográfica dos instrumentos localizados na barragem B5, assim como o status desses instrumentos entre ativo, ativo (seco) ou inativo e ainda se os piezômetros atingem a fundação da estrutura. Os gráficos da Figura 4.11 mostra a evolução dos dados registrados por estes instrumentos no intervalo temporal de Abril de 2004 a Março de 2020.



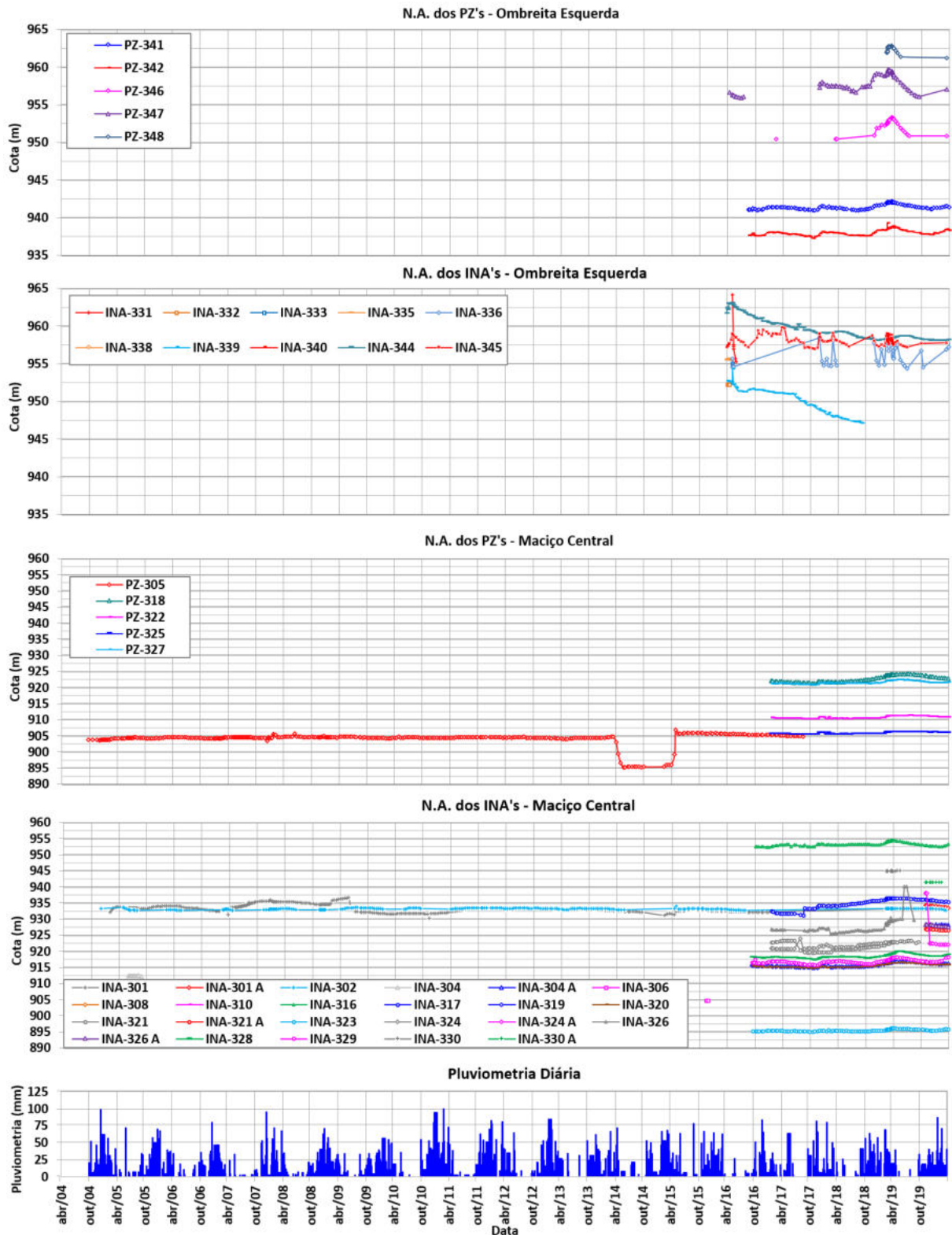
**Figura 4.10: Mapa de Localização dos Instrumentos de Monitoramento de Nível D'água – Detalhe Barragem B5**

Os dados do barramento B5 são separados entre ombreira esquerda e maciço central. Os instrumentos com maior período de dados de monitoramento desta estrutura se situam no maciço central e são os INA's 301 e 302 que apresentavam um valor médio de 933m, mostrando-se praticamente constante com variação de 1 metro para mais ou para menos. Assim como o PZ-305, que se situa mais próximo a área de drenagem da barragem, explicando um menor valor, apresenta um valor médio de 904m para todo o período de operação com a mesma faixa de variação. Este instrumento, porém, no período de 2014/2015, apresenta uma queda no nível



**MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**

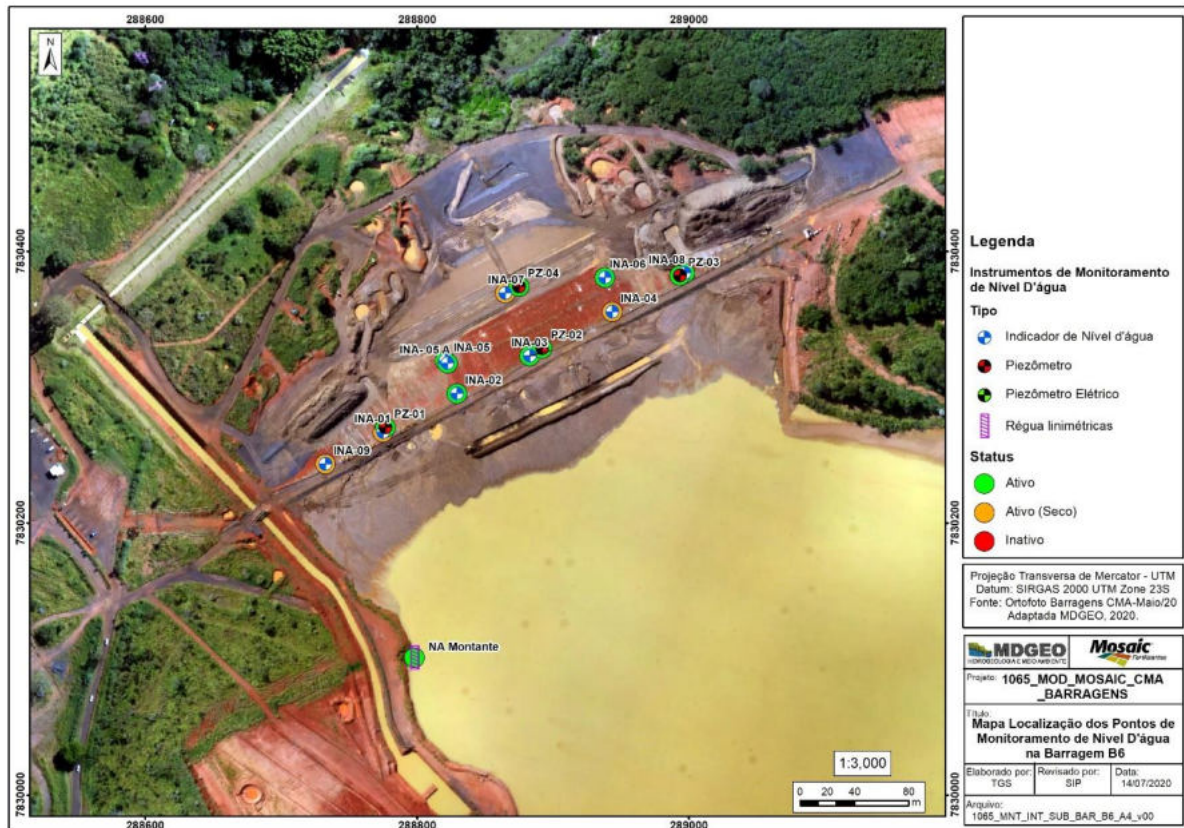
observado, esta data é compatível com o alteamento da barragem, sendo uma possível causa desta redução.



**Figura 4.11: Dados de monitoramento nível por PZ's e INA's - Barragem B5**

Os demais instrumentos instalados a partir de 2016 mostram, em geral, valores também constantes com variação média de 4 metros ao longo do período monitorado. Também é possível notar que os instrumentos situados nas regiões de drenagem da barragem apresentam os menores valores de nível.

A Figura 4.12 mostra a posição geográfica dos instrumentos localizados na barragem B6, assim como o status desses instrumentos entre ativo, ativo (seco) ou inativo. Os gráficos da Figura 4.13 mostra a evolução dos dados registrados por estes instrumentos no intervalo temporal de Abril de 2004 a Março de 2020.



**Figura 4.12: Mapa de Localização dos Instrumentos de Monitoramento de Nível D'água – Detalhe Barragem B6**

Por ser uma barragem construída em 2018 o monitoramento de nível começou a ser registrado em fevereiro de 2019. Os dados mais recentes de março de 2020 mostram um valor máximo de nível de 937 metros no PZ-03, localizado mais a direita do barramento e um valor mínimo de 917 metros no PZ-04 situado mais próximo a zona de descarga da barragem. Assim vemos uma variação de 20 metros entre os dados registrados pelos instrumentos presentes nesse barramento.

MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6

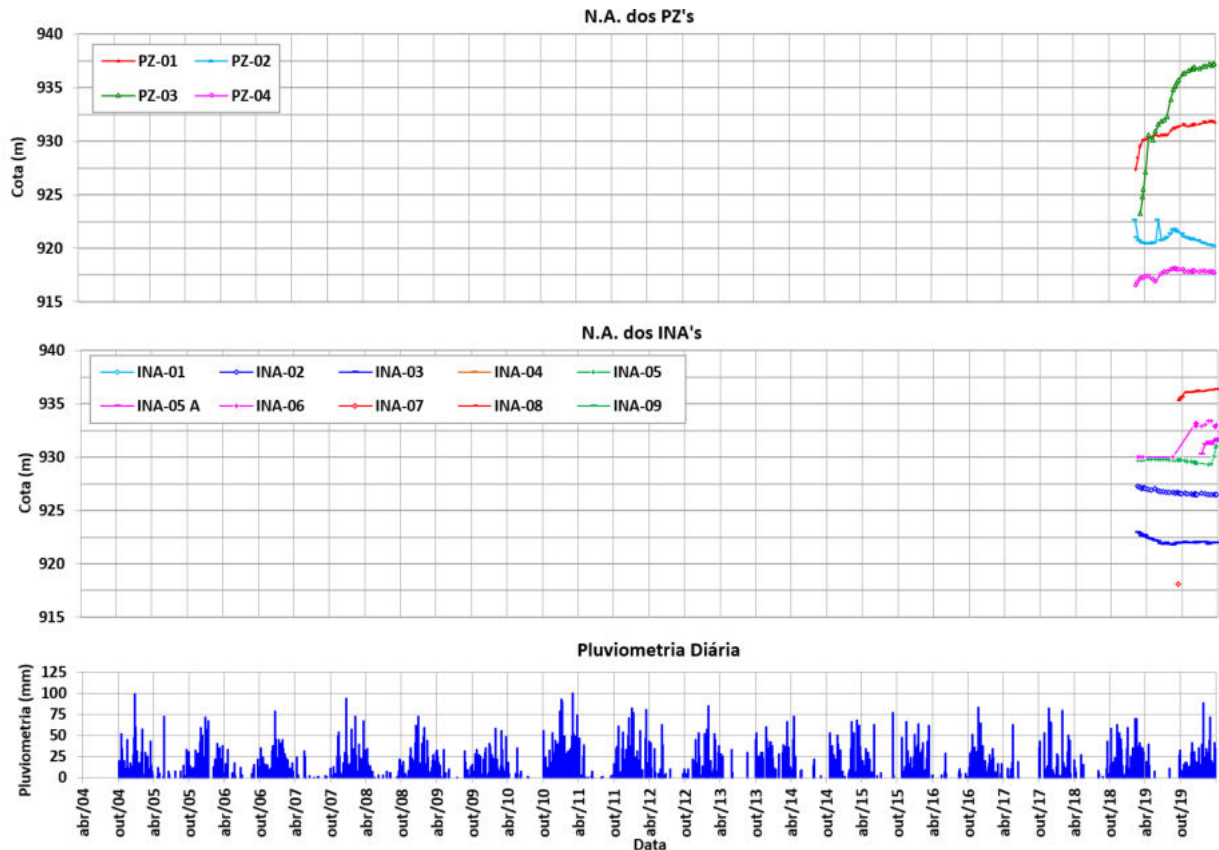


Figura 4.13: Dados de monitoramento nível por PZ's e INA's - Barragem B6

A Figura 4.14 mostra a posição geográfica dos instrumentos localizados na barragem A0, assim como o status desses instrumentos entre ativo, ativo (seco) ou inativo e ainda se os piezômetros atingem a fundação da estrutura. Os gráficos da Figura 4.15 mostra a evolução dos dados registrados por estes instrumentos no intervalo temporal de Abril de 2004 a Março de 2020.

Os dados dos indicadores de nível (INA's) se mostram muito oscilantes e espaçados. Já os dados de piezômetros apresentam-se mais constantes não variando mais que dois metros ao longo do período monitorado. O maior valor é atribuído ao PZ-101, localizado no extremo esquerdo da barragem e corresponde há 901 metros em janeiro de 2020 e o menor valor para a mesma data equivale a 884 metros no PZ-114, localizado mais para o centro da barragem. A variação entre período seco e chuvoso tem média de 1 metro.

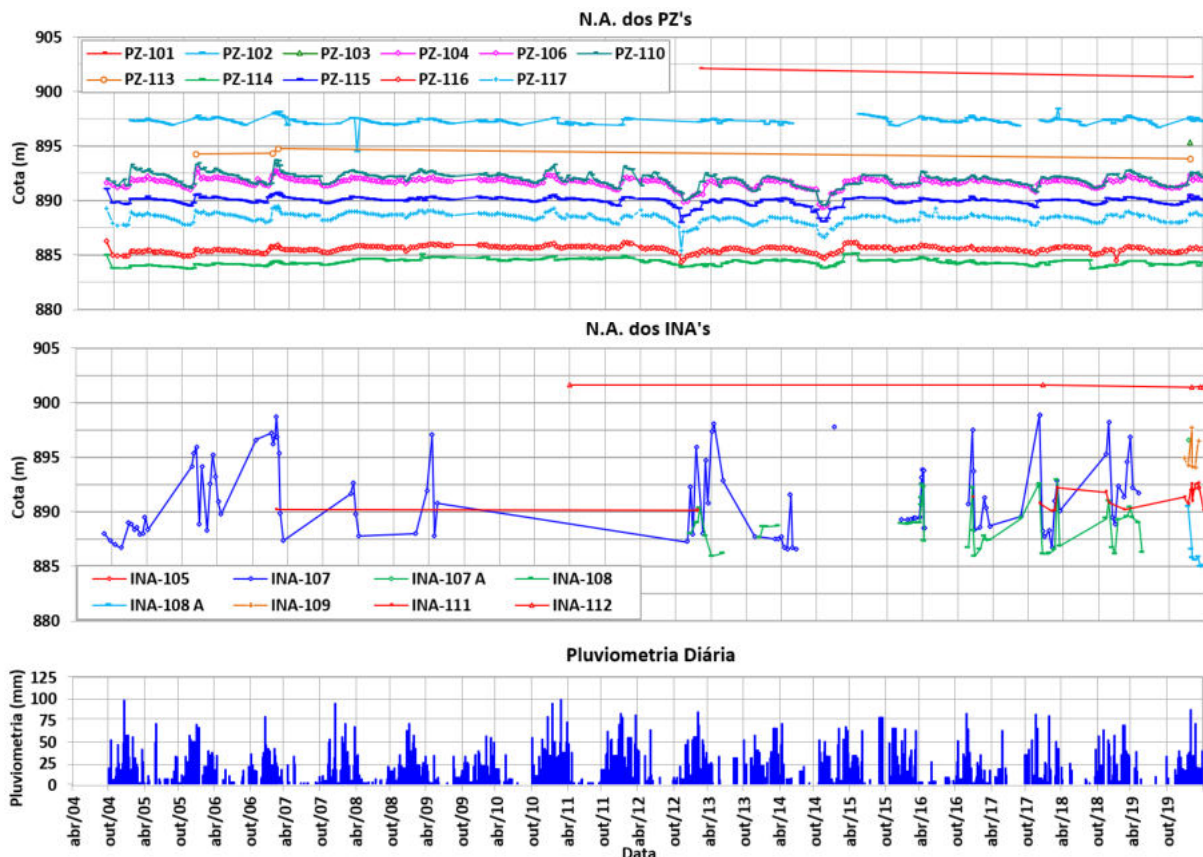
Por fim, a Figura 4.16 mostra a relação de nível d'água das barragem no intervalo temporal de Abril de 2004 a Março de 2020, e ainda demonstra as mudanças devido aos processos construtivos de elevação dos barramentos B1B4 e B5.



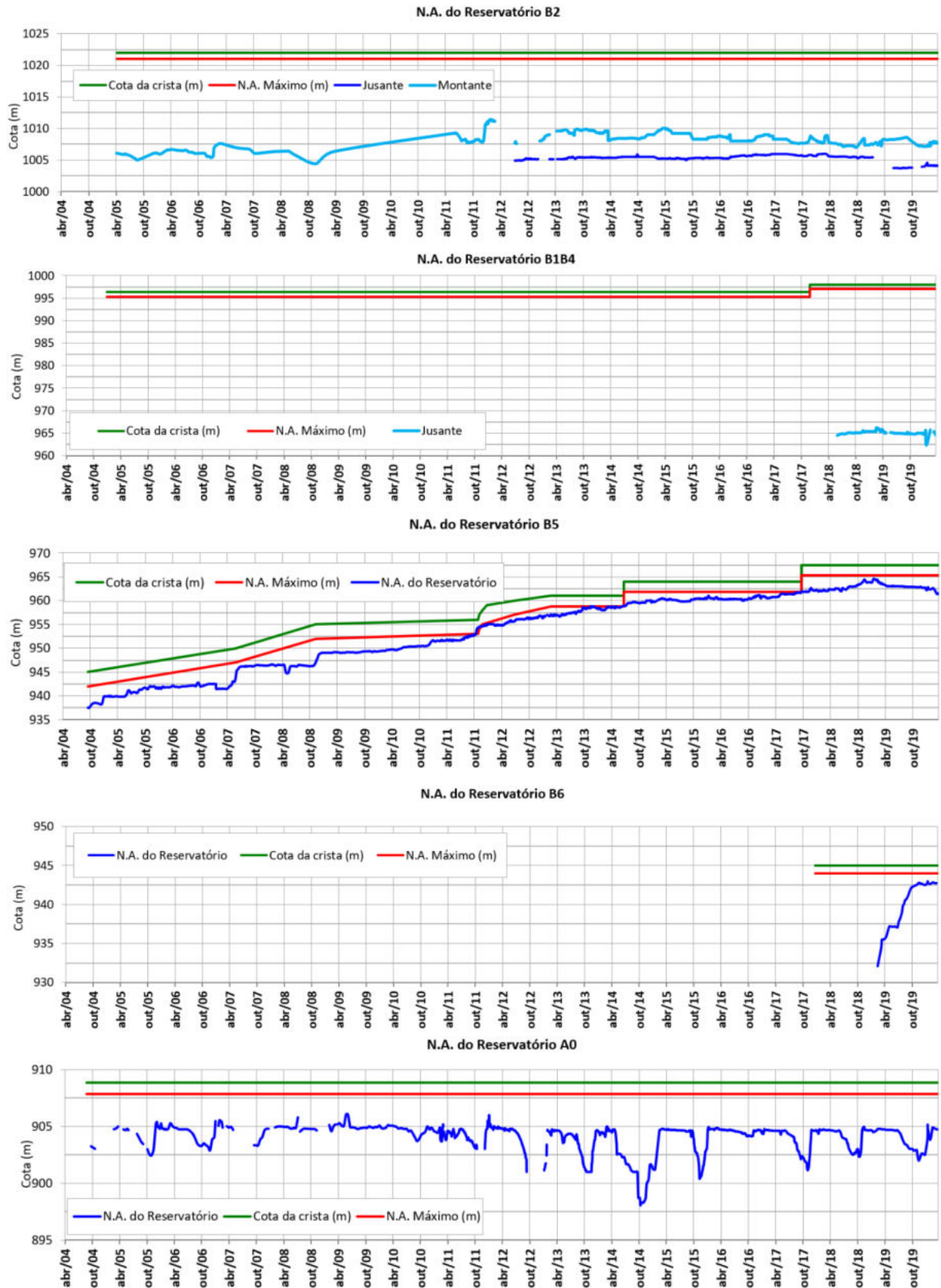
**MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**



**Figura 4.14: Mapa de Localização dos Instrumentos de Monitoramento de Nível D'água – Detalhe Barragem A0**



**Figura 4.15: Dados de monitoramento nível por PZ's e INA's - Barragem A0**

**MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**

**Figura 4.16: Nível d'água registrados nas régua dos reservatórios**

### 4.1.3 Monitoramento de Vazão

Os dados de monitoramento de vazão foram obtidos da plataforma SGPSB (Sistema de Gerenciamento para Plano de Segurança de Barragens), sendo disponibilizado o acesso pela Mosaic. Essas informações se encontram em forma de planilha na pasta registros de monitoramento e apresentam dados com intervalo quinzenal. Já a localização dos instrumentos foi obtida de mapas já confeccionados para outros estudos e levantamentos.

A Tabela 4.3 mostra os dados técnicos desses pontos, sendo que as coordenadas estão no datum SIRGAS 2000, e a Figura 4.17 a localização espacial.

**Tabela 4.3: Dados dos instrumentos de monitoramento de vazão**

Barragem	Medidor	Coordenada (UTM)		Período de Dados	Vazão (m <sup>3</sup> /h) Março/19	Status
		X	Y			
B5	MV-01	287975.17	7829873.71	Setembro/2004 a Abril/2020	46.78	Ativo
	MV-02	287848.17	7829011.80	Outubro/2012 a Abril/2020	1.89	Ativo
	MV-03	287943.94	7829812.21	Dezembro/2017 a Abril/2020	0.25	Ativo
	MV-04	288092.95	7829931.38	Novembro/2017 a Abril/2020	2.10	Ativo
A0	MV-01	287314.51	7830340.89	Julho/2005 a Abril/2020	3.85	Ativo
	MV-02	287318.44	7830330.49	Julho/2005 a Abril/2020	0.65	Ativo
	MV-03	287255.67	7830309.76	Outubro/2017 a Março/2019	Em manutenção	
B6	MV-01	288857.35	7830437.59	Julho/2019 a Abril/2020	29.68	Ativo

A barragem B2 não apresenta pontos de medição de vazão, mas há um sistema de bombeamento direcionado para a usina com vazão de 30m<sup>3</sup>/h em 2019 descrito no relatório da POTAMOS (2019). Já a barragem B1/B4 possuía quatro pontos de medição de vazão, que operavam desde setembro de 2004, porém todos encontram-se afogados a partir de janeiro de 2013.

As Figura 4.18, Figura 4.19 e Figura 4.20 mostram em forma gráfica os dados registrados no intervalo temporal de Abril de 2004 a Março de 2020.



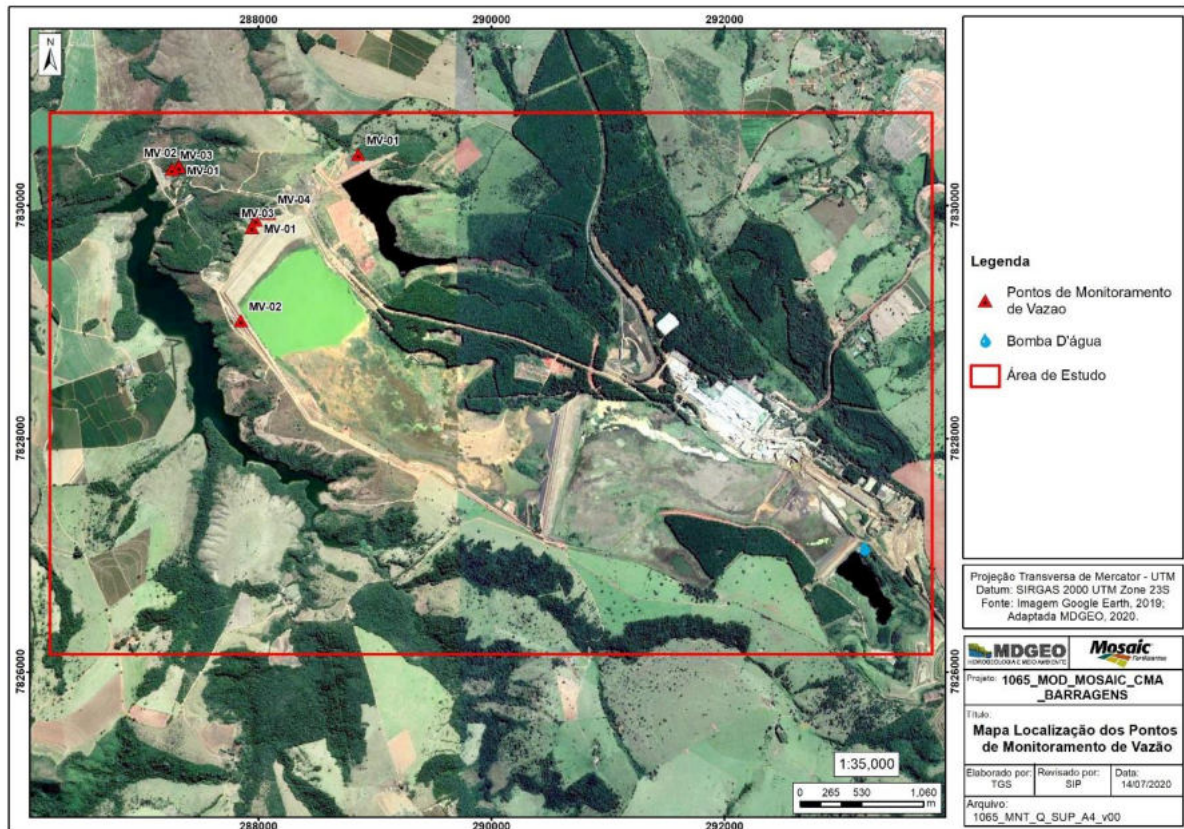


Figura 4.17: Mapa de Localização Pontos de Monitoramento de Vazão

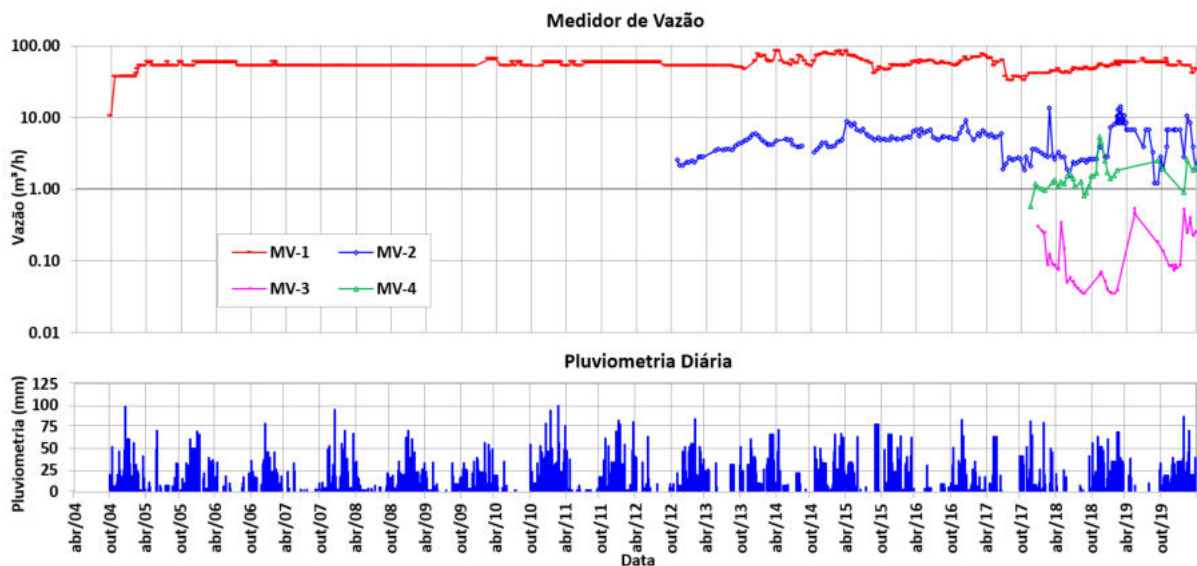
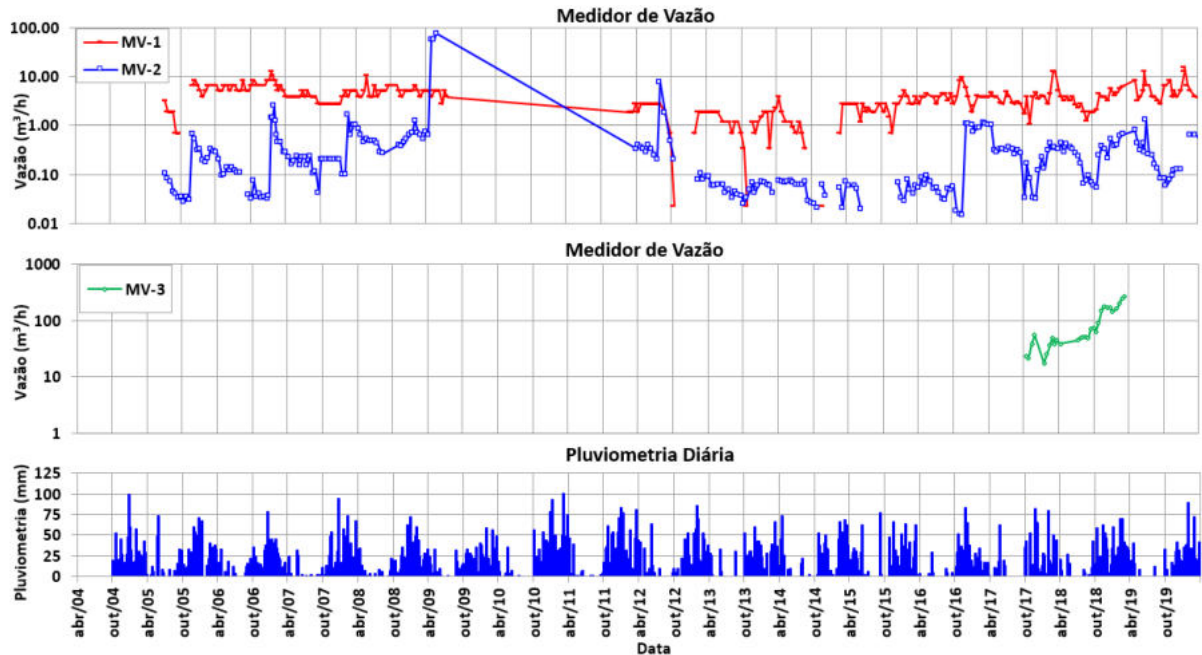
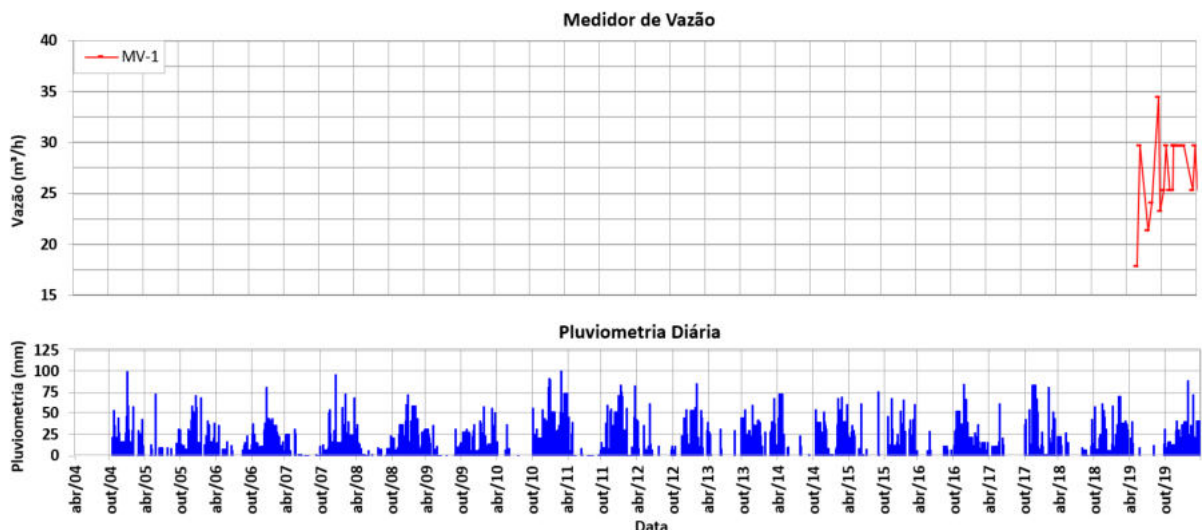


Figura 4.18: Vazão monitorada - Barragem B5

A barragem B5 possui 3 medidores na ombreira central (MV-1, 3 e 4) e um na ombreira direita (MV-2). Vemos uma clara diferença do MV-1, que instalado em outubro de 2004, apresenta vazão média aproximada de 50 m³/h dos demais medidores onde MV-2 mostra máxima de 15m³/h e as restantes máxima de 5m³/h.

**MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**

**Figura 4.19: Vazão monitorada - Barragem A0**

Quanto a barragem A0, vemos que os instrumentos MV-1 e MV-2 que apresentam serie de dados de maior período, começando em julho de 2005, tem seu valor em geral abaixo de 25 m<sup>3</sup>/h. O MV-2 apesar de 3 pontos destoantes em abril e maio de 2009, em geral tem sua vazão menor que 5 m<sup>3</sup>/h. O MV-03, localizado mais a jusante dos demais instalado em outubro de 2017 apresenta um elevado gradiente, partindo de 22,84 m<sup>3</sup>/h e atingindo 262,91 m<sup>3</sup>/h em março de 2019, quando foi inativado para manutenção.


**Figura 4.20: Vazão monitorada - Barragem B6**

A barragem B6 possui somente um medidor de vazão que começou a operar em junho de 2019 com mínima de 17,77 m<sup>3</sup>/h, alcançou a máxima em setembro no mesmo ano com 34,48 m<sup>3</sup>/h e a medição mais atual de março 2020 corresponde a 29,68 m<sup>3</sup>/h.

## 4.2 DADOS TOPOGRÁFICOS

O levantamento topográfico foi obtido da base de dados disponibilizado pela Mosaic através da plataforma SGPSB (Sistema de Gerenciamento para Plano de Segurança de Barragens).

Como cada barragem apresenta seus arquivos .dwg individuais de topografia atual e primitiva, que estão listados a Tabela 4.4, estes tiveram que ser unidos para realização do estudo em toda a área. Também foram incorporados dados regionais obtidos da base publica TOPODATA - Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil para as porções que não possuem essa informação.

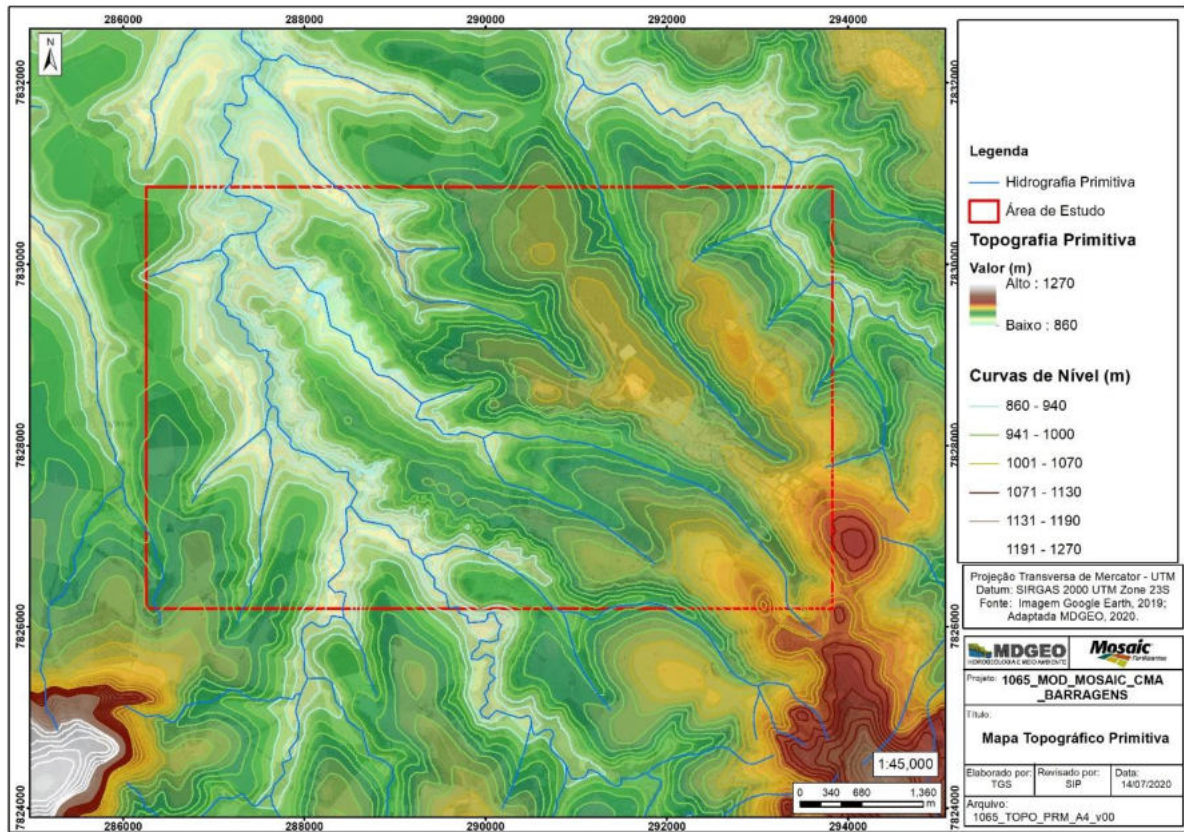
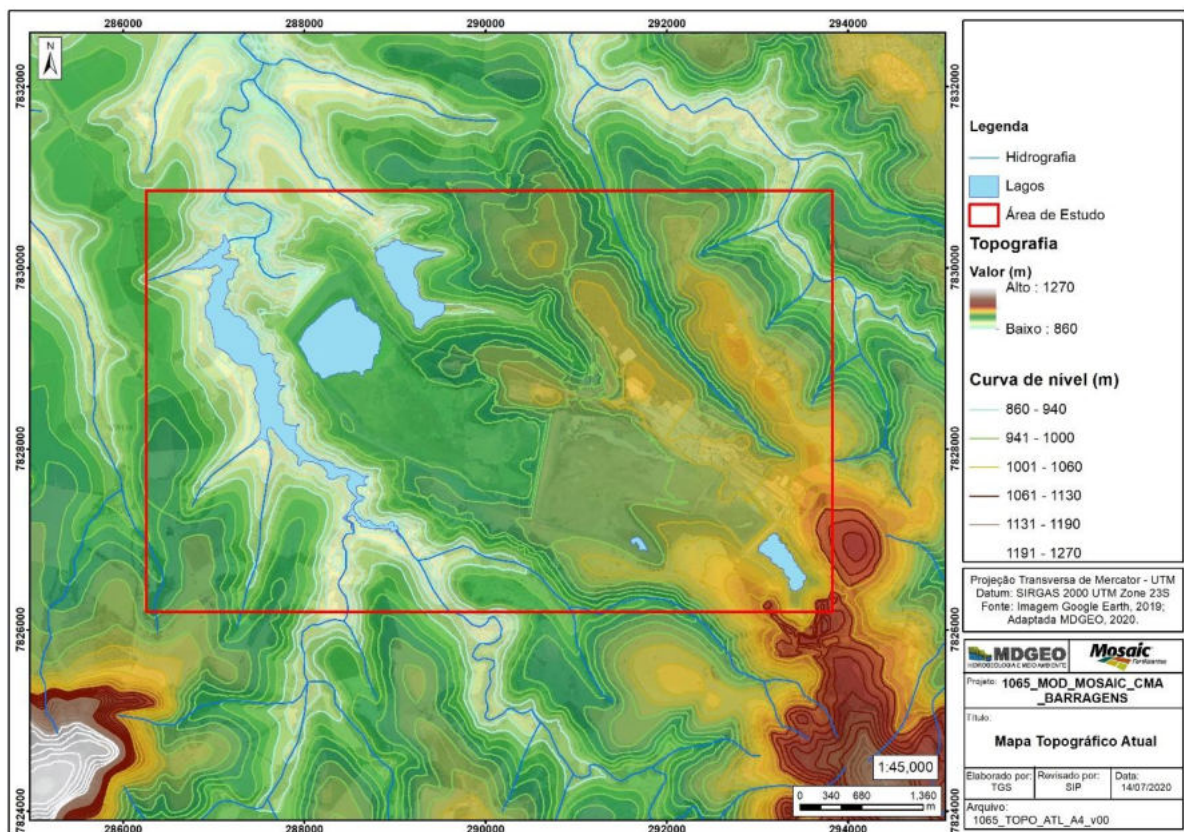
**Tabela 4.4: Lista de arquivos individuais de topografia primitiva e atual das estruturas de barramento**

Estrutura	Arquivos de Topografia Primitiva	Arquivos de Topografia Atual
B2	B1B4_Primitivo.dwg	Barragem_B2_-_CMA_B2_2018_01_R1.dwg
B1B4		Barragem_B1_B4_LEVANTAMENTO_TOPOGRAFICO_ATUALIZAÇÃO.dwg
B5	Primitivo_Nuvem_Pontos_B5.dwg	Barragem_B5_-_CMA_B5_2019_03.dwg
B6	CNP01DE01_-_R0_-_Bar_B6_-_EL.945_-_As_Built_Levantamento_Planialtimetrico_-_Planta.dwg	Barragem_B6_-_Lev._Planialtimetrico_-_Cota_980_-_Jul19.dwg
A0	---	BARRAGEM_A0_-_BATIMETRIA_JUN.2018.dwg

A topografia primitiva (Figura 4.21) corresponde a topografia anterior à construção das barragens. Esta informação será utilizada para definição e representação da espessura de rejeitos depositados nas barragens.

A topografia atual é apresentada na Figura 4.22. Esta, em conjunto com a topografia primitiva, será utilizada para delimitar superficialmente toda área modeladas.



**MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**

**Figura 4.21: Mapa Topográfico Primitivo**

**Figura 4.22: Mapa Topográfico Atual**



### 4.3 LEVANTAMENTO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS DAS BARRAGENS

Foram disponibilizados pela plataforma SGPSB (Sistema de Gerenciamento para Plano de Segurança de Barragens) dados construtivos das estruturas, sondagens e ensaios laboratoriais realizados na área de cada barramento. Esses dados são apresentados de forma sintetizada abaixo tendo como fonte outros levantamentos realizados anteriormente, boletins de sondagem e resultados de ensaios laboratoriais.

#### 4.3.1 Dados de Sondagens

A tabela do Anexo II mostra as informações técnicas dos os furos de sondagem inventariados e a localização espacial destes pode ser observada na Figura 4.23. Estes furos foram executados pela PROGEO Engenharia Ltda e PATROL Investigações Geotécnicas ao longo do desenvolvimento dos empreendimentos.

O Anexo III apresenta tabelas com os dados descritivos das sondagens descrevendo a ocorrência em profundidade dos materiais presentes em cada estrutura, de forma separada devido as suas particularidades.

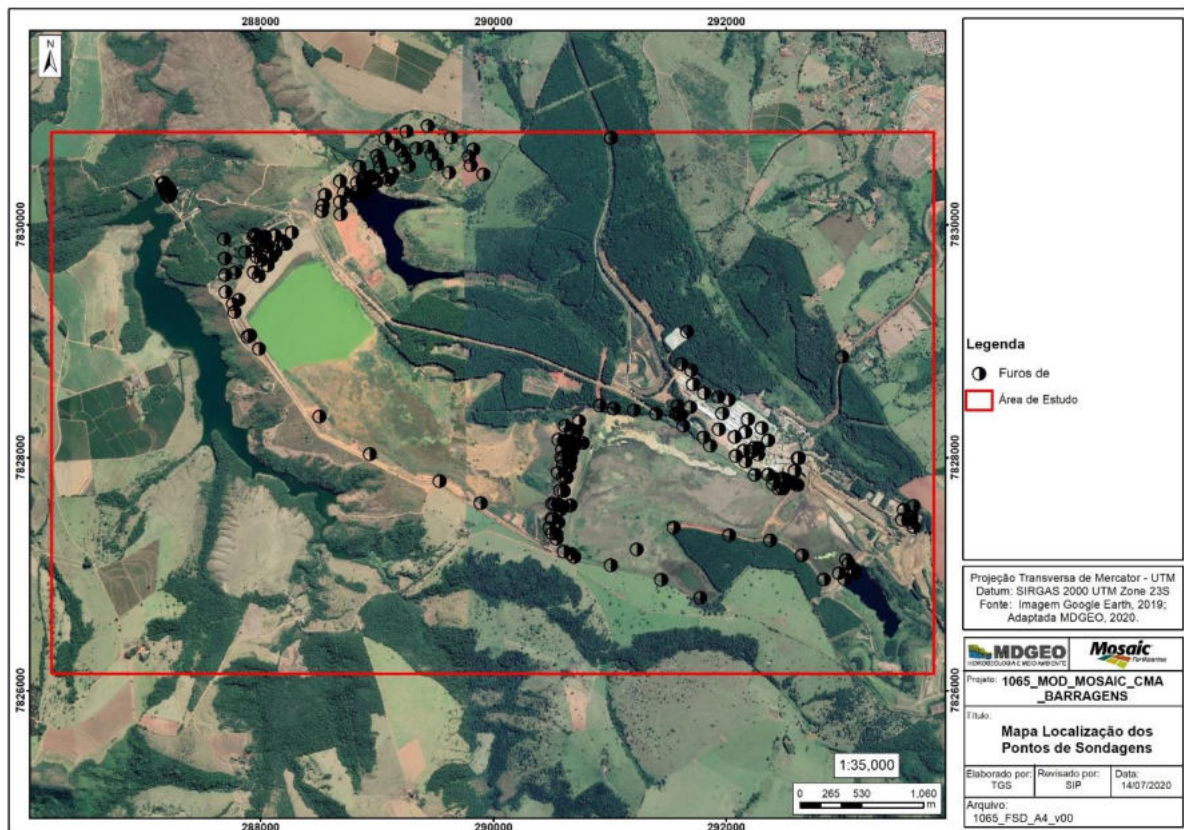


Figura 4.23: Mapa de Localização dos pontos de sondagem

A barragem B2 apresenta apenas oito sondagens todas perfurando o aterro da barragem, que se aprofunda de 23 a 46 metros, e alguns cortam o filtro de areia e por vezes pedregulhos em geral com espessura menor que 1 metros. O dique de partida a jusante é encontrado de 39 a 50 metros de profundidade, o solo residual de 26 a 39 metros de profundidade e a rocha fraturada a partir de 39 ou 53 metros. Não é possível obter a espessura real do solo ou da rocha fraturada pois não há um corte de topo e base em um mesmo furo nestes materiais, mas a máxima espessura encontrada é 5,45 e 10,3 metros, respectivamente para estes materiais. No furo SP-111 a jusante da barragem ocorre uma camada de magnetita com 10 metros de espessura.

No barramento B1B4 são encontrados 80 furos estes se localizam tanto sobre o aterro, como no rejeito, como também diretamente sobre o solo nas ombreiras da barragem. Alguns furos também se localizam sobre camadas de magnetita, como é o caso do furo SPT-08C, localizado na ombreira esquerda logo a jusante de B2, apresentando 3 metros de espessura e os furos SP-01 e SP-02-O.E, situados também na ombreira esquerda mas logo a montante de B1B4, com até 13 metros de espessura. O solo residual apresenta espessura média de 9 metros podendo atingir um máximo 21 metros e a camada de rocha alterada contem de 4 e 8 metros. Somente um furo encontra a rocha sã a 43 metros de profundidade.

O barramento B5 contem 42 sondagens, e assim como os furos em B1B4, se encontram sobre diversos materiais aflorantes. Os furos que apresentam camadas de magnetita se localizam exclusivamente nas bermas dos barramentos, algumas em superfície com espessura de 4 a 19 metros e algumas em profundidade, no dique de sela esquerdo, com espessura máxima de 3 metros. Quanto ao solo residual, considerando as camadas limitadas por base e topo, apresenta espessura média de 12 metros e máxima de 36 metros. A rocha alterada apresenta dois furos limitados por base e topo com média de 14 metros de espessura e os demais furos com máxima de 22 metros. Três furos descrevem rocha fraturada com média de 7 metros e máxima de 9 metros de espessura. E por fim três furos encontram a rocha sã entre 16 e 27 metros de profundidade.

Em A0 ocorrem 13 furos, todos sobre o aterro. Somente um furo (SP-INA-112) descreve atingir o solo residual em 7 metros de profundidade, localizado mais a jusante na ombreira direita. O furo SM-PZ-113 atinge a rocha alterada a 5 metros e perfura este mesmo material por 3,45 metros. Por fim a rocha fraturada é perfurada por três sondagens em geral a 12 metros de profundidade.



As 45 sondagens inventariados no barramento na região do barramento B6 foram perfuradas antes da construção da barragem, assim apresentam diversidade de solos orgânicos, argilosos, argilo siltosos, argilo arenosos até o solo residual comum nas outras estruturas areno-siltoso, considerando uma camada indivisa de solo estes se estendem até a profundidade média de 14 metros até a máxima de 24 metros. Um furo delimita a rocha alterada por topo e base apresentando uma espessura de 15 metros. A rocha sã pode ser encontrada a partir da profundidade de 10 metros até 31 metros.

Ainda foram computadas 43 sondagens nos entornos dos barramentos, principalmente na região da usina. Estas, assim como os dados de B6, também apresentam diversidade de solos orgânicos, argilosos, argilo siltosos, argilo arenosos até o solo residual comum nas outras estruturas areno-siltoso, considerando uma camada indivisa de solo estes se estendem até a profundidade média de 12 metros a máxima de 26 metros. Por fim a rocha alterada apresenta espessura máxima de 10 metros.

Apesar de cada região apresentar diferenças na configuração de suas camadas de solo e rocha é possível concluir uma média de 12 metros de espessura para o solo residual, 11 metros de espessura para a rocha alterada e 7 metros de espessura para a rocha fraturada. Contudo está última média mostra uma baixa quantidade de dados para realização desta análise estatística, sendo esse resultado obtido para rocha fraturada não utilizado como referência.

#### **4.3.2 Barragem B2**

Os dados construtivos e levantamentos mais recentes desta estrutura foram sintetizados em um relatório "As is" elaborado pela WALM Engenharia (2019) fornecendo definição de seções e análise da estrutura, um resumo desse estudo é apresentado abaixo.

A barragem B2 é composta por um dique inicial de solo homogêneo compactado, com matriz silto arenosa, executado com controle tecnológico, tapete drenante e enrocamento de pé, com a crista atingindo, aproximadamente, a cota 1.008 m. O alteamento realizado pelo método para jusante, apresenta granulometria, em sua maioria, silto arenosa, com presença de pedregulhos, e prolongamento dos dispositivos de drenagem interna, com a ampliação do tapete drenante e construção de filtro vertical. A compactação foi realizada a partir do tráfego de equipamentos, sem

controle do grau de compactação. A configuração final deste alteamento apresenta crista variando entre as cotas 1.022 e 1.025 m. A altura do dique varia entre 28 e 30 metros e os taludes apresentam inclinações, a montante, variando de 1,5H:1,0V a 1,7H:1,0V e, a jusante, variando de 3,0H:1,0V e 2,0H:1,0V com cristas irregulares.

Em 2011 foi realizada uma etapa de conformação que compreendia em dispor magnetita a montante e a jusante da estrutura. Na parte montante, o reservatório da barragem seria totalmente preenchido e, ainda, teria um depósito formado em cota superior à da crista à época.

O sistema de drenagem interna da barragem é composto por filtro vertical de areia conectado ao dreno de fundo. Entretanto a saída do sistema de drenagem interna da Barragem B2 encontra-se afogado pelo reservatório da Barragem B1/B4. A estrutura não possui dispositivos de drenagem superficial sendo o escoamento das águas pluviais realizado diretamente sobre o corpo do maciço, por meio da inclinação das bermas e taludes.

Dados de fundação são obtidos de estudos realizados pela W.A. WALHER & ASSOCIATES (1976) que descreve a geologia com a presença de aluvião, colúvio e solo residual além de xisto intemperizado. Ao longo da maior parte do eixo da barragem o solo coluvionar e o solo residual apresentam 2,0 metros de espessura de média, mas em algumas áreas localizadas a espessura do solo pode superar esse valor com a presença de até 7,0 metros de aluvião. A compartimentação estrutural do xisto intemperizado é representada pela foliação e juntas. Dentro do vale, a foliação deste litotipo apresenta mergulho para jusante, com valores que variam de 30° a 45°. Uma família de juntas apresenta direção aproximadamente perpendicular à foliação, mergulhando para montante do vale. Outra família de juntas apresenta direção variando de N50° a 80°W com mergulho subvertical.

Com base em dados de investigações geotécnicas existentes na área da Barragem B2, a WALM Engenharia pode conferir as informações dos projetos construtivos e confeccionar seções que ilustram a configuração na barragem em corte vertical. A localização destas seções em planta pode ser observada na Figura 4.24 e as seções na Figura 4.25.

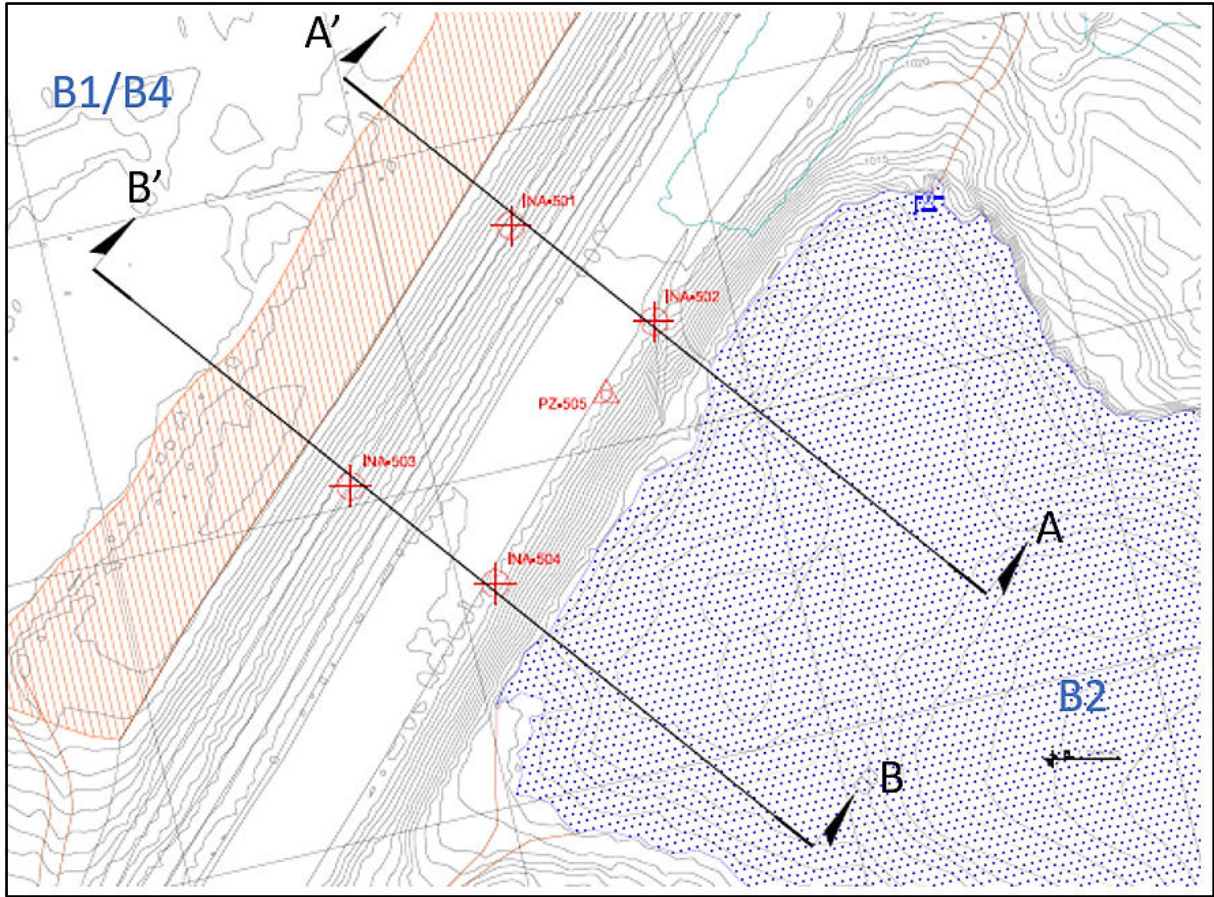


Figura 4.24: Localização das seções chaves barragem B2 (WALM Engenharia, 2019)

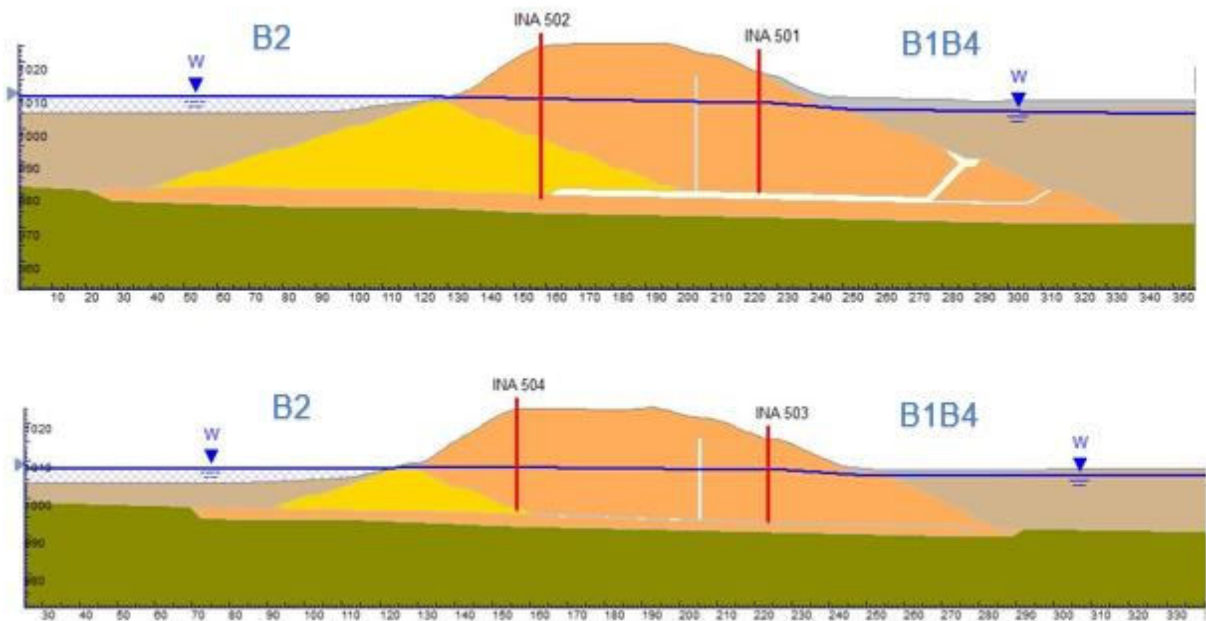


Figura 4.25: Seções chaves barragem B2 (WALM Engenharia, 2019)

O relatório conclui que o aterro da barragem é formado por material silte arenoso marrom variegado variando de fofo a compactado, que são divididos em dois tipos de



materiais distintos do ponto de vista da resistência, que varia de 3 a 37 Nspt. O alteamento apresenta baixa resistência a penetração com o Nspt, que varia entre 3 e 12. Já no dique inicial o valor de resistência a penetração aumenta significativamente, o que é evidenciado nos valores de NSPT, que variam entre 12 e 37.

A fundação é constituída por solo residual jovem, apresentando características de solo silte argiloso, de composição micácea com presença de grãos de quartzo, intercalada com passagens rochosas, altamente fraturadas. Nessa região, os valores de NSPT obtidos, em média, apresentaram-se entre 13 a 43.

#### 4.3.3 Barragem B1/B4

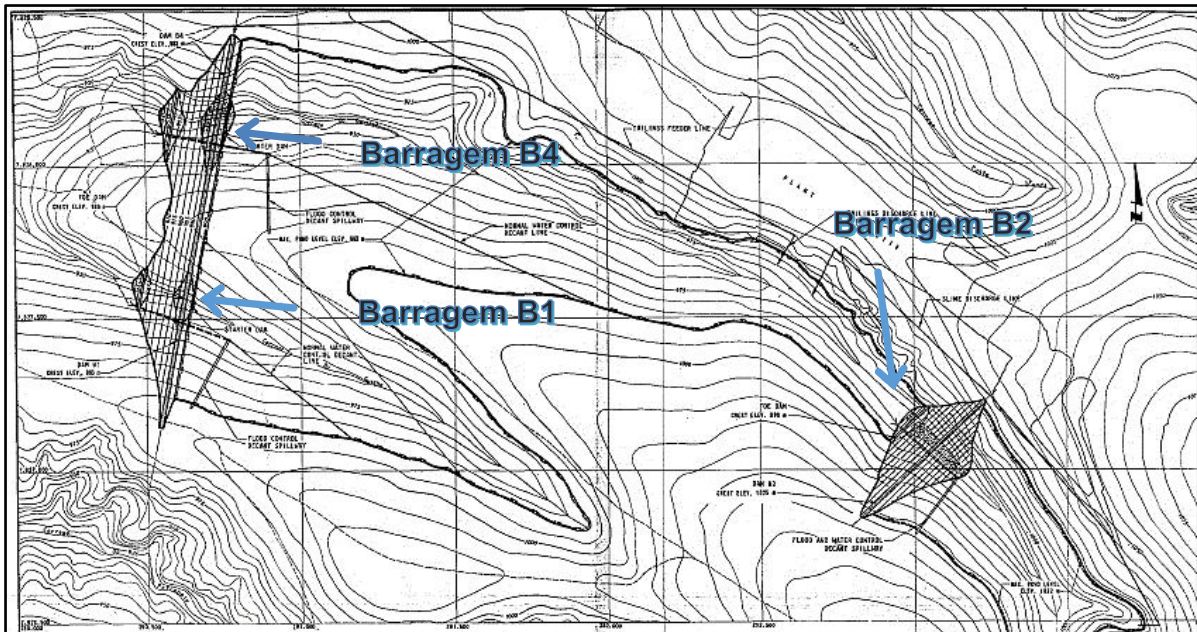
Os dados construtivos e levantamentos mais recentes desta estrutura foram sintetizados em um relatório “As is” elaborado pela WALM Engenharia (2020) fornecendo definição de seções e análise da estrutura, um resumo desse estudo é apresentado abaixo.

A barragem B1/B4 é formada pela junção das barragens B1 e B4 que implantadas em vales contíguos tiveram suas cristas unidas a partir da cota 978 m, formando uma só estrutura, mas com sistemas independentes de drenagem interna (Figura 4.26). Estas foram construídas e alteadas pelo método linha de centro usando-se rejeito de fração mais grossa a jusante, e a fração mais fina a montante. São formadas por um maciço inicial em solo compactado, locado a 140,0 m a montante de outro maciço em enrocamento.

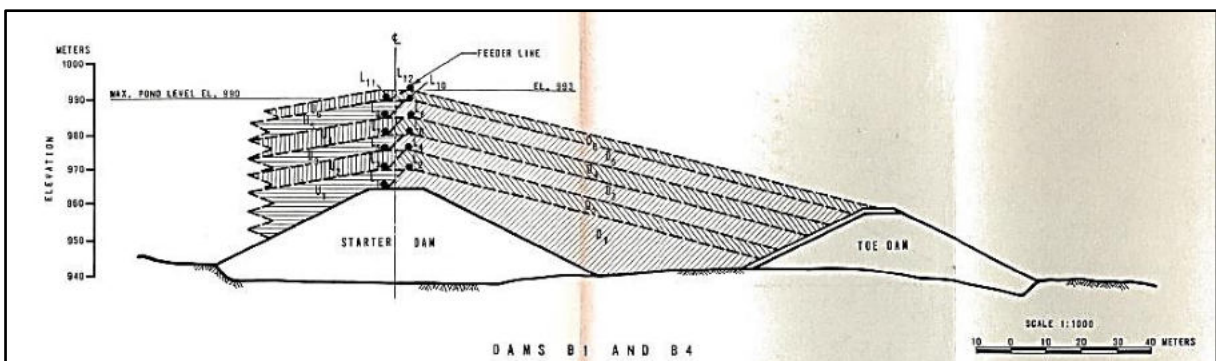
A partir da construção iniciaria o lançamento de rejeito a montante do maciço em solo e a partir da cota de topo, os alteamentos aconteceriam por linha de centro com o próprio rejeito, através do lançamento hidráulico para montante e mecânico para jusante até tocar o dique de jusante em enrocamento. Essa sequência aconteceria até 993,0m, apresentando um talude de jusante final único, conforme pode ser observado na Figura 4.27. Atualmente a crista da barragem foi alteada e se encontra cota 998,00.

O relatório do projeto inicial, apresentava sistema de drenagem interna de cada barramento composto por tapete drenante locado entre o talude de jusante do maciço em aterro compactado e conectado em um dreno tipo sanduiche até o talude de montante do maciço em enrocamento, conforme detalhe da Figura 4.28.

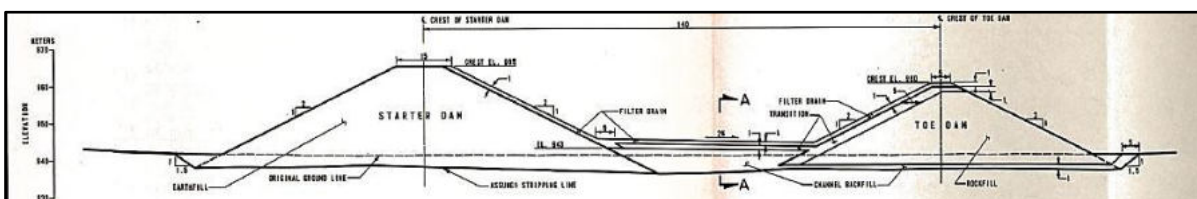
**MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**



**Figura 4.26: Localização dos maciços iniciais da barragem B2, B1 e B4 (WALM Engenharia, 2020)**



**Figura 4.27: Método construtivo dos alteamentos (W. A. WAHLER & ASSOCIATES, 1976)**



**Figura 4.28: Sistema de drenagem interna – maciço inicial (W. A. WAHLER & ASSOCIATES, 1976)**

O sistema extravasor da Barragem B1/B4 é constituído por 2 vertedouros localizados na ombreira esquerda do barramento que atuam em conjunto (Figura 4.29). O vertedouro mais antigo é do tipo caixa e poço de queda, acoplado a uma galeria de descarga que desemboca no reservatório da Barragem B5. O vertedouro auxiliar, construído para atendimento da cheia decamilenar foi projetado pela Pimenta de Ávila em agosto de 2013.

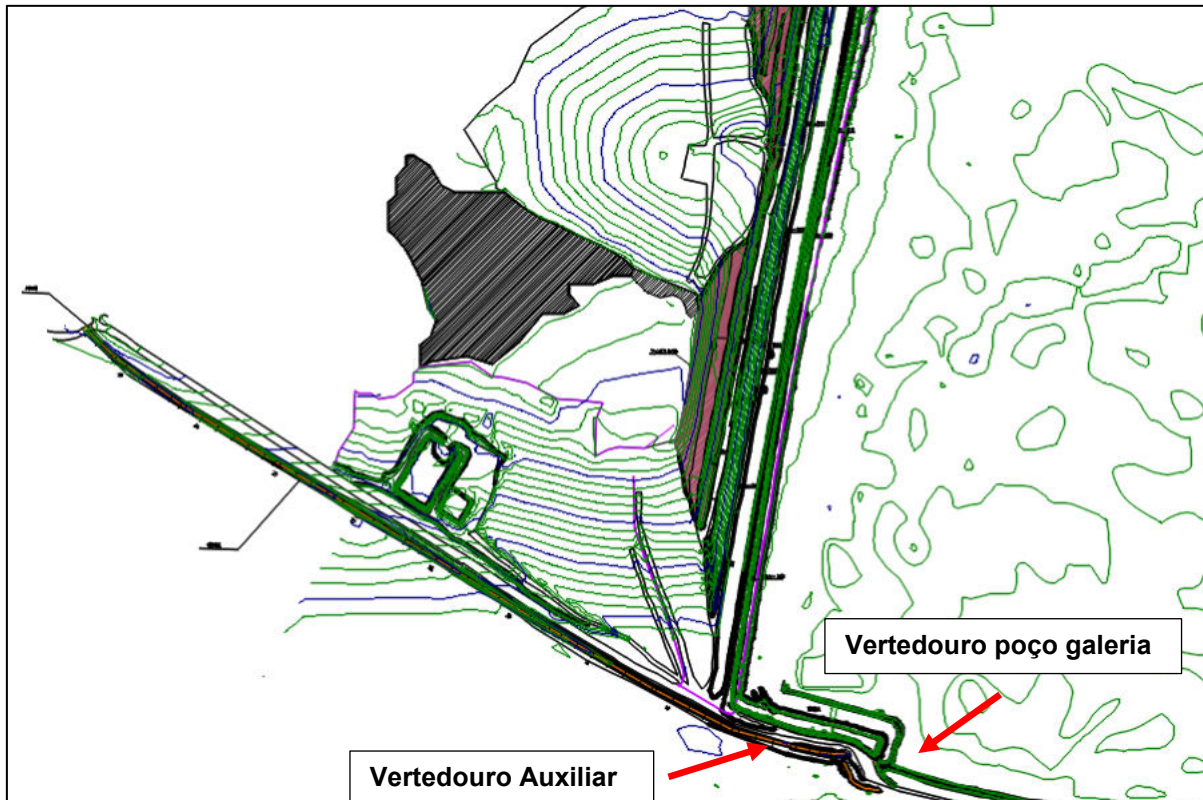


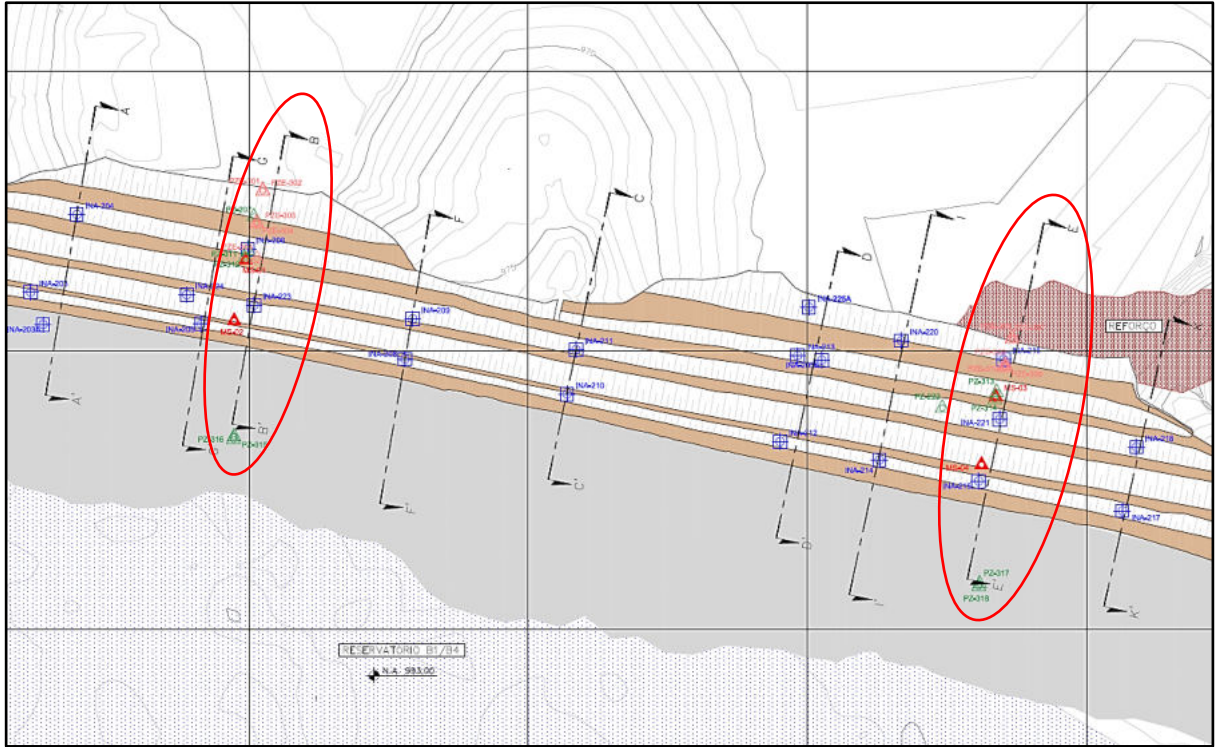
Figura 4.29: Localização dos vertedouros (WALM Engenharia, 2020)

O relatório da WALM Engenharia (2020) ressalta que a saída do sistema de drenagem interna da Barragem B1/B4 encontra-se afogado pelo reservatório da Barragem B5. Destaca-se também a implantação de um filtro sobreposto ao talude jusante da Barragem B1/B4, até acima do nível de água máximo previsto para elevação do reservatório da barragem B5 no pé do talude, na elevação 975 m. O filtro se caracteriza por uma camada de magnetita, com transições granulares, sendo recoberta e protegida por enrocamento.

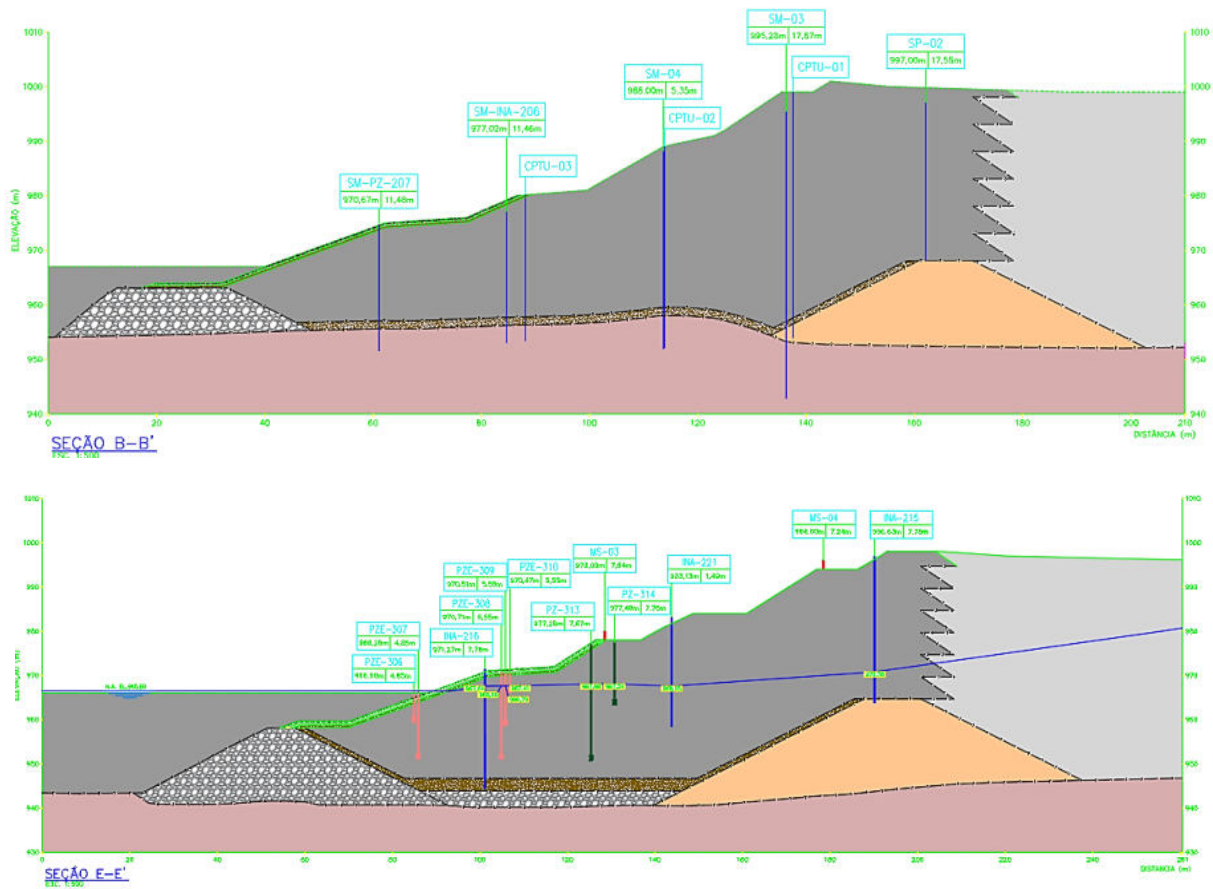
Com objetivo de caracterizar a fundação e o maciço da barragem B1/B4, a WALM Engenharia elaborou seções geológico-geotécnicas, tendo como base as descrições geológico-geotécnicas realizadas pela PROGEO em 2004 e pela Prattol em 2018, além das seções de análise de estabilidade presentes no desenho AR26DE02-R0, elaboradas pela Geoconsultoria em 2016. A planta com a locação de duas dessas seções, distas mais representativos podem ser observadas na Figura 4.30 e as seções na Figura 4.31.



**MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**



**Figura 4.30: Localização das seções chave (WALM Engenharia, 2020)**



**Figura 4.31: Seções chave (WALM Engenharia, 2020)**

O relatório conclui que de maneira geral pode-se observar nas seções que o maciço da Barragem B1/B4 é composto por tipos de aterros: um em solo compactado e outro em rejeito ciclonado.

O primeiro aterro é referente ao material utilizado para construção do dique inicial até a elevação 965,0 m. É caracterizado por textura argilosa a silto-argilosa, coloração vermelha, presença de mica e grãos de quartzo. Os valores NSPT variam entre 14 a 27, conferindo uma consistência rija a dura.

O segundo tipo, composto por rejeito ciclonado denominado “underflow”, é o material utilizado para o alteamento do maciço entre elevação 965,0 a 998,0 m, apresentando espessura máxima de aproximadamente 40,0 m. É caracterizado por textura variando entre arenosa (areia fina), silto-arenosa e silto-argilosa, coloração variegada (cinza, marrom, amarelo), presença de magnetita e índice NSPT que varia entre 2 a 46, conferindo uma compacidade fofa a muito compacta e consistência muito mole a dura.

No que se refere à fundação, na região da Barragem B1/B4 é encontrada inicialmente uma camada de solo residual de micaxisto, de coloração variegada (rosa, amarelo, marrom), textura variando entre silto-arenosa (areia fina), silto-argilosa e argila-siltosa com presença de mica e grãos de quartzo. A camada apresenta espessura média entre 2,5 a 8,0 m e índice NSPT variando entre 11 a 49, conferindo uma compacidade medianamente compacta a muito compacta e consistência rija a dura.

Sotoposto a camada de solo residual ocorre rocha de coloração cinza, medianamente alterada e muito fraturada descrita como filito das profundidades 43,0 a 47,0 m, e como gnaiss entre 47,0 a 48,0 m.

O dreno de pé em enrocamento não foi identificado em nenhuma das sondagens executadas e foi inferido nas seções baseados nas seções elaboradas pela Geoconsultoria em 2016.

No que se refere ao reservatório os materiais lançados no mesmo são rejeitos da flotação, lamas e rejeitos magnéticos. Esses materiais são caracterizados por textura silto argilo-arenosa, de coloração marrom ocre, presença de magnetita e índice NSPT variando entre 5 a 16, conferindo uma consistência que varia entre mole a rija.

Em visita técnica realizada pela MDGEO em maio de 2020 foi constatado a construção de canais superficiais escavados no rejeito que direcionam o fluxo superficial e aflorante para a ombreira esquerda em direção ao vertedouro (Foto 4.1). Também foi informado que a barragem não recebe mais aporte de rejeito, sendo este desviado em canal impermeabilizado pela ombreira direita com destino a barragem B6.



Foto 4.1: Canais superficiais em B1B4 (esquerda) e vertedouro (direita)

#### 4.3.4 Barragem B5

Os dados construtivos e levantamentos mais recentes desta estrutura foram sintetizados em um relatório “As is” elaborado pela WALM Engenharia (2019) fornecendo definição de seções e análise da estrutura, um resumo desse estudo é apresentado abaixo.

O projeto inicial considerava um dique inicial de terra compactada com crista na cota 915,00 m e o filtro vertical de magnetita ligado ao tapete drenante. A estrutura foi alteada pelo método linha de centro, até a cota 960,0 m utilizando-se rejeitos ciclados (underflow) compactados. No reservatório foi sendo lançado o overflow da ciclagem e os rejeitos totais.

O último alteamento, até a cota 967,5 m (crista), projetado pela Geoconsultoria em 2013, foi executado com rejeito por montante na região central do barramento, com as ombreiras já executadas até a cota 970,0 com solo compactado. Em conjunto com este último alteamento foi realizado uma obra de reforço, também com rejeito underflow devidamente compactado, a jusante da estrutura. O cenário previsto no projeto em questão indicou a geometria para o maciço principal com largura de 8,0 m da crista, elevação 967,5 m, taludes de jusante com inclinação de 1,0 (V) : 2,5 (H) e talude de montante com inclinação de 1,0 (V) : 2,0 (H).



Já os diques que caracterizam as ombreiras direita e esquerda da referida estrutura para o fechamento do reservatório da Barragem B5, foram alteadas até a cota 970 m, utilizando solo compactado e apresentando sistema de drenagem interna e superficial implantados. O dique de sela, que caracteriza a ombreira esquerda, apresenta geometria com taludes individuais com inclinação de 1V:2H, bermas com 5 m de largura, banco com altura de 10 m, resultando em ângulo médio de 1V:2,5H para o talude jusante e de 1V:2H para o talude montante (sem bermas). Já o dique da ombreira direita é caracterizado por um pequeno maciço homogêneo de solo compactado com altura menor que 10 m.

Segundos estudos realizados pela empresa Paulo Abib Engenharia S.A para implementação da estrutura as condições da fundação na área da barragem foram consideradas em geral de baixa resistência. O manto de intemperismo é relativamente espesso (>10 m). As sondagens identificaram nas linhas das drenagens solo aluvionar composto de textura argilo-arenoso a areno-argiloso, além de areia fina ou argila orgânica de coloração variegada (preta, cinza e esverdeada) contendo pedregulhos arredondados de dimensão centimétrica. Ainda, nas encostas foi identificado uma camada de colúvio composto de textura argilo-siltoso, vermelho, mole, contendo pedregulhos na sua base. Sotoposto ao colúvio têm-se duas camadas de saprólito. A primeira possui textura silto-argiloso micáceo, sendo que o mesmo apresenta estruturas da rocha preterida bem preservadas. A segunda possui textura silto micáceo pouco argiloso de coloração variegada (esverdeado ou arroxeadado), estruturas bem preservadas contendo trechos de rochas duras. Abaixo do solo supracitado acima, foi identificado duas camadas de rochas. A primeira consiste em um quartzito-mica-xisto, muito a medianamente alterado, extremamente a medianamente fraturado, verde-acinzentado a cinza-amarelado apresentando fraturas pouco rugosas. A segunda litologia é a mesma da primeira, no entanto, a rocha é pouco alterada a sã, medianamente a muito pouco fraturada, com fraturas rugosas a espelhadas.

O atual sistema extravasor da Barragem B5 é composto de galeria de encosta, inclinada, com emboques em diversas cotas, estando conectada a uma galeria de fundo, quase horizontal, que se conecta e descarrega em um canal rápido e, em sequência, a uma caixa de dissipação de energia, sendo restituída a vazão para o

vale natural, localizado a jusante do pé da barragem. A obra é toda executada em concreto, posicionada na margem direita do reservatório.

De acordo com relatório técnico do projeto de alteamento, produzido pela Geoconsultoria (2011), o sistema de drenagem interna da Barragem B5 é composto de drenos sobre as bermas e no contorno periférico, e por drenos de pé, nas extremidades do aterro com rejeitos, sobre o terreno natural. Foram previstos 2 drenos sobre as bermas de cotas 930 e 910 m, sendo o superior mais comprido e o inferior mais curto. Os drenos periféricos são projetados em cada ombreira. O dreno de pé contorna toda a saia da barragem. Estes drenos conduzem as vazões até o enrocamento de pé, que são por sua vez estendido para jusante. É previsto um tapete drenante na base do dique de alteamento até a cota 964 m, como medida preventiva para a eventualidade dos drenos das cotas inferiores terem a sua eficiência reduzida.

No dique de partida da Barragem B5, teria sido executado um filtro vertical de magnetita para interceptar eventuais percolações no maciço, que se interliga a um tapete drenante implantado por toda a região a jusante da estrutura. Para o dique de sela, localizado na ombreira esquerda, o sistema de drenagem interno é composto por um filtro vertical, conectado a um tapete drenante entre o terreno de fundação e a base do aterro, executados com magnetita. Este tapete está conectado a outro tapete tipo sanduíche, com brita envelopada por pedrisco e por magnetita, descarregando a vazão em um dreno de pé, de brita 2. Este dreno tipo sanduíche ainda é provido de tubos perfurados de PEAD, tipo Kananet, com diâmetro de 170 mm. O filtro vertical tem espessura de 1 m e o tapete de magnetita da base também tem esta largura como valor mínimo. Na parte central do talvegue o tapete tem continuidade com um dreno tipo sanduíche.

Para o dique situado na ombreira direita, o projeto estabeleceu um cut-off interceptando a camada superficial de solo coluvionar no trecho de montante da barragem, enquanto no trecho de jusante foi estabelecido um filtro em L de magnetita com um dreno de brita na extremidade de jusante, semelhante ao previsto para a ombreira esquerda.

O sistema de drenagem superficial do maciço principal da barragem é composto essencialmente por bermas, com declividades longitudinais e transversais, desaguando no terreno natural, não sendo previstas obras de concreto com canaletas de drenagem ao longo das próprias bermas. Já para a drenagem superficial do dique

de sela da ombreira esquerda são observadas canaletas triangulares e trapezoidais em concreto para a drenagem das bermas, e descidas de água em degraus.

A WALM Engenharia elaborou seções com o objetivo de caracterizar a fundação e o maciço da barragem B5, sendo as mesmas confeccionadas a partir das descrições de sondagens realizadas pelas empresas PROGEO em 2004 e PATROL em 2017, além do projeto executivo referente ao alteamento da barragem. A Figura 4.32 apresenta a localização das seções e a Figura 4.33 as seções mais representativas.

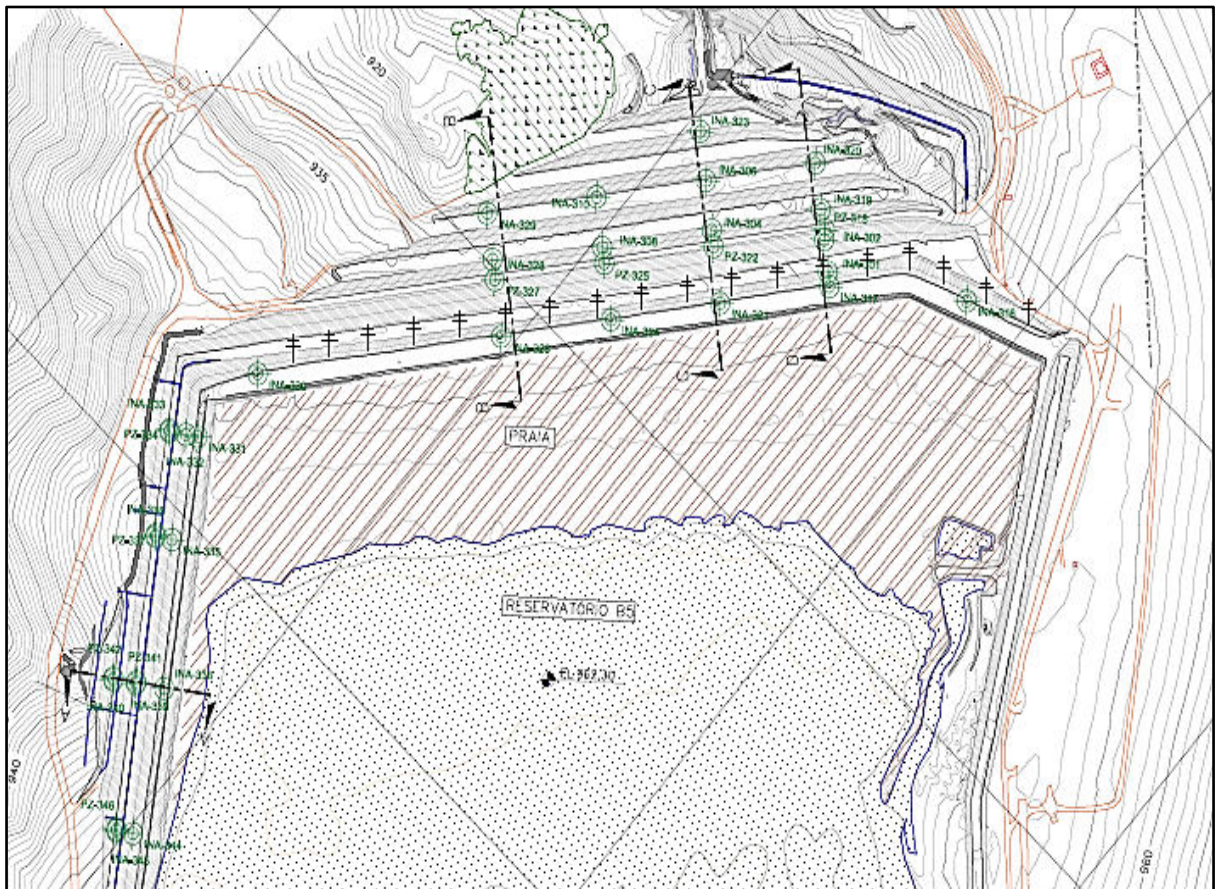
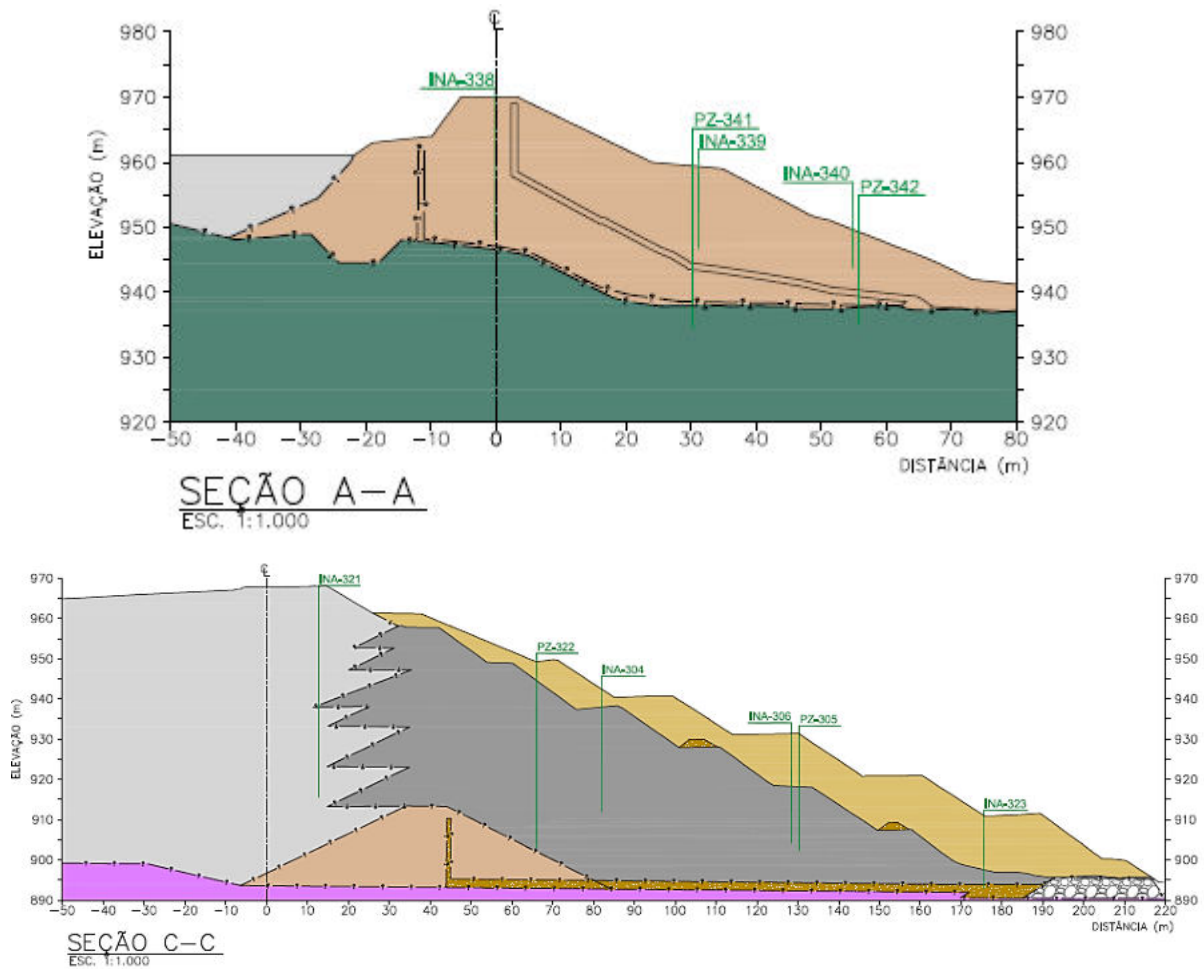


Figura 4.32: Localização das seções barragem B5 (WALM Engenharia, 2019)





**Figura 4.33: Seções chave da barragem B5 (WALM Engenharia, 2019)**

O relatório observa ainda que a barragem B5 possui dois tipos de aterro: Um composto de solo compactado e outro formado a partir de rejeito ciclonado, mas o primeiro tipo só ocorre na seção C-C', sendo este constituído por solo de textura argilosa, compactado responsável pela construção do dique inicial na elevação de 915 m. Já nas seções A-A', B-B' e D-D' é observado apenas o segundo tipo de aterro, que é composto pelo rejeito ciclonado denominado underflow, sendo esse o material utilizado para executar os sucessivos alteamentos da barragem B5. A espessura máxima desse material é de aproximadamente 63,78 m as sondagens caracterizaram esse material com colocação variegada (vermelho/marrom), textura variando entre argila e areno-siltosa, com índice de NSPT entre 3 a 43, conferindo uma compactidade fofa a muito compacta e consistência média a dura.

A fundação da barragem é composta inicialmente por uma camada de um solo residual que possui textura silto-argilosa. O índice NSPT varia entre 21 e 52, conferindo uma consistência rija a dura. Sotoposto a camada de solo residual, ocorre

o maciço rochoso composto por clorita xisto, muito a medianamente alterada, mediana a extremamente fraturada, com fraturas pouco rugosas.

Na visita técnica realizada pela MDGEO em maio de 2020 foi constatado que a barragem não recebe mais material, sendo este desviado do canal da ombreira direita da barragem B1/B4 direto para a barragem B6.

#### 4.3.5 Barragem A0

Os dados construtivos e levantamentos mais recentes desta estrutura foram sintetizados em um relatório “As is” elaborado pela WALM Engenharia (2019) fornecendo definição de seções e análise da estrutura, um resumo desse estudo é apresentado abaixo.

A Barragem A0 possui maciço de terra constituído de aterro compactado homogêneo, a partir de um material argilo siltoso vermelho obtido de área de empréstimo, com altura máxima de 23,0m e crista na El. 908,58m, de 6,0m a 8,0m de largura e 250,0m de comprimento. O talude de montante foi construído com declividade 1:3, até a cota 888,50 m, onde existe uma berma de 3,00 m de largura, referente à ensecadeira incorporada. Este talude foi protegido com enrocamento. O talude de jusante foi construído com declividades 1V:2,2H, 1V:2,4H e 1V:2H e separado por bermas de 3,0 m de largura. Para a proteção dos taludes da barragem foi utilizado “rip-rap” para o talude de montante e revestimento com gramíneas para o talude de jusante.

Para o tratamento das fundações da barragem foi estabelecida a escavação e remoção do solo orgânico e controle da percolação pelo terreno da fundação, com a execução de uma cortina de injeções de calda de cimento, trincheira de vedação (cut-off) e construção de poços de alívio, juntos aos taludes de jusante da estrutura. A cortina de injeção executada abrangeu um trecho de cerca de 120,0 m de extensão e os furos de injeção apresentaram média de 10,0 m de profundidade.

Segundo caracterizado por Pimenta de Ávila Consultoria em abril de 2010, a rocha sã, regionalmente representada pelo micaxisto, apresenta boa recuperação, com condutividade hidráulica variando entre  $10^{-4}$  cm/s a  $10^{-6}$  cm/s.

Em 1995 foi implantado um sistema de recirculação da vazão média que extravasa por gravidade da barragem B5 para a barragem A0, por meio de uma adutora, até o sistema de bombeamento, localizado a jusante desta barragem. Esse

sistema de bombas tem como finalidade realizar o bombeamento de água para as unidades industriais.

O extravasamento é feito por um vertedouro em canal, localizado na ombreira direita do maciço, que opera em lâmina livre. O canal de aproximação é escavado em terra, com seção em formato trapezoidal, tendo largura de base aproximada de 5,6 m. A cota de escavação do canal de aproximação é praticamente coincidente com a cota do canal de descarga, implantado na El. 904,7 m, que corresponde ao N.A. máximo normal operativo do reservatório. O canal de descarga é de concreto, tendo largura de 5,7 m no trecho inicial, reduzindo para 3,6 m no trecho posterior de maior declividade. Ao final do canal, a dissipação de energia é do tipo salto de esqui, com o jato sendo lançado em leito rochoso, onde ocorre a restituição das vazões para o leito natural do ribeirão.

Em meados do ano de 2004 foi implantado um sistema de captação de “águas superficiais” da barragem A0. Ao final de janeiro de 2008, foi implantado um novo canal extravasador de concreto, na margem direita do reservatório, que possui escadaria e dissipador constituído de pedra argamassada para queda de velocidade da água, o mesmo atende a chuva decamilenar. A Figura 4.34 mostra a localização destas estruturas de vertimento.

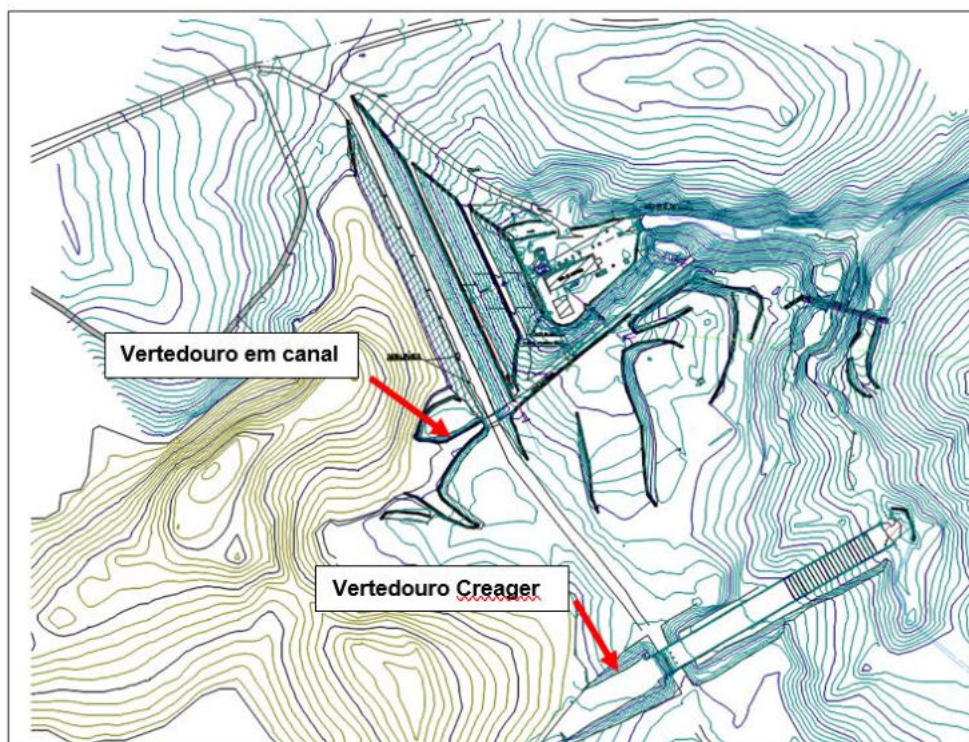


Figura 4.34: Localização dos vertedouros na barragem A0 (WALM Engenharia, 2019)

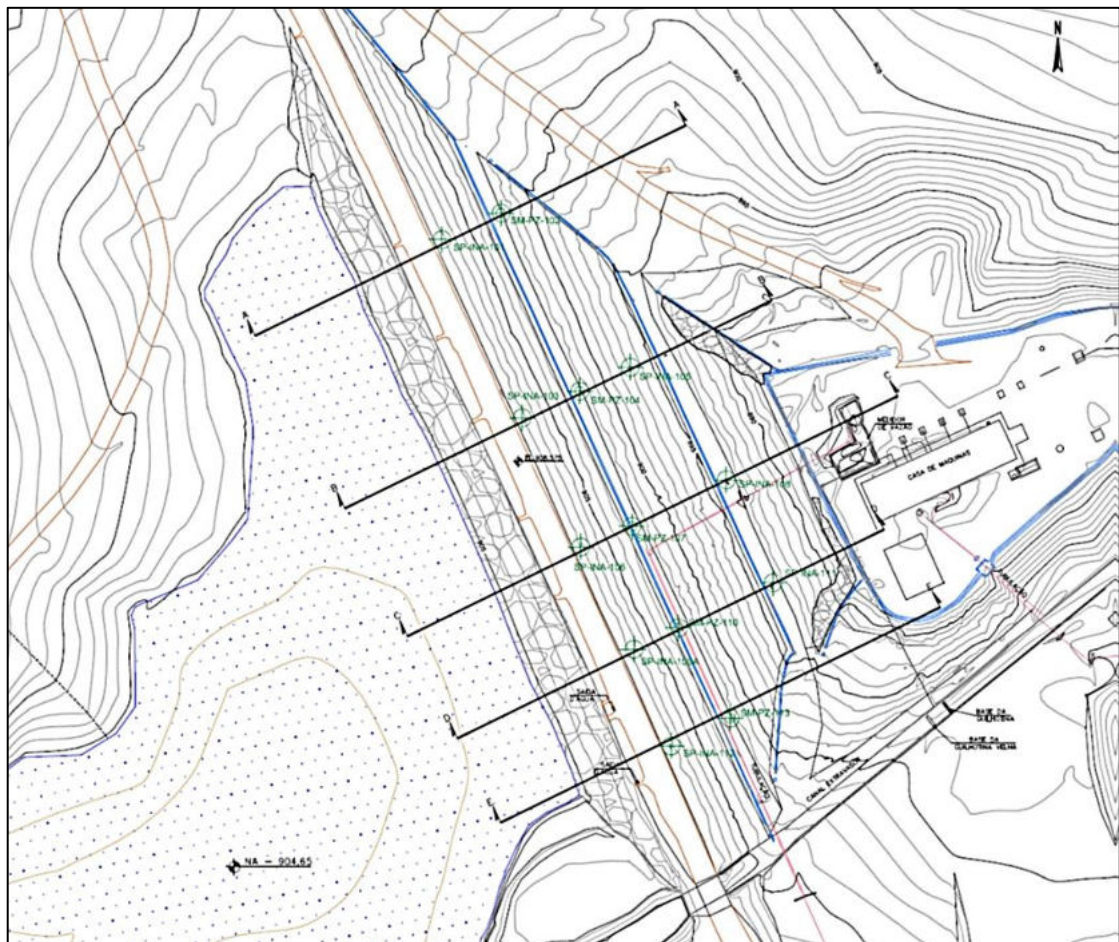


O sistema de drenagem interna é constituído por filtros verticais e horizontais de areia compactada, com saída no enrocamento de pé do talude geral de jusante.

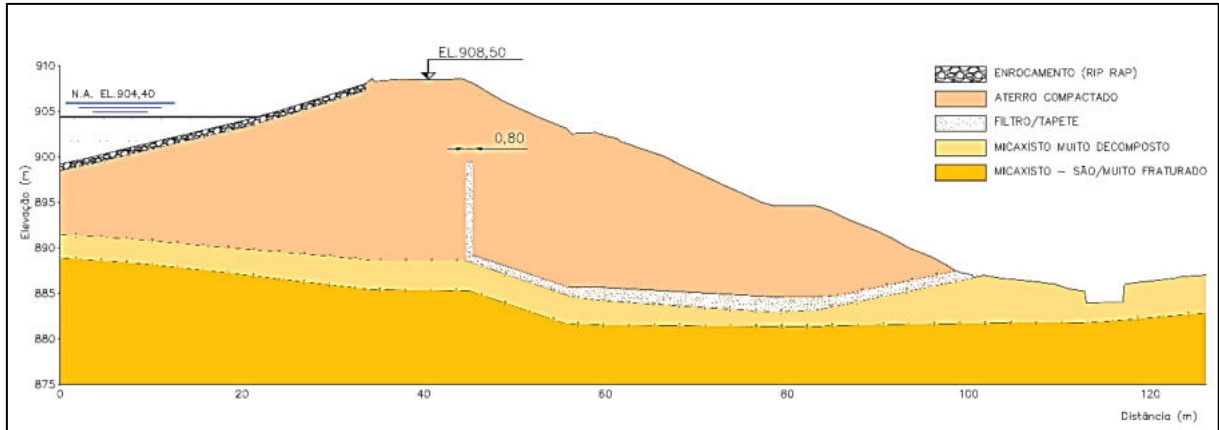
A captação de água é feita na própria barragem, por meio de um tubo de adução (descarregador de fundo), que transpõe o maciço e se conecta diretamente à estação elevatória, situada a jusante. Uma galeria comporta esse descarregador de fundo, a qual possui 2,5 m de largura e 2,0 m de altura, a tubulação de captação de água tem 1,0 m de diâmetro.

O sistema de drenagem superficial é constituído por canaletas de drenagem de concreto construídas e interligadas às descidas de água ao longo do talude de jusante da estrutura.

A partir dos dados de sondagem a WALM Engenharia confeccionou seções que ajudam no entendimento do arranjo construtivo da barragem. A locação destas seções pode ser vista na figura Figura 4.35 e uma seção chave, dita mais representativa na Figura 4.36.



**Figura 4.35: Localização das seções geológico-geotécnicas (WALM Engenharia, 2019)**



**Figura 4.36: Seção chave da barragem A0 (WALM Engenharia, 2019)**

O relatório da WALM mostra como resultado das investigações que o aterro da barragem se caracteriza no primeiro metro por textura silte arenosa (areia fina), fofo a pouco compacto, cor marrom amarelado, podendo apresentar pedregulhos de quartzo. Nos metros seguintes e por toda a extensão do maciço da barragem, apresenta-se argilo siltoso, de cor marrom avermelhado, com pedregulhos quartzo-feldspáticos e consistência dominante variando entre rijo a duro, localmente, média.

A barragem A0 conta com um sistema de drenagem interna que foi confirmado pelos resultados dos furos de sondagens. O filtro é constituído de areia média a grossa e cor amarelada. Conforme desenhos de projeto, apresenta espessura de 1,0m na horizontal e 0,8m na vertical, fechando na El. 904,0m. Estima-se que a sondagem INA-106 tenha interceptado o filtro vertical. Nesse caso, o topo do filtro situou-se entorno da El. 900,0m e a base na El. 889,0m;

A fundação é constituída de micaxistos que podem apresentar-se como um maciço muito decompostos, pouco consistentes e extremamente fraturados ou como um maciço consistente, pouco decomposto e fraturado. O horizonte de micaxisto decomposto apresenta coloração variegada (cinza, esverdeado, amarelado, avermelhado), granulação fina a média, composição quartzo-sericítica, estruturado, com foliação sub-horizontal e veios centimétricos a milimétricos de quartzo. Geotecnicamente, apresenta-se muito decomposto, pouco consistente e extremamente fraturado. As espessuras verificadas para essa camada nos furos de sondagens variam entre 1,5 a 3,5 metros. Já o horizonte são, apresenta coloração variegada (cinza, esverdeado), granulação fina a média, composição quartzo-sericítica, estruturada, com foliação sub-horizontal (aproximadamente 30°) e veios



milimétricos a centimétricos de quartzo. Geotecnicamente, apresentam-se são, muito consistente e fraturado.

#### 4.3.6 Barragem B6

A barragem B6 foi implementada em 2018 pelo consorcio Nóbrega Pimenta consultoria e Pavidez Engenharia com o objetivo de contenção de rejeitos. As informações descritas abaixo foram retiradas do relatório de construção e implementação produzido pelo referido consorcio.

A barragem é composta por um maciço homogêneo argiloso até a cota de 945m, executado com controle tecnológico do grau de compactação. O aterro da ombreira direita tem cota de topo 949m e na ombreira esquerda a cota de topo alcançada foi 950m. Um arranjo geral da estrutura e sua seção típica pode ser visualizada na Figura 4.37.

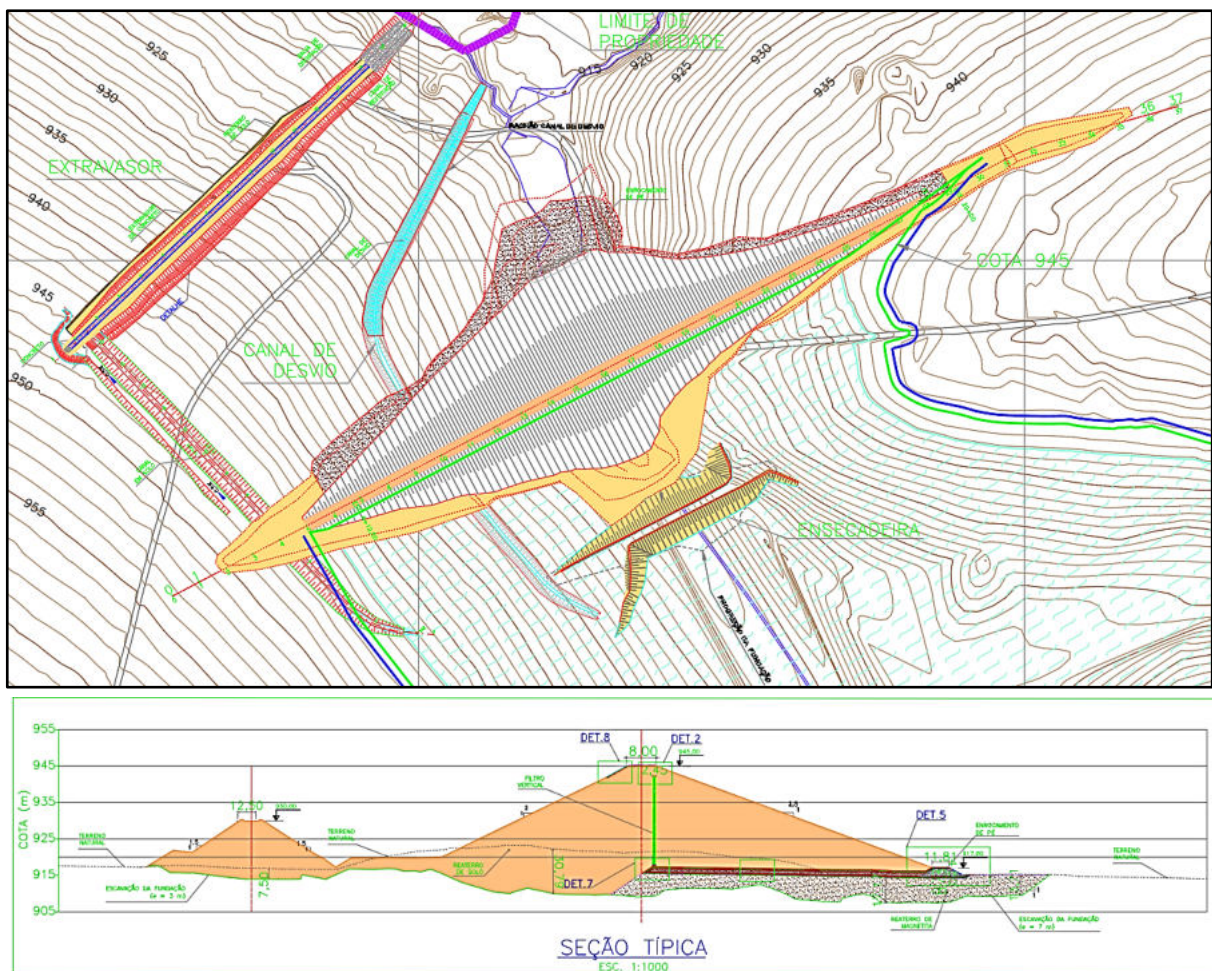


Figura 4.37: Arranjo geral e Seção típica da Barragem B6 (PIMENTA E PAVIDEZ, 2018)

O preparo das fundações da barragem consistiu de escavações, destinadas à remoção de solos de baixa consistência ou com matéria orgânica. A jusante da



barragem foi realizado um reaterro com preenchimento das escavações com magnetita.

A estrutura apresenta filtro vertical de areia até a cota 942m, com coeficiente de condutividade hidráulica admitido foi superior a  $1 \times 10^{-2}$  cm/s. Este é conectado ao dreno de fundo que tem a configuração de sanduiche de área, brita 0 e 2. Este dreno (Figura 4.38) tem cerca de 73m de comprimento por 10m de largura no fundo e 6m de largura no topo, com inclinação de 1,5H:1V, se estendendo do filtro vertical, localizado no eixo central da barragem até o enrocamento de pé. Encaixado sob todo o filtro vertical existe um dreno com 50cm de altura e 1m de largura, composto por brita 2 envelopada por manta geotêxtil, e foi instalado sobre o reaterro de magnetita.

O enrocamento de pé (Figura 4.39) foi executado com uma camada de 20cm de brita 2, sobre a pedra de mão e 10cm de brita 0 sobre a brita 2. Os drenos auxiliares se iniciaram no enrocamento de pé e estenderam ao longo das ombreiras. Com cerca de 7m de largura em sua base e assentados sobre o reaterro de magnetita, foram compostos por geotêxtil Bidim RT-21 e brita 2.

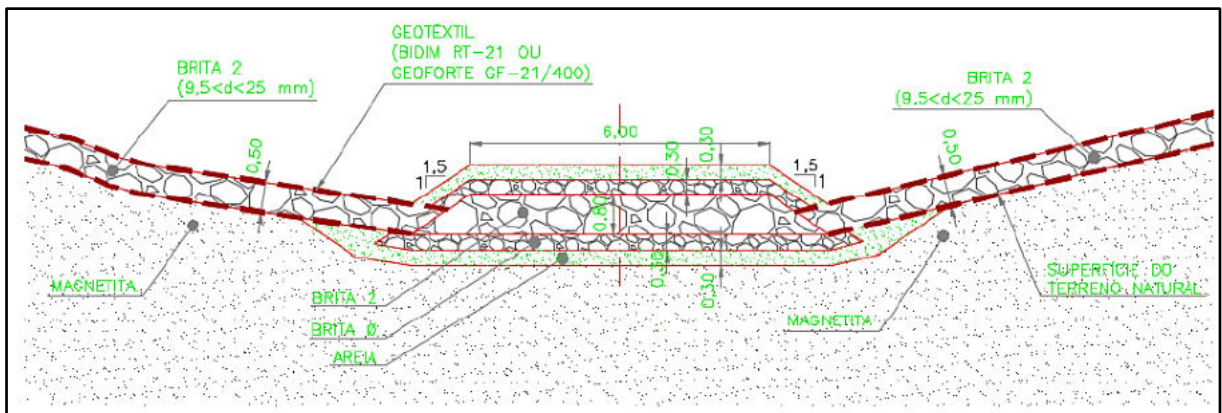
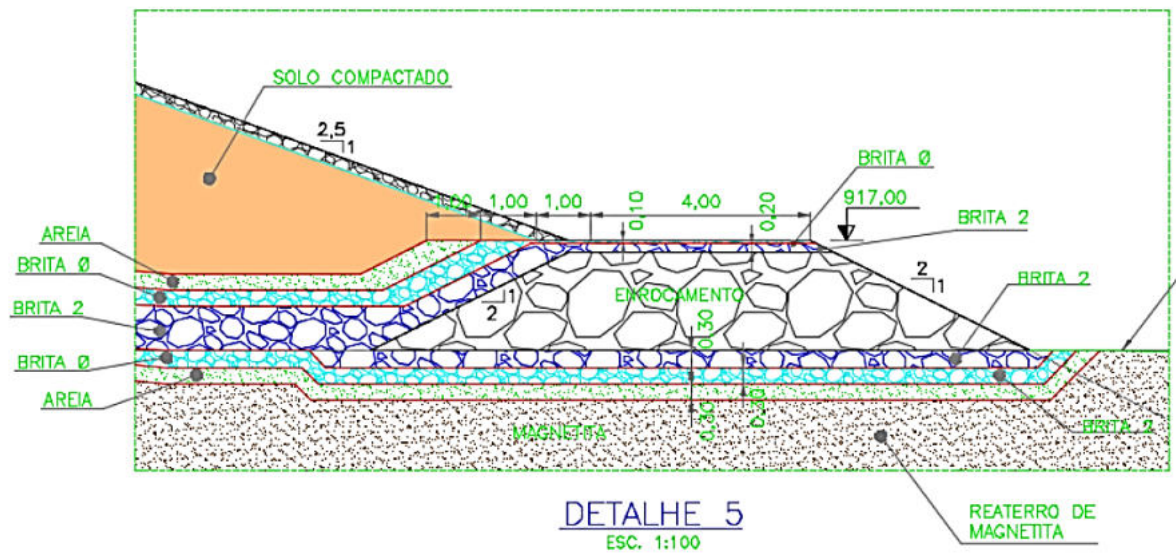


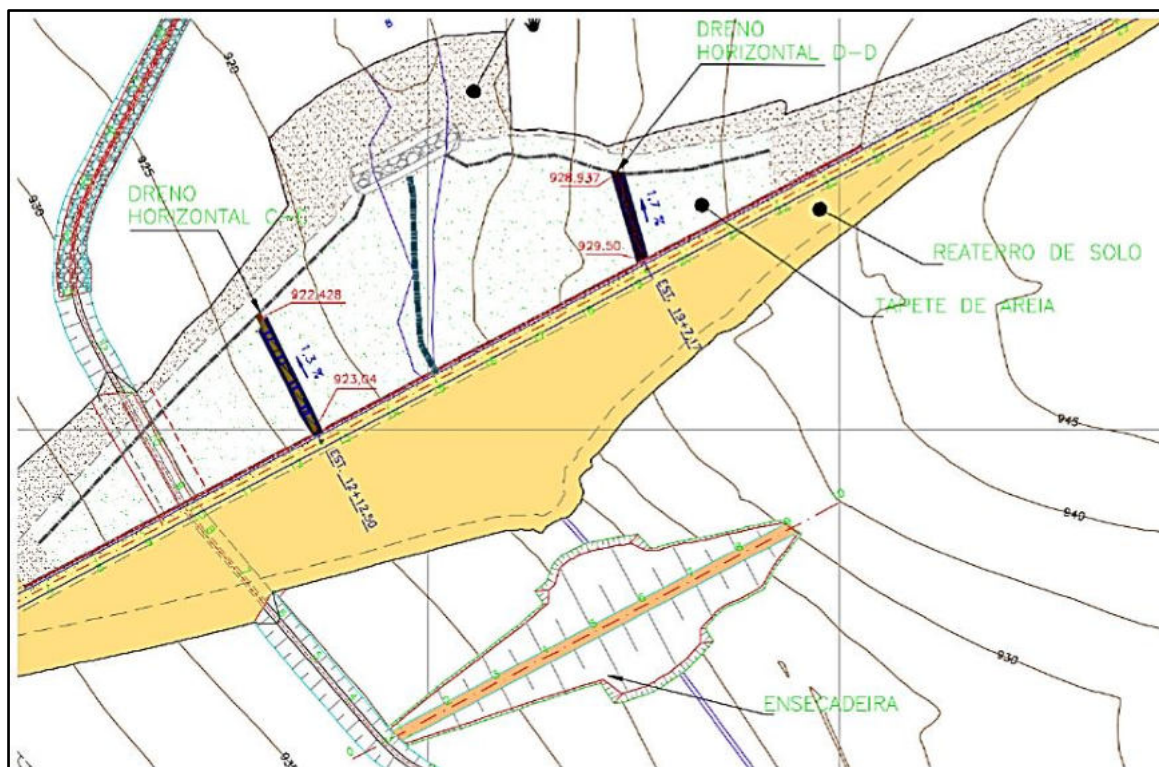
Figura 4.38: Dreno de fundo da barragem B6 em vista frontal (PIMENTA E PAVIDEZ, 2018)



**Figura 4.39: Enrocamento de pé barragem B6 (PIMENTA E PAVIDEZ, 2018)**

Os drenos horizontais (Figura 4.40), foram assentados sob o reaterro de magnetita e conectados aos drenos auxiliares e ao dreno sob o filtro vertical. Conteve cerca de 5,5m de largura na base. São compostos por geotêxtil Bidim RT-21 e brita 2.

O canal extravasor é composto por dois trechos. O trecho em concreto, considerado um canal rápido, pois possui uma inclinação acentuada de aproximadamente 11%, sendo 290m de comprimento e 33m de altura; era composto em sua maioria por degraus de 4,35m de comprimento, 2,5m de largura na face interna, 0,5m de altura e 0,25m de espessura das paredes. O trecho em solo, conhecido também como canal de aproximação, possui 290 metros de extensão, ele coletará a água presente no reservatório e encaminhará para o canal rápido. Este possui fundo com caimento de 0,1%, 3 metros de largura e taludes de inclinação 1V:1,5H.



**Figura 4.40: Vista em planta dos drenos horizontais (PIMENTA E PAVIDEZ, 2018)**

A superfície da crista da barragem foi totalmente revestida com uma camada de cascalho de 20 cm de espessura, de origem saprólito resistente, sendo compactada pelo tráfego de construção. O revestimento do talude de montante foi necessário para conter futuras erosões e foi realizado com espessura de 0,20m de pedra de mão.

Segundo informações atualizadas da Mosaic a barragem B6 recebe o rejeito gerado nas Usinas I e II pelo canal de lama e por tubulação de rejeitos e ciclonação (Tabela 4.5 e Tabela 4.6) a vazão vertida para regularização do córrego Toma Rastro é da ordem de 93m<sup>3</sup>/h.

**Tabela 4.5: Vazões direcionadas a barragem B6 pela Usina I**

USINA I	Canal de lama			Tubulação de rejeitos e ciclonação		
	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /dia	m <sup>3</sup> /mês	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /dia	m <sup>3</sup> /mês
Massa seca	90,1	1982	61442,1	98	2155,9	66833,1
Massa úmida	1802	39640	1228841	288	6341	196568
Vazão de água	1712	37658	1167399	190	4185	129735
Vazão de polpa	1740	38277	1186600	221	4859	150620
Densidade do sólido	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Concentração do sólido em peso	5	5	5	34	34	34



Tabela 4.6: Vazões direcionadas a barragem B6 pelas Usinas I e II

USINA I e II	Canal de lama			Tubulação de rejeitos e ciclonação		
	m³/h	m³/dia	m³/mês	m³/h	m³/dia	m³/mês
Massa seca	158,7	3492,1	108225,1	172,7	3798,5	117753,6
Massa úmida	3175	69842	2165101	508	11172	346334
Vazão de água	3016	66350	2056846	335	7374	228580
Vazão de polpa	3066	67441	2090676	389	8561	265378
Densidade do solido	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Concentração do solido em peso	5	5	5	34	34	34

#### 4.4 BALANÇO HÍDICO – ESTUDO POTAMOS

O relatório desenvolvido pela Potamos (2019) fornece informações sobre o uso da água na área das barragens. Esses dados adicionais são sintetizados a seguir e serviram como conhecimento complementar para a elaboração do modelo conceitual e numérico.

Apesar do estudo englobar toda a área do Complexo Minerquímico de Araxá alguns pontos de monitoramento vazão e exploração se situam próximos as barragens. Esses dados podem ser observados na Figura 4.41, Tabela 4.7 e Tabela 4.8.

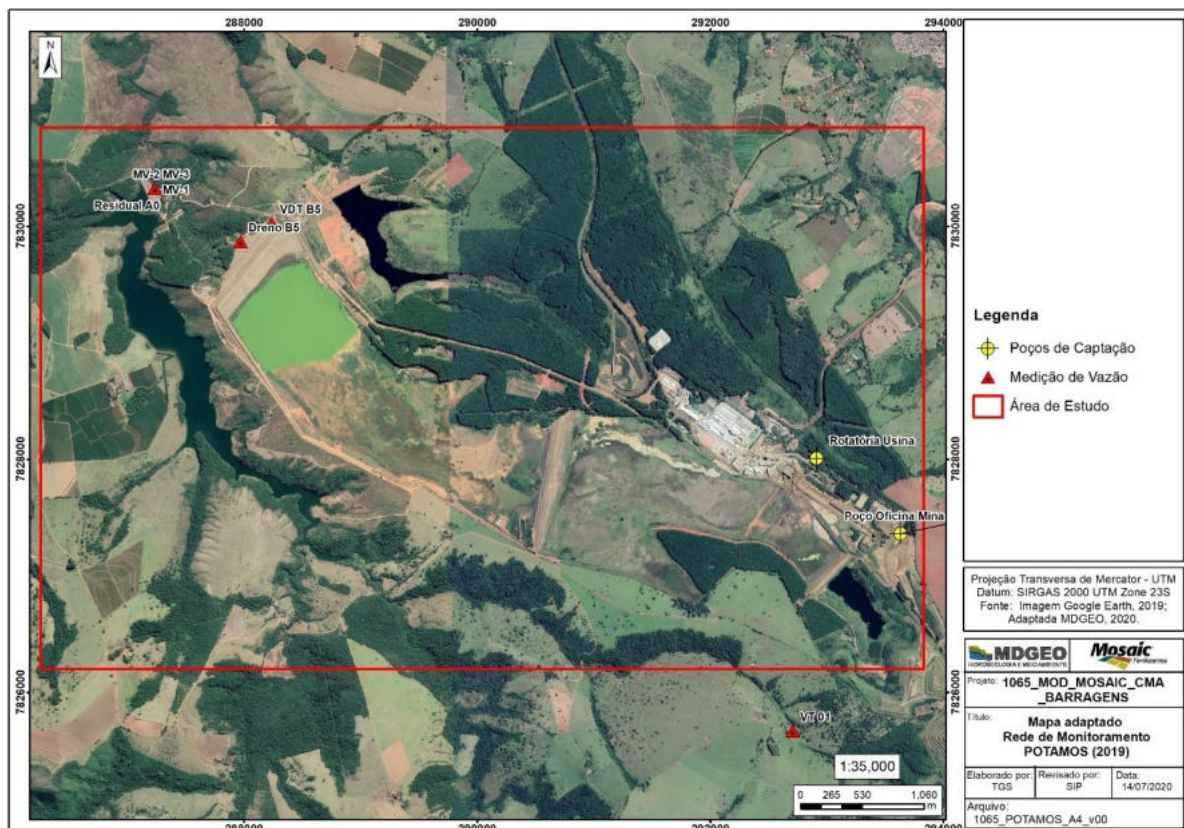


Figura 4.41: Mapa da rede de monitoramento próximo as barragens

**Tabela 4.7: Monitoramento de vazões nas proximidades das barragens**

Código	Descrição	Local	Curso de Água	Coordenadas UTM		Período de Dados		QMLT (m³/h)
				Leste	Oeste	Início	Fim	
VT 01	Vertedouro	Márcio Ferreira	Afl MD do Córrego Capivarinha	292705	7825669	23/11/2007	18/09/2018	35.7
VDT B5	Vertedouro	Barragem B5	Afl MD do Rio Capivara	288239	7830024	01/07/2012	01/07/2018	1043
Dreno B5	Dreno de Fundo	Barragem B5	Afl MD do Rio Capivara	287971	7829868	14/01/2014	09/07/2018	56.9
MV-1	Dreno de Fundo	Barragem B5	Afl. MD do Rio Capivara	Drenos Secundários		28/09/2004	21/08/2018	54.3
MV-2	Dreno de Fundo	Barragem B5	Afl. MD do Rio Capivara			30/10/2012	21/08/2018	4.48
MV-3	Dreno de Fundo	Barragem B5	Afl. MD do Rio Capivara			26/12/2017	21/08/2018	0.121
MV-4	Dreno de Fundo	Barragem B5	Afl. MD do Rio Capivara			14/11/2017	21/08/2018	0.32
MV-1	Dreno de Fundo	Barragem A0	Rio Capivara	287234	7830325	14/07/2005	21/08/2018	54.3
MV-2	Dreno de Fundo	Barragem A0	Rio Capivara	287234	7830325	14/07/2005	21/08/2018	4.48
MV-3	Dreno de Fundo	Barragem A0	Rio Capivara	287234	7830325	16/10/2017	21/08/2018	0.121
Residual A0	Tubulação Residual	Barragem A0	Rio Capivara	287328	7830322	01/01/2014	01/05/2018	1122

**Tabela 4.8: Monitoramento de captações em poços subterrâneos próximos as barragens**

Descrição	Destino	Coordenadas SIRGAS 2000		Período de Dados		Vazão Média Captada (m³/h)	Vazão Outorgada (m³/h)	Portaria IGAM
		Leste	Oeste	Início	Fim			
Poço Oficina Mina	Oficina da Mina	293632	7827365	07/10/2013	17/09/2018	3.69	6.00	01755/2009
Rotatória Usina	Viveiro Mudás	292913	7828009	13/10/2015	21/08/2018	9.15	17.60	00288/2008

Este estudo, que considerou dados até dezembro de 2018, ainda constata captações nas barragens A0, B2 e B5. Uma síntese das análises utilizadas para o cálculo de balanço hídrico pode ser vista na Tabela 4.9 e Tabela 4.10 retiradas do relatório da POTAMOS (2019).

Consultada, a Mosaic, confirmou como ativa a operação dos poços denominados Rotatória Usina e Oficina Mina com vazão explorada de 17,6 m³/h por 14h/dia e 6 m³/h por 20h/dia, respectivamente. Quanto as captações e recirculações fornecidas pelas barragens foi informado que a adutora de 16" bombeia diretamente da barragem A0 para a planta de ácido sulfúrico e usinas, com uma vazão de 650 m³/h sendo, aproximadamente, 200 m³/h para o sulfúrico e o excedente, cerca de 450 m³/h, pode ser utilizada nas usinas de beneficiamento. Estas vazões variam conforme necessidade do processo.

As adutoras de 18" e 28" têm a opção de bombear aproximadamente 1.100 m³/h e 3.500 m³/h, respectivamente, com águas da barragem A0 ou barragem B6, independentes uma da outra. A adutora de 28" opera preferencialmente com água da

**MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**

barragem B6, salvo alguma condição excepcional. A adutora de 18" opera preferencialmente com água da barragem A0 e esta também tem uma ligação com a adutora de 16" o que possibilita alimentar o sulfúrico.

**Tabela 4.9: Síntese da análise dos dados fluviométricos de maior interesse para os estudos de balanço do CMA (Adaptado POTAMOS, 2019).**

Período Disponível (Tabela 5.4)	Vazão Média Mensal (m³/h)						
	Barragem A0			Barragem B5		Barragem B2	Barragem B1/B4
	Vertimento	Dreno de Fundo*	Vazão Residual	Vertimento	Dreno de Fundo		
Janeiro	146	24,2	1218	1464	61,9	0,0	-
Fevereiro	306	47,0	1162	1574	62,3	0,0	-
Março	0,0	46,1	1115	1815	66,6	0,0	-
Abril	0,0	43,6	1177	1305	60,5	0,0	-
Mai	0,0	42,7	1437	1345	57,4	0,0	-
Junho	0,0	41,7	1131	560	54,0	0,0	-
Julho	0,0	51,7	1048	317	52,8	0,0	-
Agosto	0,0	53,5	1076	400	52,5	0,0	-
Setembro	0,0	41,8	1095	262	52,3	0,0	-
Outubro	0,0	25,1	1071	720	48,6	0,0	-
Novembro	0,0	48,8	1055	1132	54,7	0,0	-
Dezembro	0,0	42,7	1086	1746	61,1	0,0	-
<b>MÉDIA</b>	<b>37,7</b>	<b>42,4</b>	<b>1139</b>	<b>1053</b>	<b>57,1</b>	<b>0,0</b>	<b>-</b>

\*Dados de 2017 e 2018, tendo em vista a ausência de dados do dreno de maior contribuição no restante do período.

**Tabela 4.10: Síntese da análise dos dados de captação das barragens e poços do CMA (POTAMOS, 2019).**

Período Disponível (Tabela 5.4)	Vazão Bombeada (m³/h)					
	Barragem A0*	Barragem B2*	Barragem B5*	Poço Alto Paulista	Poço Oficina/Mina	Poço Rotatória Usina
Janeiro	1399	30,0	2688	6,94	3,91	7,69
Fevereiro	999	30,0	2907	8,70	3,76	7,24
Março	1077	30,0	3377	7,13	4,55	9,11
Abril	873	30,0	3697	7,87	3,42	8,91
Mai	756	30,0	4256	6,84	3,59	10,93
Junho	778	30,0	4846	7,78	2,95	10,58
Julho	868	30,0	4795	9,02	3,51	12,99
Agosto	1164	30,0	3228	7,33	4,00	11,10
Setembro	831	30,0	3956	7,18	3,03	3,69
Outubro	339	30,0	4099	6,41	3,41	7,63
Novembro	796	30,0	3660	7,48	3,81	7,89
Dezembro	1234	30,0	3133	8,90	4,09	8,73
<b>Média</b>	<b>926</b>	<b>30,0</b>	<b>3720</b>	<b>7,63</b>	<b>3,67</b>	<b>8,88</b>

\*Informados pela operação em 2019: média 2017-2018.



**MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**

O balanço hídrico apresentado no estudo tem como base o ano de 2017 e demonstra as entradas e saídas das estruturas. Esse resultado pode ser observado na Figura 4.42.

Estrutura Analisada	Entradas			Saídas			BALANÇO Observações
	Descrição	Tipo	Q (m³/h)	Descrição	Tipo	Q (m³/h)	
Barragem B2	Bacia Hidrográfica	CAL	62,2	Britagem	EST	60,0	(1) Variação de volume calculada pela diferença de água armazenada no início e no fim do ano
	-	-	-	Planta Beneficiamento (U311 + U312)	-	0	
	-	-	-	Variação de Volume na Barragem¹	CAL	-6,52	
	-	-	-	Percolação Barragem B1/B4	-	0	
	<b>Total</b>		<b>62,2</b>	<b>Total</b>		<b>63,5</b>	
Barragem B1/B4	Bacia Hidrográfica	CAL	175	Barragem B5	SIM	892	(1) Variação de Volume: Barragem Assoreada
	Rejeito (Magnetita)	EST	717	Drenagens dos Diques 01, 02 e 03	CAL	0	
	-	-	-	Variação de Volume na Barragem¹	CAL	0	
	<b>Total</b>		<b>892</b>	<b>Total</b>		<b>892</b>	
Barragem B5	Bacia Hidrográfica	CAL	167	Reservatório Água Nova + Recuperada	MON	3815	(1) Cálculo feito com parâmetros obtidos da unidade de Tapira (2) Variação de volume calculada pela diferença de água armazenada no início e no fim do ano
	Contribuição Bacia Barragem B1/B4	CAL	175	Água Retida nos Rejeitos¹	CAL	155	
	Usina - Rejeito Magnético	EST	717	Dreno de Fundo	MON	55,9	
	Rejeitos + Lamas + Descargas (U311 + U312)	EST	1378	Vertimento	MON	870	
	Rejeitos + Lamas (Espessadores)	EST	480	Variação de Volume na Barragem²	CAL	-41,3	
	Vertimento Diques 01, 02, 03	CAL	0	-	-	-	
	Perdas de água de processo da Usina	CAL	2138	-	-	-	
<b>Total</b>		<b>5055</b>	<b>Total</b>		<b>4855</b>	<b>200</b>	
Barragem A0	Bacia Hidrográfica	CAL	3352	Planta Ácido Sulfúrico	EST	207	(1) Variação de volume calculada pela diferença de água armazenada no início e no fim do ano
	-	-	-	Reservatório Água Nova + Recuperada	SIM	815	
	-	-	-	Dreno de Fundo	MON	42,4	
	-	-	-	Bombeamento Residual	MON	1163	
	-	-	-	Vertimento	MON	10	
	-	-	-	Variação de Volume na Barragem¹	CAL	-0,9	
<b>Total</b>		<b>3352</b>	<b>Total</b>		<b>2238</b>	<b>1115</b>	

LEGENDA	Sigla	Descrição	INS	Vazão instantânea	
	MON	Valor monitorado pela MOSAIC		EST	Valor estimado
	SIM	Valor calculado por diferença: entradas - saídas		XXX	Valor já definido em outro item do balanço hídrico
	CAL	Valor calculado		XXX	Valores duvidosos ou que impactam o fechamento do balanço

**Figura 4.42: Balanço hídrico das principais subunidades componentes do Complexo Minerquímico de Araxá (Adaptado POTAMOS, 2019).**

#### 4.5 PARAMETROS HIDRODINÂMICOS

Este subcapítulo visa reunir as informações sobre os parâmetros hidrodinâmicos dos materiais que compõem a barragem e seu entorno. Parte dos diversos pontos de sondagens realizados nas estruturas de barramento e suas vizinhanças apresentavam dados de ensaio a condutividade hidráulica para os materiais perfurados. Estes dados foram tabelados e podem ser observados na Tabela 4.11.

Tabela 4.11: Dados de condutividade hidráulica por material

Furo	Rejeito	Aterro	Solo Argiloso	Argila com Cascalho	Colúvio/ Pedregulhos	Solo Residual Silto-Arenoso com quartzo	Solo Residual Silto-Arenoso	Rocha Alterada	Rocha Sã
<b>Condutividade hidráulica (cm/s)</b>									
SM-01							2.53E-05		
SM-01							5.27E-05		
SM-03							3.73E-05		
SM-03							4.91E-05		
SM-08							3.30E-05		
SM-08							2.16E-05		
SM-09							5.09E-05		
SM-09							4.88E-05		
SM-10							6.03E-05		
SM-10							6.51E-05		
SM-11							6.91E-05		
SM-11							8.08E-05		
SM-12							3.70E-05		
SM-12							6.24E-05		
SM-17							4.70E-05		
SM-01	7.27E-05						8.91E-05	1.46E-04	
SM-02							1.08E-04		
SM-03		9.00E-06					8.87E-06		
SM-05									3.74E-04
SM-05									2.13E-04
SM-05									1.36E-04
SM-05									2.13E-04
SM-05									4.11E-04
SM-06							2.25E-06		
SM-06							4.62E-06		

## MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6

Furo	Rejeito	Aterro	Solo Argiloso	Argila com Cascalho	Colúvio/ Pedregulhos	Solo Residual Silto-Arenoso com quartzo	Solo Residual Silto-Arenoso	Rocha Alterada	Rocha Sã
<b>Condutividade hidráulica (cm/s)</b>									
SM-06							1.36E-05		
SM-06							3.56E-05		
SM-06							2.06E-05		
SM-06							1.24E-05		
SM-07							3.86E-05		4.19E-05
SM-07							3.09E-05		1.02E-04
SM-07									1.38E-04
SM-07									1.10E-04
SM-07									6.80E-05
SM-07									2.16E-05
SM-07									4.53E-05
SM-07									2.29E-05
SP-01						1.49E-04	3.77E-04		
SP-01							6.22E-05		
SP-02									
SP-03						4.04E-05	8.94E-05	8.09E-06	
SP-03						2.52E-05		1.31E-05	
SP-03						2.54E-05			
SP-04			7.24E-05				4.87E-05		
SP-04							2.51E-05		
SP-04							2.95E-05		
SP-04							1.29E-05		
SP-05							1.25E-04		
SP-05							1.76E-04		
SP-05							9.31E-05		
SP-05							5.04E-05		
SP-06						4.10E-05			



**MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**

Furo	Rejeito	Aterro	Solo Argiloso	Argila com Cascalho	Colúvio/ Pedregulhos	Solo Residual Silto-Arenoso com quartzo	Solo Residual Silto-Arenoso	Rocha Alterada	Rocha Sã
<b>Condutividade hidráulica (cm/s)</b>									
SP-06						1.49E-05			
SP-06						2.38E-05			
SP-06						1.55E-05			
SP-06						6.14E-06			
SP-07			1.09E-04				3.88E-05		
SP-07							7.36E-05		
SP-07							6.57E-05		
SP-07							3.83E-05		
SP-08			4.14E-05			1.67E-04	4.79E-05		
SP-08						9.59E-05			
SP-09			1.02E-05				7.24E-06		
SP-09							1.25E-05		
SP-09							2.25E-05		
SP-10			2.65E-06			4.77E-05	2.77E-05		
SP-10						6.40E-05			
SP-10						4.84E-05			
SP-10						2.85E-05			
SP-11							1.59E-04		
SP-11							7.27E-05		
SP-11						2.30E-05	1.50E-05		
SP-12							2.16E-04		
SP-12							3.81E-04		
SP-12							1.68E-04		
SP-12							1.09E-04		
SP-13							6.75E-04		
SP-13							5.71E-04		
SP-14							6.65E-04		

## MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6

Furo	Rejeito	Aterro	Solo Argiloso	Argila com Cascalho	Colúvio/ Pedregulhos	Solo Residual Silto-Arenoso com quartzo	Solo Residual Silto-Arenoso	Rocha Alterada	Rocha Sã
<b>Condutividade hidráulica (cm/s)</b>									
SP-14							2.83E-04		
SP-14							4.49E-05		
SP-14							7.41E-05		
SP-15							2.32E-05		
SP-15							1.51E-05		
SP-15							8.87E-06		
SM-01							9.13E-05		2.67E-05
SM-01							2.95E-05		3.90E-05
SM-01							1.65E-05		3.34E-05
SM-02						2.28E-04			5.99E-04
SM-02						2.49E-04			6.44E-04
SM-02									8.29E-04
SM-02									9.43E-04
SM-02									6.47E-04
SM-02									1.42E-04
SM-02									1.81E-04
SM-02									1.27E-04
SM-03							3.96E-05		1.06E-04
SM-03							2.72E-05		2.15E-04
SM-03							1.05E-05		1.88E-04
SM-03									1.10E-04
SM-03									1.23E-04
SM-04			1.84E-04			1.56E-04			2.10E-05
SM-04						1.56E-04			2.41E-05
SM-05			4.87E-06				2.12E-05		2.90E-04
SM-05			1.61E-05				2.75E-04		9.67E-05
SM-05							8.78E-06		4.56E-04

## MODELO HIDROGEOLOGICO CONCEITUAL E NUMERICO DA AREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6

Furo	Rejeito	Aterro	Solo Argiloso	Argila com Cascalho	Colúvio/ Pedregulhos	Solo Residual Silto-Arenoso com quartzo	Solo Residual Silto-Arenoso	Rocha Alterada	Rocha Sã
<b>Condutividade hidráulica (cm/s)</b>									
SM-05									5.17E-04
SM-05									3.87E-04
SM-05									8.70E-05
SM-06							3.73E-06		
SM-06							4.16E-06		
SM-06							5.96E-06		
SM-06							4.48E-06		
SM-06							3.90E-06		
SM-07			1.50E-04			1.96E-05	2.76E-04		2.83E-05
SM-07			4.88E-05			6.54E-05			2.53E-05
SM-07									1.35E-05
SM-07									2.27E-05
SM-07									1.81E-05
SM-08			1.64E-03		2.69E-04			6.91E-05	
SM-08			1.25E-03					1.49E-04	
SM-08								4.36E-05	
SM-09			2.54E-04				1.02E-03	1.16E-04	8.31E-06
SM-09							2.81E-04	9.00E-05	8.56E-06
SM-09							1.46E-04		1.00E-05
SM-09							6.04E-04		6.34E-06
SM-09									5.72E-06
SM-10			2.18E-04	4.49E-04					5.21E-05
SM-10			1.69E-04						1.33E-04
SM-10									5.59E-05
SM-11			8.89E-04				4.20E-04		1.37E-04
SM-11							4.34E-04		3.27E-04
SM-11							2.75E-04		5.14E-04



## MODELO HIDROGEOLOGICO CONCEITUAL E NUMERICO DA AREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6

Furo	Rejeito	Aterro	Solo Argiloso	Argila com Cascalho	Colúvio/ Pedregulhos	Solo Residual Silto-Arenoso com quartzo	Solo Residual Silto-Arenoso	Rocha Alterada	Rocha Sã
<b>Condutividade hidráulica (cm/s)</b>									
SM-11							5.80E-04		3.36E-04
SM-11									1.85E-04
SM-11									1.02E-04
SM-11									2.90E-04
SM-11									4.50E-04
SM-11									2.98E-04
SM-11									1.10E-04
SM-12			6.51E-06				1.21E-04		5.42E-06
SM-12							2.73E-05		1.45E-05
SM-12							7.63E-06		5.31E-06
SM-12							9.99E-06		5.35E-06
SM-12							3.05E-06		
SM-12							2.29E-06		
SP-16			7.95E-04	7.51E-04			8.26E-04		
SP-16							9.51E-04		
SP-16							7.12E-04		
SP-16							1.65E-04		
SP-17			6.48E-04				3.88E-04		
SP-17							2.25E-05		
SP-17							1.36E-05		
SP-18			6.97E-04						
SP-18			5.57E-05						
SP-18			3.61E-05						
SP-18			2.21E-05						
SP-19						1.09E-04			
SP-19						1.41E-04			
SP-19						1.04E-03			

**MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**

Furo	Rejeito	Aterro	Solo Argiloso	Argila com Cascalho	Colúvio/ Pedregulhos	Solo Residual Silto-Arenoso com quartzo	Solo Residual Silto-Arenoso	Rocha Alterada	Rocha Sã
<b>Condutividade hidráulica (cm/s)</b>									
SP-20			7.82E-04				2.50E-04		
SP-20			5.02E-05				1.79E-04		
SP-20			9.13E-06						
SP-20			1.48E-04						
SP-21							1.14E-03		
SP-21							3.57E-04		
SP-21							9.59E-05		
SP-21							6.21E-05		
SP-22							4.98E-04		
SP-24			6.47E-05				2.61E-04		
	Rejeito	Aterro	Solo Argiloso	Argila com Cascalho	Colúvio/ Pedregulhos	Solo Residual Silto-Arenoso com quartzo	Solo Residual Silto-Arenoso	Rocha Alterada	Rocha Sã
<b>Condutividade hidráulica (cm/s)</b>									
<b>Mínima</b>	7.27E-05	9.00E-06	2.65E-06	4.49E-04	2.69E-04	6.14E-06	2.25E-06	8.09E-06	5.31E-06
<b>Média</b>	7.27E-05	9.00E-06	3.05E-04	6.00E-04	2.69E-04	1.19E-04	1.56E-04	7.94E-05	1.86E-04
<b>Mediana</b>	7.27E-05	9.00E-06	7.24E-05	6.00E-04	2.69E-04	4.84E-05	4.98E-05	7.96E-05	1.10E-04
<b>Máxima</b>	7.27E-05	9.00E-06	1.64E-03	7.51E-04	2.69E-04	1.04E-03	1.14E-03	1.49E-04	9.43E-04
<b>Condutividade hidráulica (m/dia)</b>									
<b>Mínima</b>	6.28E-02	7.78E-03	2.29E-03	3.88E-01	2.32E-01	5.30E-03	1.94E-03	6.99E-03	4.59E-03
<b>Média</b>	6.28E-02	7.78E-03	2.63E-01	5.18E-01	2.32E-01	1.03E-01	1.35E-01	6.86E-02	1.61E-01
<b>Mediana</b>	6.28E-02	7.78E-03	6.26E-02	5.18E-01	2.32E-01	4.18E-02	4.30E-02	6.87E-02	9.50E-02
<b>Máxima</b>	6.28E-02	7.78E-03	1.42E+00	6.49E-01	2.32E-01	8.99E-01	9.85E-01	1.29E-01	8.15E-01

Vemos que os valores de condutividade hidráulica se mostram na faixa de  $10^{-6}$  a  $10^{-3}$  cm/s para os materiais existentes na área, sendo os menores valores atribuídos a algumas faixas das litologias que contêm argila e silte.

Resultado próximo a este também foi encontrado pela GEOCONSULTORIA (2019) no relatório de risco geológicos para a barragem B6, onde baseado em 228 ensaios de campo chegou-se as seguintes constatações:

- Aluvião – solo argiloso a argilo-arenoso, cinza, índice SPT entre 0 e 8, associado ao vale do Córrego Toma Rasto e a seu afluente. As condutividades hidráulicas variam entre  $10^{-6}$  a  $10^{-4}$  cm/s.
- Colúvio – solo argiloso a silto-argiloso, marrom avermelhado, índice SPT de 2 a 8, ocorrendo nas margens esquerda e direita do vale, e com permeabilidades que variam entre  $10^{-6}$  a  $10^{-4}$  cm/s.
- Solo residual – compartimentado em maduro e jovem, em função da resistência à penetração de golpes, e pelo grau de intemperismo. O solo maduro é caracterizado por um material silto-arenoso a areno-siltoso, índice SPT (N) entre 8 e 35, e cor variegada. O solo jovem caracteriza-se por material silto-arenoso a areno-siltoso, mas índice SPT (N) mais elevado, entre 35 e 50, e cor variegada. Os ensaios de infiltração realizados no solo residual, tanto maduro, como jovem, resultaram em valores de condutividade hidráulicas de  $10^{-5}$  a  $10^{-4}$  cm/s.
- Rocha alterada (micaxisto) – rocha com elevado grau de alteração, pouco coerente, muito fraturada e com recuperação inferior a 60%. Os ensaios de perda de água realizados resultaram em condutividades hidráulicas de  $10^{-5}$  a  $10^{-4}$  cm/s.
- Rocha sã a pouco alterada (micaxisto) – rocha pouco alterada a sã, coerente a muito coerente, fraturada a pouco fraturada, e com recuperação superior a 60%. Os ensaios de perda de água realizados resultaram em condutividades hidráulicas de  $10^{-6}$  a  $10^{-5}$  cm/s.



## 5 MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL

### 5.1 CONCEITOS

O modelo hidrogeológico conceitual busca definir as unidades hidrogeológicas presentes no contexto estudado, suas características hidrodinâmicas, e condições de circulação da água subterrânea (recarga, fluxo e descarga), sendo base para a elaboração do modelo numérico.

Desta forma, este capítulo apresenta o modelo hidrogeológico conceitual que engloba a área das barragens do Complexo Mineroquímico de Araxá, elaborado com base nas informações geológicas, topográficas e hidrogeológicas apresentadas nos capítulos anteriores.

As unidades hidrogeológicas são estabelecidas de acordo com as características hidrodinâmicas das rochas. Nesse contexto, essas unidades podem ser classificadas como Aquíferos, Aquicludes, Aquitardos ou Aquifugos, em função da sua porosidade e permeabilidade. Baseado em Custodio e Llamas (1983) e em diversos trabalhos da MDGEO, temos:

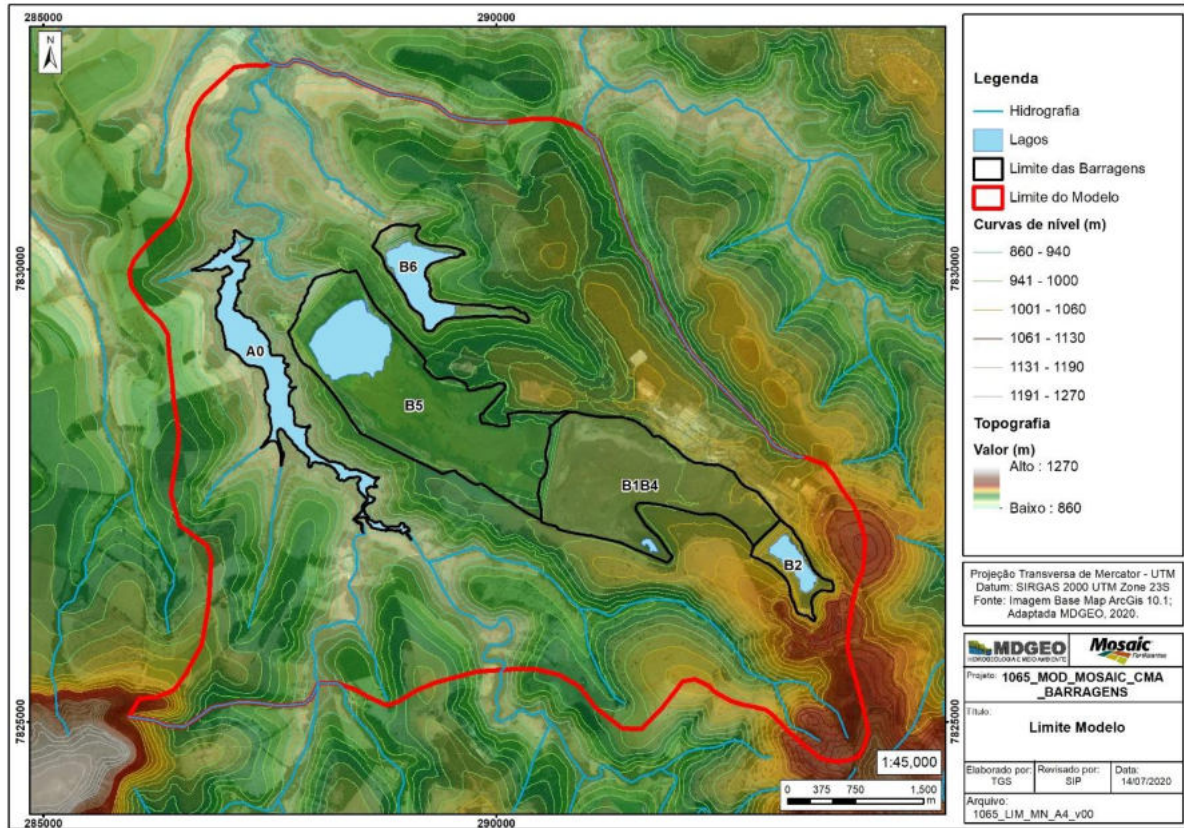
- **Aquífero:** formação geológica que contém água em seus poros ou fraturas e é capaz de transmiti-la, em quantidades economicamente viáveis para suprir as necessidades humanas;
- **Aquitardo** (do latim “tardare” = retardar): formação geológica que contém água, mas transmite-as lentamente;
- **Aquiclude** (do latim “Claudere” = fechar, encerrar): formação geológica que contém água, mas não é capaz de transmiti-la;
- **Aquifugo** (do latim “Fugere” = fugir): Formação que não contém água e tampouco é capaz de transmiti-la.

Quanto ao tipo de porosidade apresentada, os aquíferos podem ser classificados em granular ou fraturado.

### 5.2 ÁREA DE ESTUDO E CONDIÇÕES DE CONTORNO

A área de abrangência dos modelos conceitual e numérico foi definida a partir dos limites da área de interesse fornecidos pela própria contratante, e expandido levando em consideração os divisores topográficos e drenagens das bacias de

contribuição dos vales onde se encontram as barragens. A Figura 5.1 apresenta o limite definido em relação aos critérios utilizados, o qual contempla uma área de aproximadamente 42 km<sup>2</sup>.



**Figura 5.1: Mapa de Limite do Modelo**

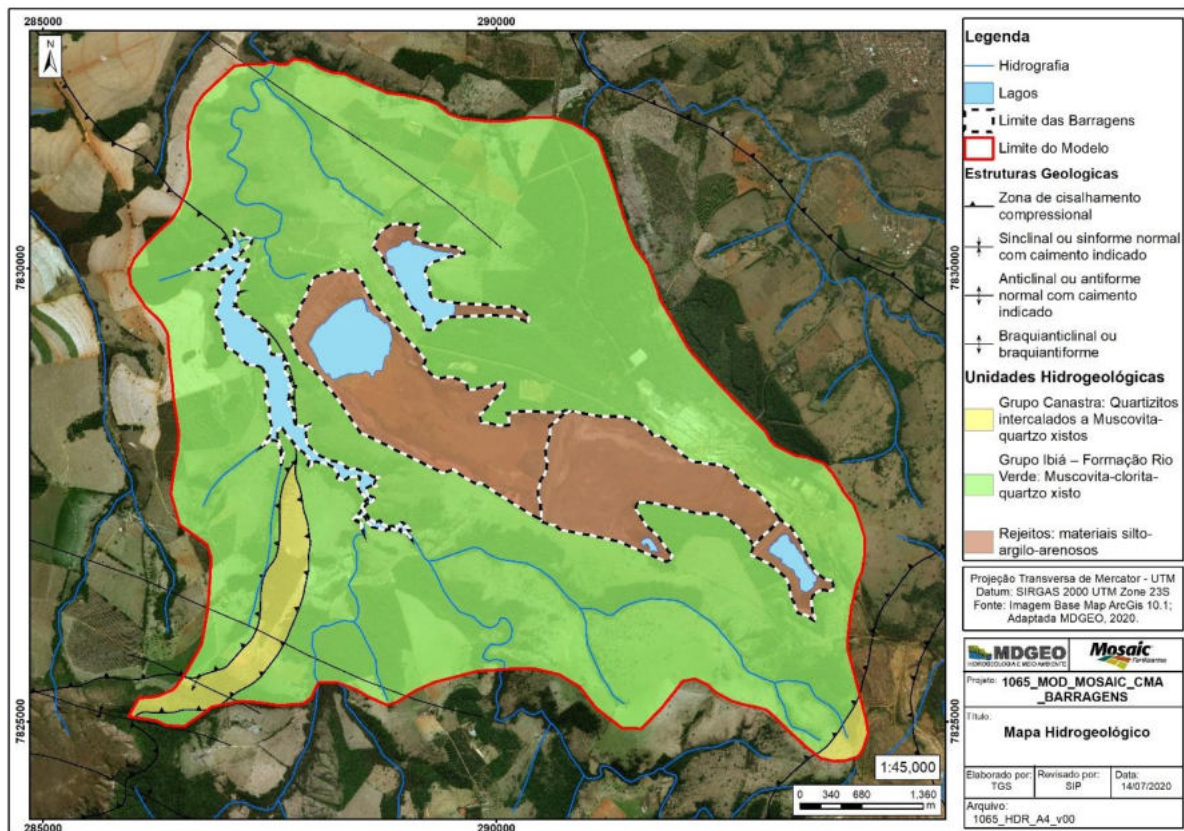
### 5.3 UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

A definição das unidades hidrogeológicas está diretamente relacionada com as unidades litoestratigráficas mapeadas na área, sendo que as unidades que constituem o presente modelo conceitual foram definidas com base na subdivisão de litotipos apontada nos trabalhos realizados pelo mapeamento CODEMIG-UFMG-CPRM (2015, 2017), levando em consideração também os levantamentos geológico-geotécnicos realizados e sintetizados pela WALM Engenharia (2019, 2020).

Além das unidades correlacionadas às formações geológicas, ocorrem ainda os depósitos de rejeitos do processo de beneficiamento de minério (silto-argilo-arenoso); e os maciços, diques e estruturas de drenagens das barragens (argilosos), os quais também compõem o sistema hidrogeológico estudado.

Sendo assim, podem ser listadas 3 unidades hidrogeológicas principais que ocorrem na área (Figura 5.2):

- Unidade hidrogeológica do Grupo Ibiá – Formação Rio Verde: Muscovita-clorita-quartzo xisto
- Unidade hidrogeológica do Grupo Canastra: Quartizitos intercalados a Muscovita-quartzo xistos.
- Unidade hidrogeológica dos rejeitos: materiais silto-argilo-arenosos



**Figura 5.2: Mapa Hidrogeológico**

### 5.3.1 Unidade hidrogeológica do Grupo Ibiá

Esta unidade constituída de Muscovita-clorita-quartzo xisto, margeia totalmente as barragens de rejeito, a saber: B2, B1/B4, B5 e B6; no sentido horizontal e vertical, sendo o único meio de troca hídrica destas.

Os xistos constituem um meio de permeabilidade, geralmente, muito baixa, com fluxo e armazenamento d'água muito restrito, associado às descontinuidades da rocha (fraturas, foliação, falhas). São considerados, via de regra, como aquícludes ou aquíferos. Quando alterados apresentam-se mais silto-arenosos ou argilo-siltosos e



com fraturas preenchidas, funcionando como barreiras hidráulicas. O fluxo subterrâneo se dá normalmente sentido aos baixos topográficos, onde se encontram os rios perenes que drenam o sistema.

Segundo dados sintetizados pela WALM Engenharia (2019, 2020), NOBREGA e PAVIDEZ (2018) e demais dados de sondagem realizados pela PROGEO e PATROL na fundação das barragens ocorrem camadas de depósitos aluviais, colúvios e/ou solos residuais com espessura média de 12 m, o trecho de rocha alterada sondado, caracterizado como micaxisto, tem espessura média de 11 m, ainda há uma camada de rocha sã altamente fraturada com espessura média de 7 m; e por fim encontra-se rocha sã que mostrou-se moderadamente a pouco fraturado. Importante salientar que foram identificados níveis mais quartzosos, característicos da unidade.

### 5.3.2 Unidade hidrogeológica do Grupo Canastra

Constituída por quartzitos com intercalação de muscovita-quartzo-xistos está unidade toca a borda esquerda da barragem de represamento de água A0. Encaixada em uma falha de empurrão que faz o contato entre as unidades do Grupo Canastra e Ibiá, esta barragem pode ter aporte hídrico advindo desta configuração geológica.

Unidades quartzíticas geralmente constituem aquíferos do tipo fraturado, ou fissural, sendo que o fluxo de água subterrânea se dá preferencialmente ao longo das descontinuidades do maciço. Nessas unidades aquíferas a capacidade de armazenamento, geralmente, não é muito expressiva, podendo se mostrar mais elevada localmente, associado a fraturas e falhas, e o fluxo subterrâneo se dá normalmente sentido aos baixos topográficos, onde se encontram os rios perenes que drenam o sistema.

### 5.3.3 Unidade hidrogeológica dos rejeitos

Os rejeitos que ocupam os barramentos B2, B1/B4, B5 e B6 são provenientes da usina de beneficiamento e são formados por rejeitos da flotação, lamas e rejeitos magnéticos. Estes são caracterizados por textura silto argilo-arenosa, de coloração marrom ocre e presença de magnetita; comumente com consistência que varia entre mole a rija.

### 5.3.4 Demais unidade hidrogeológica

Como dito além destas três unidades de maior importância, que ocupam uma maior área do modelo, correm ainda as estruturas de contenção e de drenagem das barragens. As estruturas de contenção são formadas por diques de diversas composições: argilosos, silto-argilosos, argilo-siltosos e silto-arenosos; e alteamentos compostos por rejeitos silto-argilosos, argilo-areno-siltosos e silto-arenosos. Já os sistemas de drenagens são compostos por camadas mais permeáveis formadas por areia, pedregulhos e magnetita.

Cada barragem apresenta sua própria configuração que podem variar além do tipo de material, também de espessura e estruturação. Apesar de representarem estruturas menores em relação ao modelo como um todo são muito importantes pois estabelecem as relações de fluxo e nível dos barramentos. Como exemplo as estruturas de drenagem interna da barragem B6 podem ser observadas na Figura 5.3 e Figura 5.4.

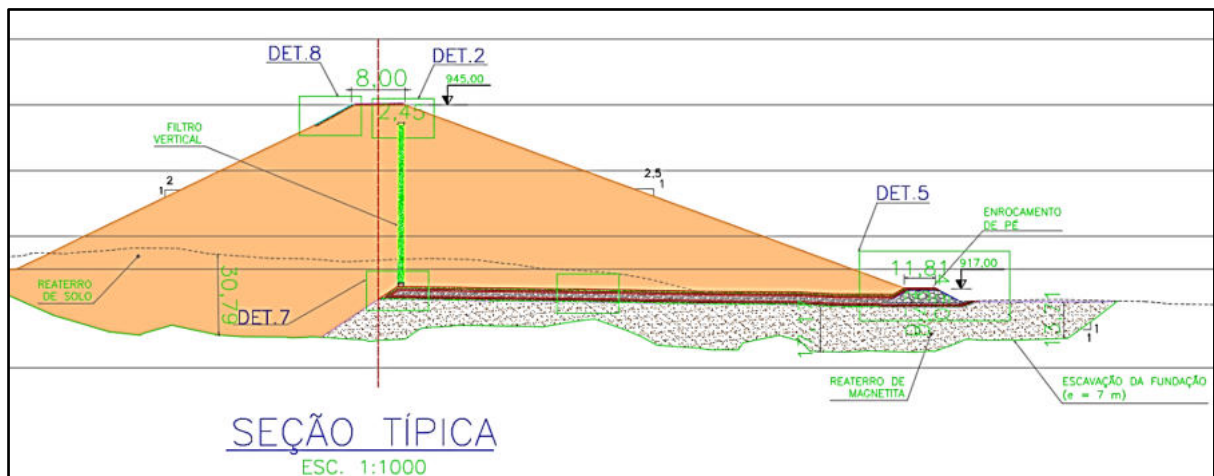
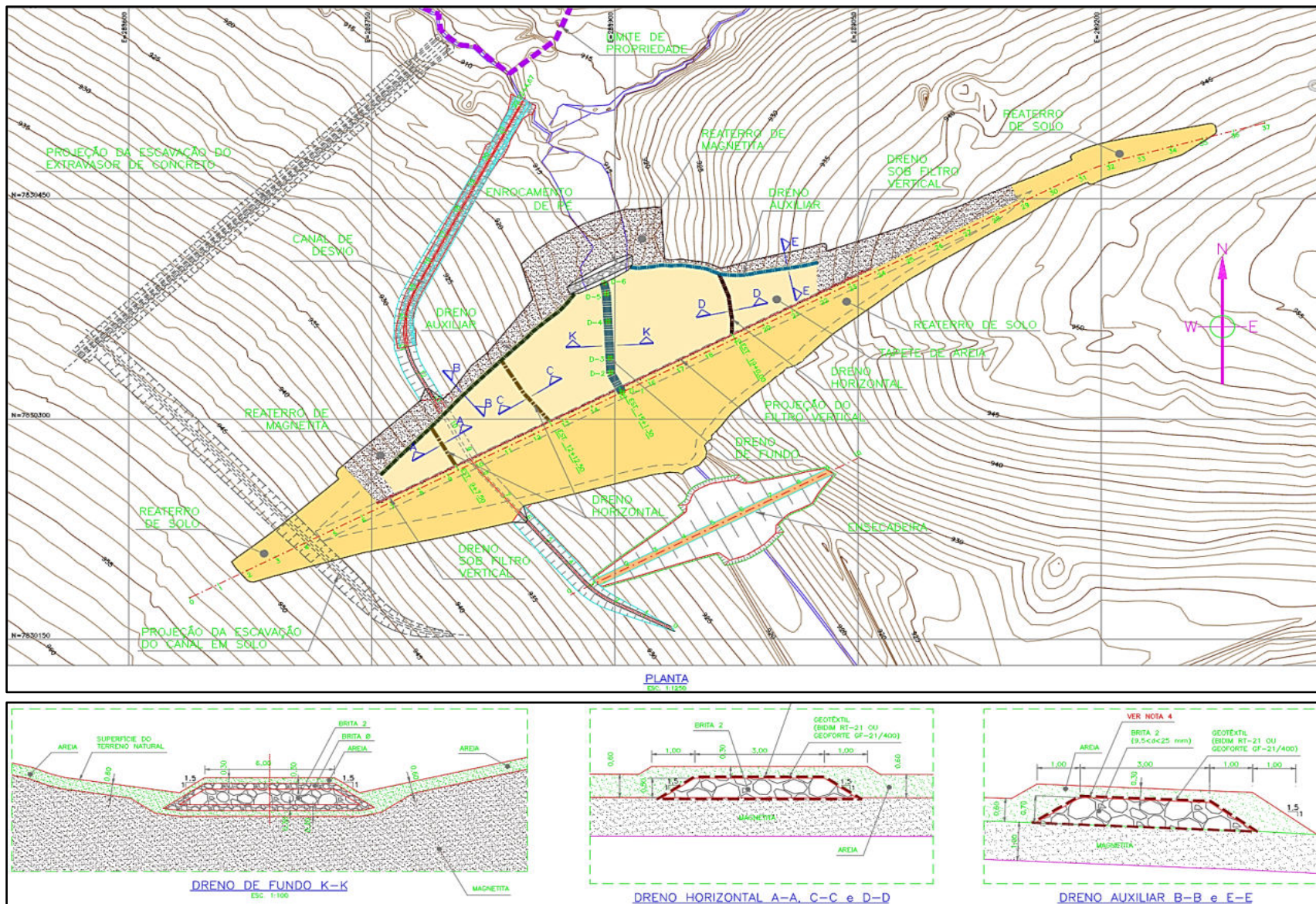


Figura 5.3: Seção - Barragem B6 (CONSÓRCIO NÓBREGA PAVIDEZ, 2018)



**MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**



**Figura 5.4: Drenagem interna - Barragem B6 (GEOCONSULTORIA, 2016)**



## 5.4 PARÂMETROS HIDRODINÂMICOS

Para configurar e caracterizar as unidades hidrogeológicas presentes da área em questão, serão aqui apresentados os parâmetros hidráulicos (condutividade hidráulica e recarga) obtidos com base em levantamentos na literatura, na experiência da MDGEO em modelamentos de fluxo subterrâneo, e nos estudos anteriormente desenvolvidos para a área das barragens através de furos de sondagem, os quais foram listados nos itens anteriores deste relatório.

A Tabela 5.1 demonstra a diversidade de materiais e valores de condutividade hidráulica obtida pelas sondagens realizadas na área.

**Tabela 5.1: Valores de condutividade hidráulica obtida pelas sondagens**

Material	Rejeito	Aterro	Solo Argiloso	Argila com Cascalho	Colúvio/ Pedregulhos	Solo Residual Silto-Arenoso com quartzo	Solo Residual Silto-Arenoso	Rocha Alterada (Micaxisto)	Rocha Sã (Micaxisto)
<b>Condutividade hidráulica (cm/s)</b>									
<b>Mínima</b>	7.27E-05	9.00E-06	2.65E-06	4.49E-04	2.69E-04	6.14E-06	2.25E-06	8.09E-06	5.31E-06
<b>Média</b>	7.27E-05	9.00E-06	3.05E-04	6.00E-04	2.69E-04	1.19E-04	1.56E-04	7.94E-05	1.86E-04
<b>Mediana</b>	7.27E-05	9.00E-06	7.24E-05	6.00E-04	2.69E-04	4.84E-05	4.98E-05	7.96E-05	1.10E-04
<b>Máxima</b>	7.27E-05	9.00E-06	1.64E-03	7.51E-04	2.69E-04	1.04E-03	1.14E-03	1.49E-04	9.43E-04
<b>Condutividade hidráulica (m/dia)</b>									
<b>Mínima</b>	6.28E-02	7.78E-03	2.29E-03	3.88E-01	2.32E-01	5.30E-03	1.94E-03	6.99E-03	4.59E-03
<b>Média</b>	6.28E-02	7.78E-03	2.63E-01	5.18E-01	2.32E-01	1.03E-01	1.35E-01	6.86E-02	1.61E-01
<b>Mediana</b>	6.28E-02	7.78E-03	6.26E-02	5.18E-01	2.32E-01	4.18E-02	4.30E-02	6.87E-02	9.50E-02
<b>Máxima</b>	6.28E-02	7.78E-03	1.42E+00	6.49E-01	2.32E-01	8.99E-01	9.85E-01	1.29E-01	8.15E-01

A Tabela 5.2 a seguir apresenta faixas de valores de condutividade hidráulica que pode ser atribuída para as unidades hidrogeológicas presentes na área em estudo com base também em outras fontes.

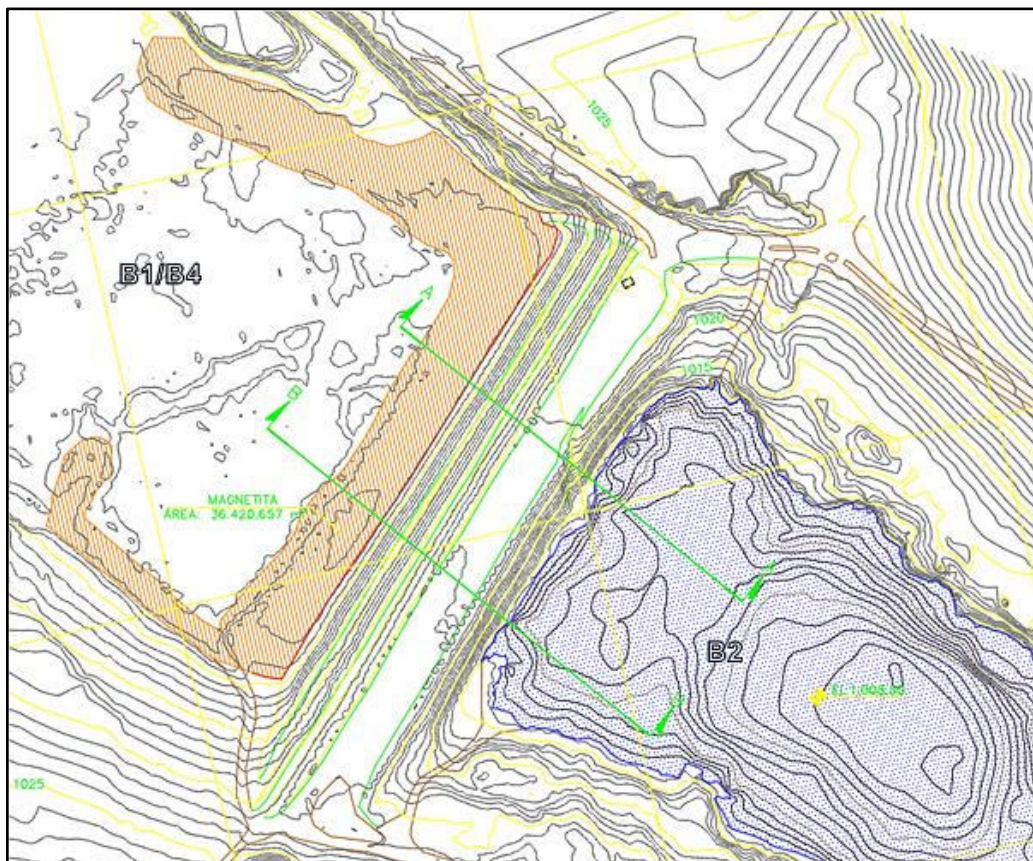
**Tabela 5.2: Valores de condutividade hidráulica utilizados como referência**

Unidades Hidrogeológicas	Condutividade Hidráulica (m/dia)		
	Faixa obtida (m/dia)		
	Mínimo	Média	Máximo
<b>Grupo Ibiá - Xistos</b>	6.99E-03	2.70E-01	9.85E-01
<b>Grupo Canastra - Quartzitos</b>	9.00E-02	4.95E-01	9.00E-01
<b>Rejeitos – Silto-argilo-arenosos</b>	1.00E-04	2.47E+00	9.80E+00
<b>Diques – Argilosos a silto-arenosos</b>	1.00E-06	1.00E-04	1.00E-02
<b>Alteamentos – Silto-argilosos a silto-arenosos</b>	1.00E-04	1.00E-03	1.00E-02
<b>Filtros de areia</b>	1.00E+00	1.00E+01	1.00E+02
<b>Filtros de Magnetita</b>	8.64E+00	8.64E+00	8.64E+00
<b>Enrocamentos</b>	1.00E+02	1.00E+03	1.00E+04

Quanto a recarga, em geral a área apresenta litologias pouco permeáveis nos xistos e rejeitos silto argilo-arenosos, podendo ser um pouco mais significativa nos quartzitos e xistos quartzíticos na área aflorante do Grupo Canastra e ao longo de descontinuidades geológicas presentes nestas litologias.

Geralmente os valores atribuídos a recarga sobre xistos é da ordem de 10% do volume precipitado e sobre quartzitos 20%, isso sob clima úmido. Nas barragens, como o material é formado por rejeitos da flotação, lamas e rejeitos magnéticos, caracterizados por textura silto argilo-arenosa, podemos atribuir uma taxa de recarga mais elevada em função das condições topográficas do reservatório. Além disso, a presença de magnetita na área da B1/B4, material este que possui boas condições de transmissividade, pode aumentar a recarga local.

Assim onde há deposição direta de camada de magnetita, material que apresenta alta taxa de recarga e ainda onde existem porções mais arenosas e terrenos de baixa declividade ou depressões onde a água precipitada se acumula e favorece a infiltração, como é observado a jusante da barragem B2 (Figura 5.5), podem ser consideradas porções com maior índice de recarga associado.



**Figura 5.5: Detalhe da camada de magnetita a jusante de B2**

## 5.5 NÍVEL E FLUXO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

Com base nos dados de monitoramento de nível d'água foi possível estabelecer um mapa potenciométrico para a área de estudo. Para as análises e interpretações sobre o comportamento do fluxo, utilizou-se os valores de nível d'água de piezômetros e indicadores de nível d'água existentes na área e também as cotas topográficas dos cursos d'água presentes na região.

Os dados piezométricos utilizados para elaboração do mapa de fluxo de água subterrânea são referentes a março de 2020 e correspondente ao final do período chuvoso do ano hidrológico 2019/2020, assim buscando obter o período com os maiores valores de nível d'água.

Na Tabela 5.3 a seguir os pontos utilizados, com a medição dos níveis d'água, suas datas e coordenadas em SIRGAS 2000.

**Tabela 5.3: Pontos utilizados para a elaboração do mapa potenciométrico**

Barragem	Instrumento	Tipo	Coordenada (UTM) - SIRGAS 2000		Cota Topo (m)	Cota do nível d'água-mar/20 (m)	Status
			X	Y			
B2	INA-504	INA	293013.74	7826958.85	1019.23	1007.80	Ativo
	PZ-505	INA	293070.90	7827019.12	1024.90	1007.62	Ativo
B1	INA-203 A	INA	290581.33	7827452.29	995.77	970.07	Ativo
	INA-204	INA	290502.60	7827476.71	978.61	968.77	Ativo
	INA-205	INA	290581.02	7827565.88	997.52	968.22	Ativo
	INA-206	INA	290527.31	7827599.22	978.03	965.72	Ativo
	INA-208	INA	290606.14	7827711.76	996.83	974.38	Ativo
	INA-209	INA	290577.37	7827717.28	986.58	973.77	Ativo
	INA-223	INA	290567.43	7827603.71	990.48	966.24	Ativo
	PZ-202	PZ	290509.25	7827351.01	985.16	975.68	Ativo
	PZ-315	PZ	290661.72	7827589.34	996.38	973.15	Ativo
PZE-301	PZ	290485.02	7827610.03	966.28	964.96	Ativo	
B4	INA-210	INA	290631.22	7827827.87	996.95	975.34	Ativo
	INA-211	INA	290599.37	7827834.28	985.66	975.12	Ativo
	INA-212	INA	290665.17	7827980.44	997.45	970.51	Ativo
	INA-213	INA	290603.58	7827993.02	977.69	968.04	Ativo
	INA-214	INA	290678.40	7828051.57	996.86	970.41	Ativo
	INA-215	INA	290693.47	7828122.63	996.83	970.83	Ativo
	INA-217	INA	290714.82	7828225.55	996.94	972.74	Ativo
	INA-218	INA	290669.19	7828235.71	984.06	970.53	Ativo
	INA-220	INA	290592.91	7828067.22	971.53	967.27	Ativo
	INA-221	INA	290649.24	7828137.61	983.13	967.57	Ativo
	INA-225A	INA	290569.10	7828000.99	971.48	965.76	Ativo
	PZ-219	PZ	290735.96	7828313.09	997.14	978.04	Ativo
	PZ-222	PZ	290641.17	7828096.58	982.44	967.87	Ativo
PZ-317	PZ	290767.06	7828123.33	997.48	974.92	Ativo	
PZE-308	PZ	290610.23	7828141.85	970.71	966.62	Ativo	
B5 - Maciço Central	INA- 301 A	INA	288201.97	7829846.04	960.33	933.49	Ativo
	INA-316	INA	288336.73	7829923.89	969.14	953.16	Ativo
	INA-317	INA	288217.33	7829833.22	969.23	935.28	Ativo
	INA-319	INA	288161.27	7829880.37	941.02	916.11	Ativo
	INA-320	INA	288127.57	7829908.66	931.78	915.84	Ativo
	INA- 321 A	INA	288144.29	7829735.21	970.13	926.55	Ativo
	INA-323	INA	288015.20	7829846.31	911.00	895.90	Ativo
INA- 324 A	INA	288068.29	7829646.05	969.94	921.97	Ativo	



**MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**

Barragem	Instrumento	Tipo	Coordenada (UTM) - SIRGAS 2000		Cota Topo (m)	Cota do nível d'água-mar/20 (m)	Status
			X	Y			
	INA-326 A	INA	287990.11	7829553.89	969.68	927.64	Ativo
	INA-328	INA	287929.86	7829604.61	941.00	919.05	Ativo
	INA-329	INA	287896.16	7829632.89	931.43	918.17	Ativo
B5 - Ombreira Esquerda	INA-336	INA	287835.79	7829164.51	960.05	957.21	Ativo
	INA-345	INA	287991.52	7828931.80	960.87	957.80	Ativo
	PZ-341	PZ	287912.54	7829049.81	961.00	941.56	Ativo
	PZ-342	PZ	287891.85	7829035.78	952.22	938.48	Ativo
	PZ-347	PZ	288112.31	7828772.05	963.07	957.02	Ativo
	PZ-348	PZ	288226.68	7828607.98	967.56	961.25	Ativo
A0	INA-112	INA	287209.94	7830238.68	908.49	901.46	Ativo
	PZ-101	PZ	287157.39	7830355.86	908.42	Seco	Ativo (Seco)
	PZ-102	PZ	287171.02	7830362.02	903.14	897.30	Ativo
	PZ-104	PZ	287189.21	7830320.81	902.95	891.92	Ativo
	PZ-110	PZ	287212.04	7830266.03	903.08	892.17	Ativo
	PZ-116	PZ	287223.08	7830299.61	895.05	885.59	Ativo
	PZ-117	PZ	287233.39	7830275.84	895.08	888.63	Ativo
B6	INA-02	INA	288829.36	7830295.40	945.37	926.49	Ativo
	PZ-01	PZ	288776.76	7830270.42	945.27	931.72	Ativo
	PZ-02	PZ	288892.12	7830328.74	945.89	920.21	Ativo
	PZ-03	PZ	288993.30	7830382.18	945.27	937.15	Ativo
	PZ-04	PZ	288875.08	7830374.14	926.30	917.68	Ativo

A Figura 5.6 apresenta o mapa potenciométrico, que representa as equipotenciais do nível d'água com intervalo de 10 metros. Neste observar-se que, em grande parte da área de estudo, a potenciométrica foi apenas inferida, devido à ausência de instrumentação, vez que existem instrumentos apenas nos barramentos.

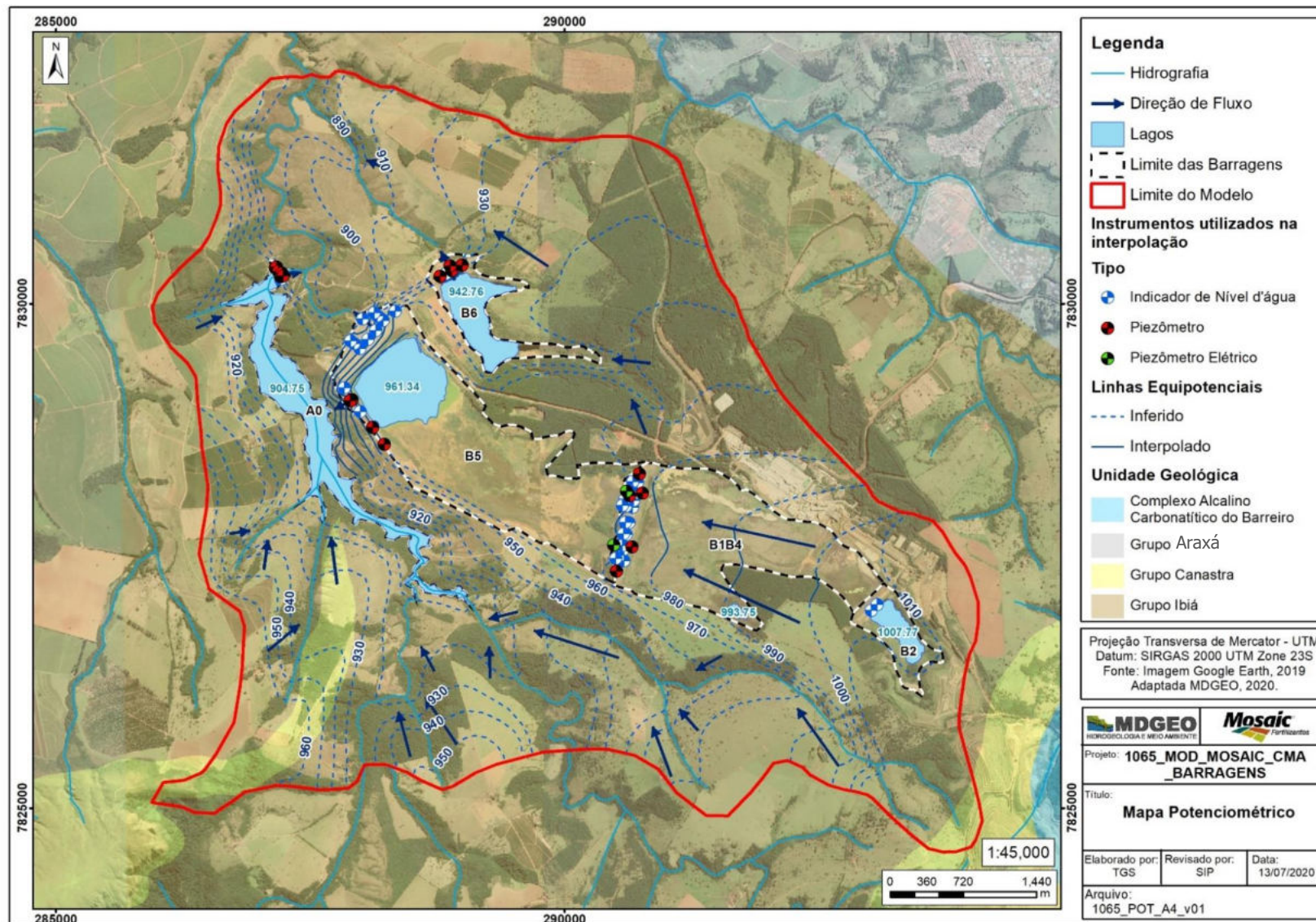


Figura 5.6: Mapa Potenciométrico.

Nota-se que, de uma forma geral, as cargas hidráulicas decaem a partir da região a montante da barragem B2 (1010 m) e ao longo do Rio Capivara que alimenta a barragem A0, passando pelos vales preenchidos pelos demais barramentos e chegando até os pontos mais a jusante destas estruturas (890 m), indicando um gradiente global de 120 m. Localmente observam-se ainda componentes de fluxo que se direcionam da B5 para os vales que comportam as barragens A0 e B6.

A ausência de instrumentos fora da área dos barramentos limita o detalhamento e definição da relação de fluxo entre as barragens e o entorno, e a dinâmica de fluxo entre as estruturas.

Ainda assim, no intuito de avaliar como se dá a relação de fluxo de água entre as barragens e a fundação na área instrumentada, foram elaborados os dois mapas da Figura 5.7 e Figura 5.8, que apresentam o detalhamento da potenciometria na região da barragem B1B4 e B5, respectivamente, com equipotenciais de 2 em 2 metros.

Na interpolação foram priorizados os instrumentos que monitoram os maciços e rejeito disposto nas barragens, desconsiderado, quando possível, os dados de instrumentos que monitoram a fundação, sendo estes apenas plotados sobre a potenciometria da barragem.

Apesar da baixa gama de dados pode-se propor, com base nas informações disponíveis, que os níveis da barragem B1B4 e da fundação são muito próximos, o que pode indicar que não há, ou são pequenas as contribuições de fluxo da barragem para a fundação.

No barramento da B5, na região do maciço central o mesmo é observado. Na ombreira esquerda, devido à escassez de dados de nível, dois pontos que monitoram a fundação tiveram que ser utilizados na confecção das equipotenciais, o que inviabilizou a análise nessa região.



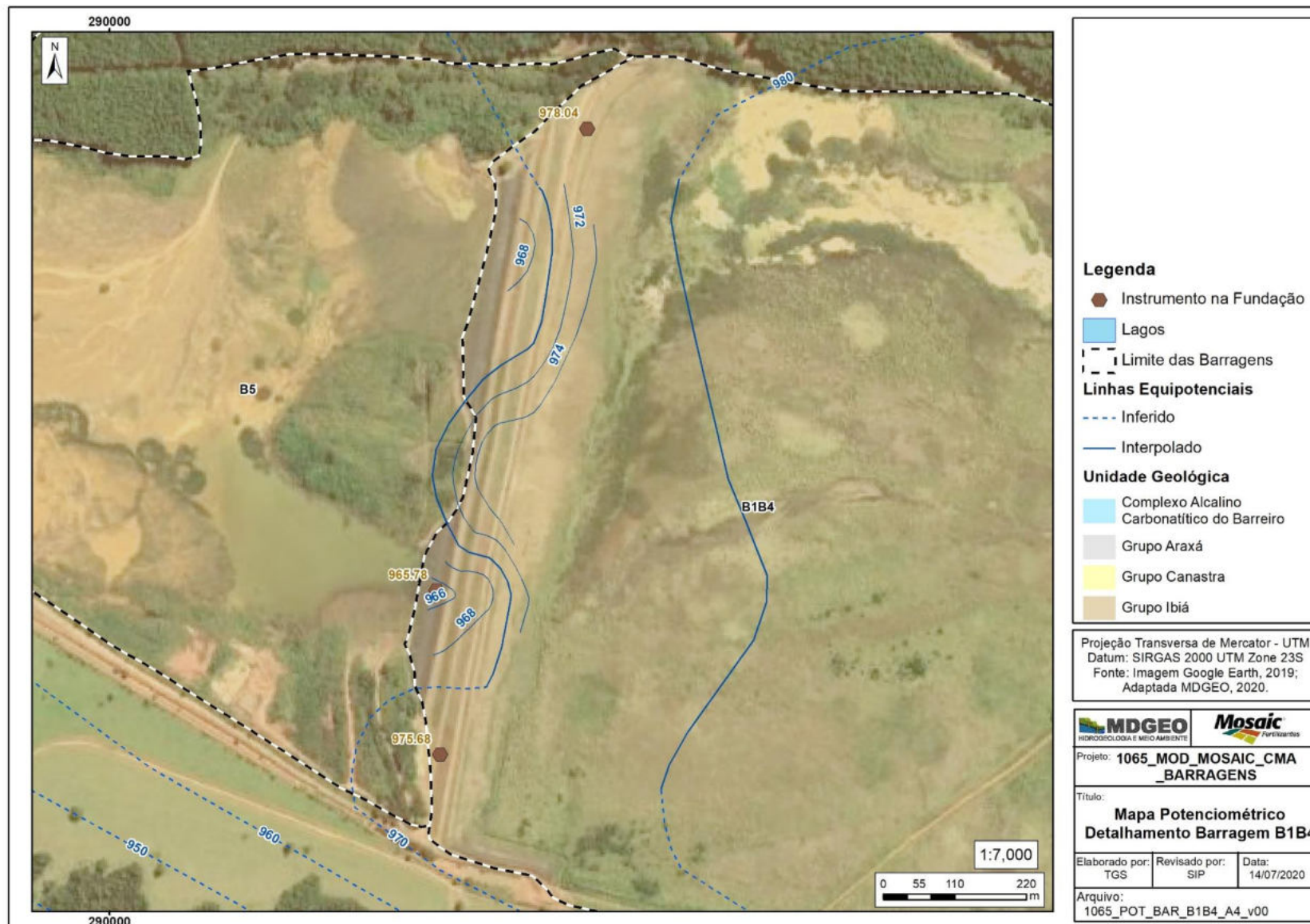


Figura 5.7: Detalhamento do mapa potenciométrico na barragem B1B4.

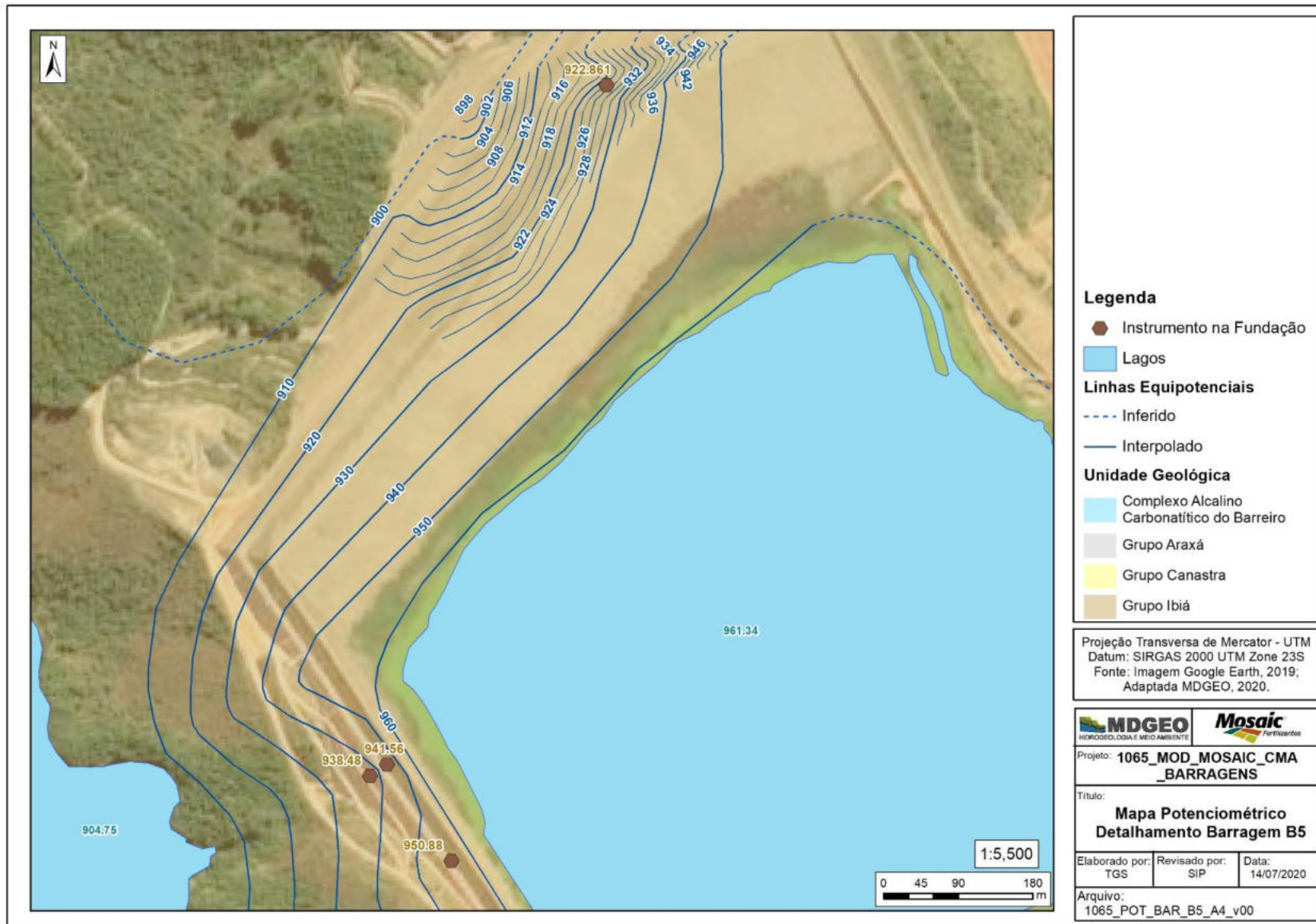


Figura 5.8: Detalhamento do mapa potenciométrico na barragem B5.

Deve-se salientar que são poucos os dados de nível d'água que monitoram a fundação, e que para avaliar melhor essa relação de fluxo seria importante a instalação de pares de instrumentos monitorando a barragem e a fundação ao mesmo tempo, além da construção de instrumentos fora dos limites das barragens, principalmente nas porções entre as barragens de rejeito e barragens de água.

O modelo hidrogeológico numérico então tem como intuito fornecer elementos e indicações, ainda que limitados a quantidade e qualidade dos dados disponíveis, que fomentem o entendimento das condições de fluxo da área, de forma geral (em toda área modelada), e local (entre a barragem e a fundação, e entre as barragens).

A partir da representação matemática das condições de fluxo de água subterrânea, são estimadas as relações de fluxo existentes na área de forma qualitativa e quantitativamente, sendo possível a realização de análises de diferentes cenários interpretativos, como por exemplo, considerando a existência de zonas de fraturamento diferenciadas.



## 6 MODELO HIDROGEOLÓGICO NUMÉRICO

A modelagem numérica tridimensional do fluxo de água subterrânea permite representar matematicamente as condições hidrogeológicas em uma determinada área, e assim realizar prognósticos quanto às possíveis variações nessas condições frente às intervenções diversas.

O presente modelo numérico, que abrange a área dos barramentos principais presentes no complexo mineroquímico de Araxá e suas vizinhanças, foi elaborado com base nas informações e definições apresentadas nos capítulos anteriores e informações recolhidas de trabalhos realizados na área, listados no capítulo 2 deste relatório.

Para o modelamento numérico regional do fluxo d'água subterrânea na área foi adotado o algoritmo MODFLOW 1996, desenvolvido pelo Serviço Geológico dos Estados Unidos - USGS, que opera com o método das diferenças finitas. O programa utilizado foi o Visual Modflow 2011.1, versão 4.6, desenvolvido por Guiguer e Franz da Schlumberger Water Services.

O fluxo d'água subterrâneo pode ser representado numericamente segundo dois regimes de escoamento: permanente (*Steady State*) ou transiente (*Transient*). No regime permanente predomina uma condição de equilíbrio para o aquífero, não havendo variações das propriedades hidrodinâmicas e condições de contorno ao longo do tempo. No regime transiente, simula-se o aquífero em estado de não equilíbrio, considerando as variações das propriedades hidrodinâmicas e condições de contorno em relação ao tempo.

Para representação das condições de fluxo e nível d'água subterrânea dos sistemas modelados são ajustados ou calibrados os valores de cota do nível d'água e de vazão de saída do aquífero por meio do processo de retroanálise, quando são realizadas sucessivas alterações nos valores de condutividade, recarga (etapa em permanente) e armazenamento (etapa em transiente).

Neste estudo, a metodologia utilizada durante a elaboração e calibração do fluxo de água subterrânea no modelo numérico consistiu na integração das seguintes atividades:

- Montagem do modelo numérico de fluxo de água subterrânea com base nas definições do modelo hidrogeológico conceitual e demais informações coletadas;
- Calibração do fluxo modelo numérico em regime permanente considerando os dados de monitoramento registrados em março 2020 na região - utilizada para ajustar os valores de condutividade hidráulica e recarga;
- Simulação de rebaixamento de nível d'água

## 6.1 BASE DE DADOS

A base de dados utilizada para a elaboração do modelo numérico compreendeu aos seguintes arquivos:

- *Topografia primitiva (Adaptado de MOSAIC, 2020 e TOPODATA, 2020): 1065\_Vertices\_Topografia\_Primitiva\_Sirgas\_V02.shp*
- *Topografia atual (Adaptado de MOSAIC, 2020 e TOPODATA, 2020): 1065\_Vertices\_Topografia\_Sirgas\_V02.shp*
- *Hidrogeologia (Adaptado de CODEMIG-UFMG-CPRM, 2015 e 2017): 1065\_HDR.shp*
- *Drenagens (Adaptado de ANA, 2015): 1065\_Hidrografia.shp*
- *Lagos (MOSAIC, 2020): 1065\_Lagos.shp*
- *Pontos de controle de vazão (MOSAIC, 2020): 1065\_Q\_SUP.xlsx*
- *Pontos de controle de nível d'água (MOSAIC, 2020): 1065\_INS\_MNT.xlsx*
- *Poços de Bombeamento (POTAMOS, 2018): 1065\_PB\_POTAMOS.xlsx*

Todas as bases utilizadas estavam espacialmente georreferenciadas segundo à projeção Universal Transversal de Mercator (UTM), datum SIRGAS 2000, fuso 23 S, ou foram convertidas para essa projeção, a qual foi adotada para a elaboração do modelo numérico.

## 6.2 LIMITES E MALHA NUMÉRICA

A área modelada contempla aproximadamente 42 km<sup>2</sup> em superfície. Este limite horizontal foi definido a partir dos limites da área de interesse fornecidos pela própria contratante, e expandido levando em consideração os divisores topográficos e drenagens das bacias de contribuição dos vales onde se encontram as barragens. Quanto ao limite vertical este tem seu topo definido pela topografia atual e sua base alocada na cota de 630 metros, que corresponde a 250 metros abaixo da menor cota topográfica encontrada na área modelada.

O modelo representa uma área extensa e contempla elementos que exigem maior detalhe, tais como os aterros, alteamentos e sistemas de drenagem interna das barragens. Assim, após inserção do limite proposto no modelo conceitual no software foi avaliada e realizada uma rotação de 60° desta delimitação para uma melhor adequação das estruturas a malha regular, característica do Modflow.

Ainda, para otimizar a malha numérica e o tempo de processamento, assim como, representar adequadamente as estruturas, foi gerada uma malha constituída de elementos maiores, com células de largura correspondente a 60 x 60 m, em áreas de importância secundária, e menores com células de 15 x 15 m em regiões de interesse primário.

Em profundidade as camadas foram definidas com base na profundidade obtida no modelo conceitual para o solo, rocha alterada, rocha fraturada e rocha sã, além dos dados das estruturas dos barramentos e da topografia primitiva. Após fixadas as camadas foram subdivididas para melhor processamento devido aos parâmetros exigidos pelo software.

A malha regular que possui 261 linhas, 234 colunas e 17 camadas é apresentada na Figura 6.1. Nesta as áreas de maior detalhe estão destacadas por retângulos laranjas, a linha azul representa a seção da linha 150, o limite do modelo, que delimita as células ativas, está demarcado pelo traço verde claro e as áreas delimitadas pelas barragens por traços vermelhos.



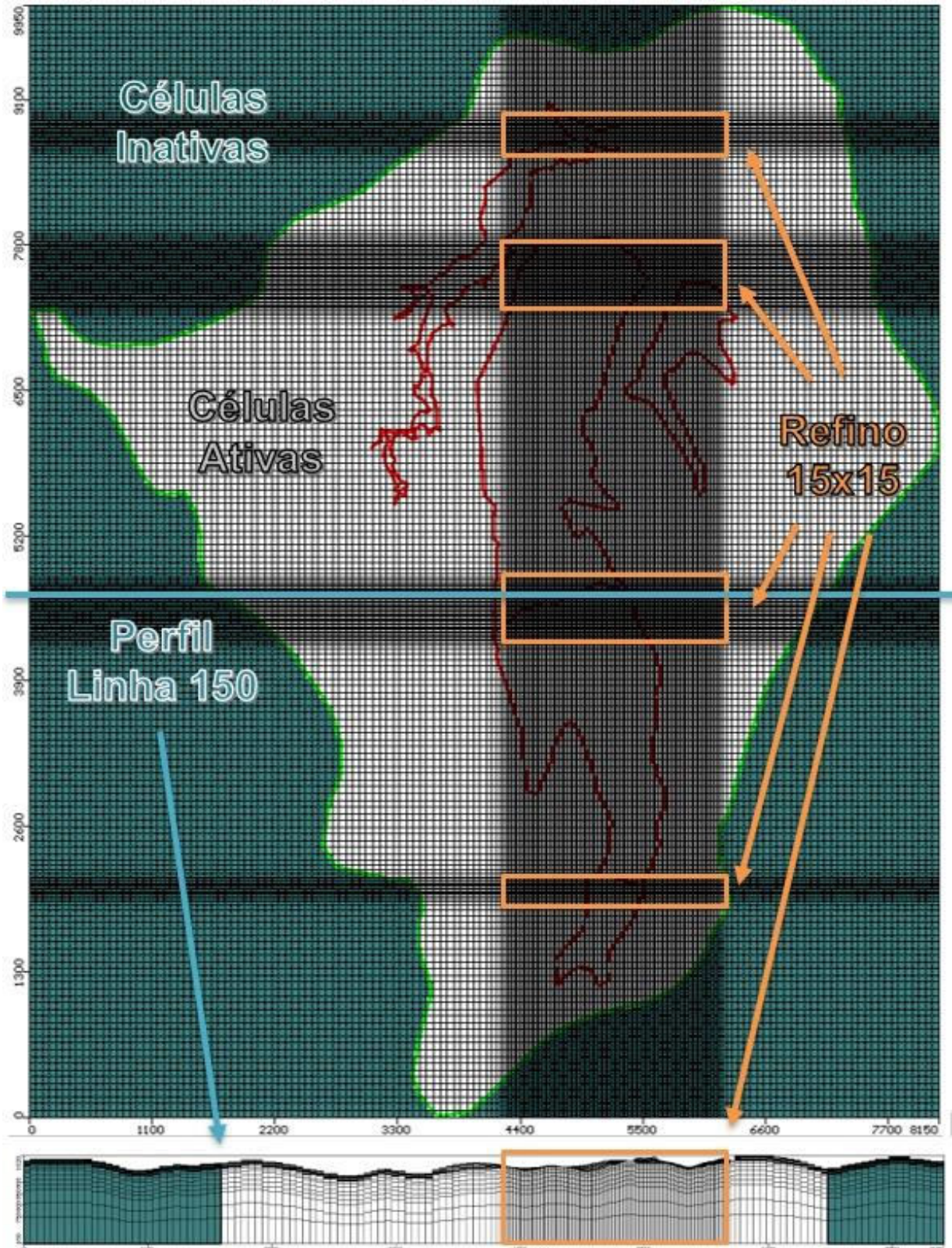


Figura 6.1: Malha numérica em planta e seção da linha 150 (exagero vertical de 2 vezes)

### 6.3 CONDIÇÕES DE CONTORNO

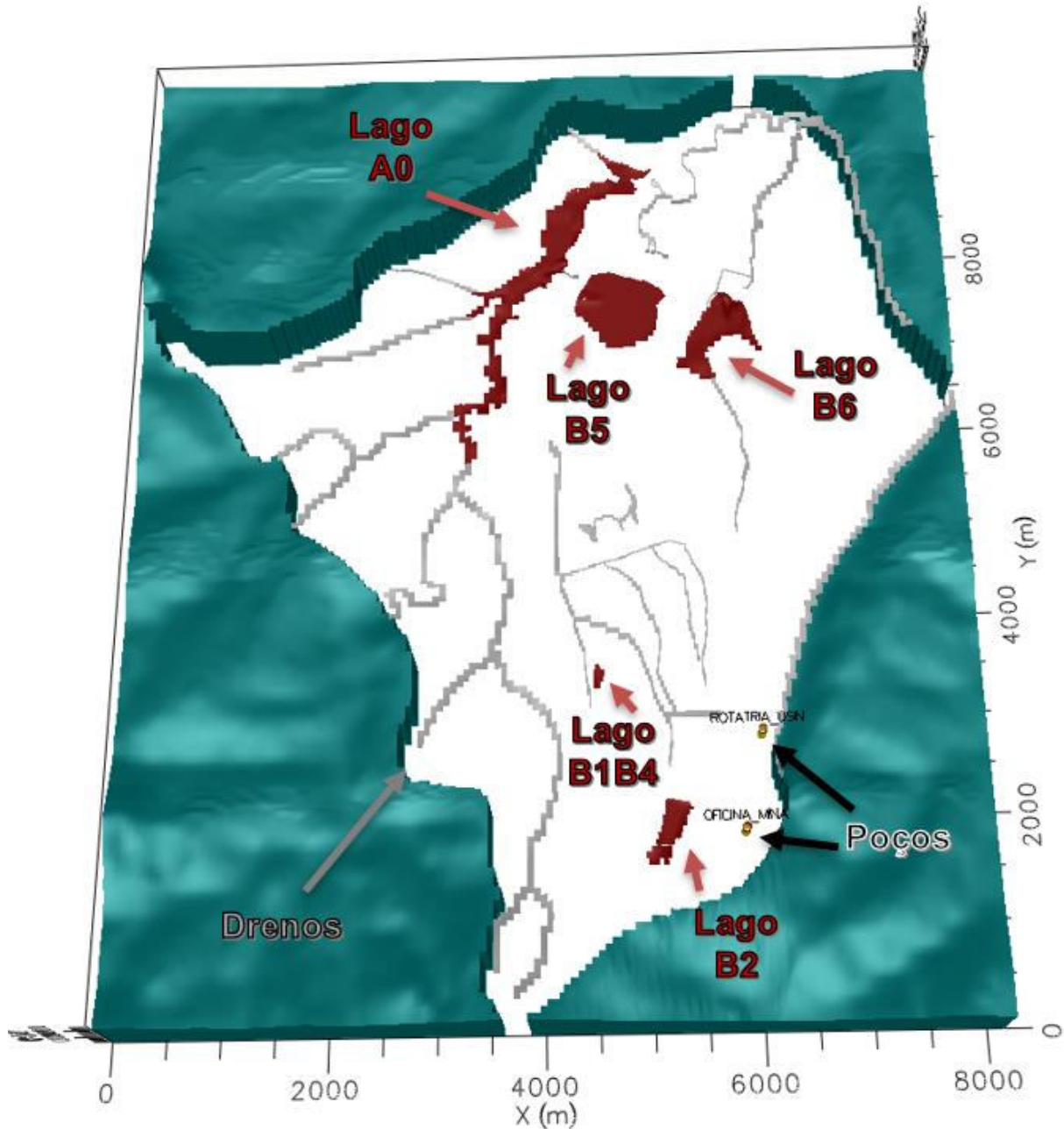
Condições de contorno são elementos numéricos inseridos no modelo que determinam as relações existentes e conhecidas entre as cargas hidráulicas e fluxo d'água na área modelada. Estas relações podem ser: carga hidráulica especificada (tipo 1 - Dirichlet); fluxo de água especificado (tipo 2 - Neumann); ou fluxo dependente da carga hidráulica e carga dependente do fluxo, sendo conhecida a relação fluxo - carga (tipo 3 - Cauchy).

Esses elementos, de forma geral, são utilizados para representar as entradas e saídas água no modelo numérico bem como seus limites físicos, representando elementos físicos/hidrogeológicos existentes. As condições de contorno utilizadas no modelo numérico em questão encontram-se listadas Tabela 6.1 adiante e ilustradas na Figura 6.2, nesta figura também estão representados os limites das barragens em traço vermelho somente para melhor visualização.

**Tabela 6.1: Condições de contorno utilizadas no modelo numérico**

Elemento representado	Recurso numérico utilizado	Condições de Contorno	Descrição
Limites físicos do modelo - domínio horizontal	Células inativas ( <i>inactive cell</i> )	Tipo 2 (fluxo nulo)	Delimitação de área ativa do modelo baseada nos divisores hidrogeológicos e drenagens, sendo atribuído fluxo nulo às células que estão fora desses limites.
Recarga do aquífero	Recarga ( <i>recharge</i> )	Tipo 2 (fluxo definido)	Percentual da precipitação (mm/ano) que efetivamente recarregam o aquífero. Discretizada por litologia, foi aplicada em toda superfície ativa do modelo.
Cursos D'água	Drenos ( <i>drains</i> )	Tipo 3 (fluxo e carga dependentes)	Representação da descarga de água nos cursos d'água, a qual é função da carga hidráulica do entorno, e da elevação e da condutância atribuídas ao dreno.
Lagos	Potencial Constant (Constant Head)	Tipo 1 (Carga especificada)	Representação da recarga e descarga de lagos, a qual é função apenas da carga hidráulica do entorno, e da elevação do potencial constante.
Poços de bombeamento	Poços de bombeamento ( <i>Pumping Wells</i> )	Tipo 2 (fluxo definido)	Exploração de água subterrânea via poços. Vazões dos poços definidas com base nos dados levantados de outros trabalhos e obtidos em campo.

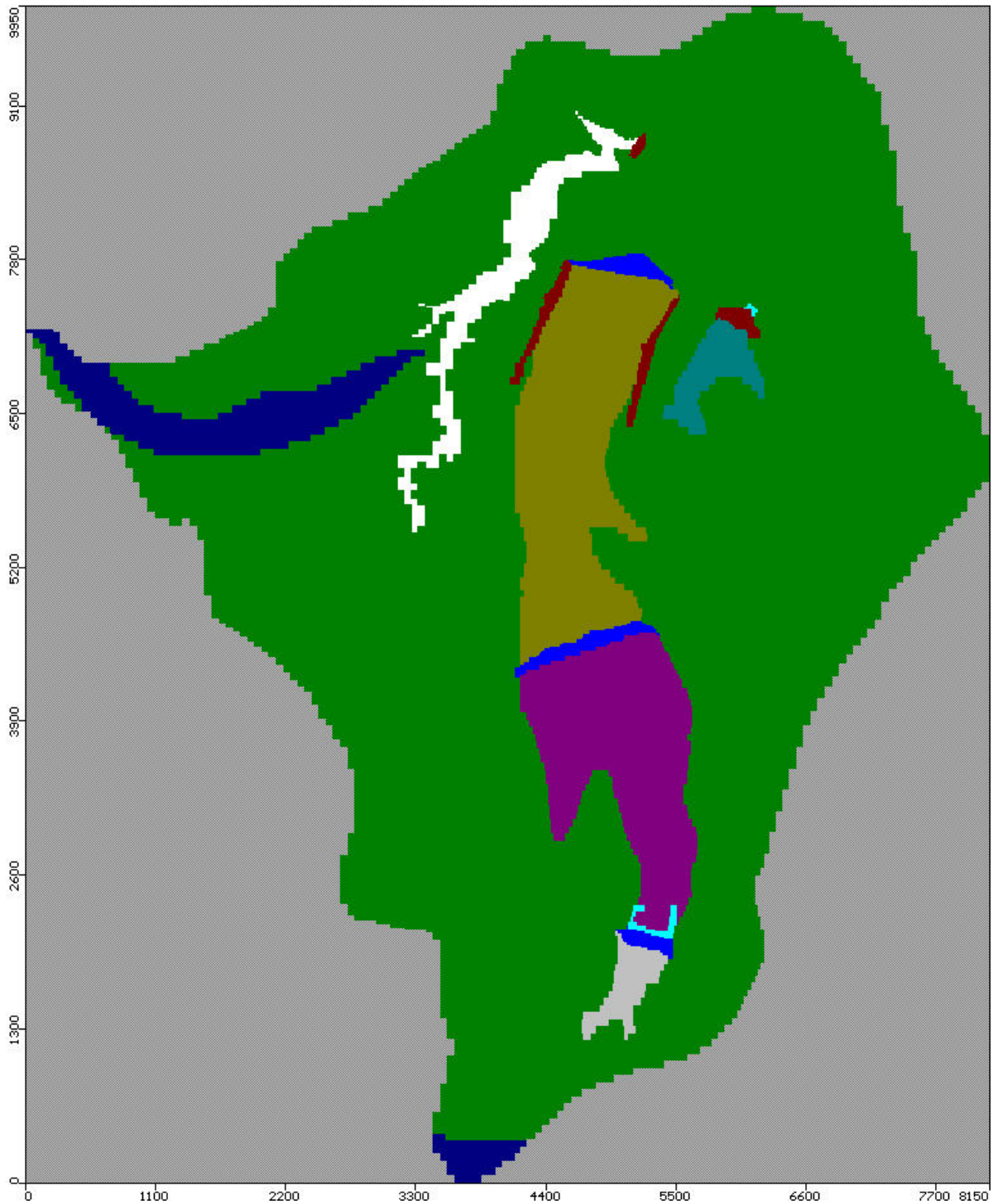




**Figura 6.2: Condições de contorno utilizadas no modelo numérico**

Com relação a recarga, conforme mostrado na Figura 6.3, foram definidas 10 zonas. Essa definição ocorreu em função do potencial de recarga característico dos materiais que compõem essas zonas, valores estes estabelecido com base nas taxas obtidas no modelo conceitual. Posteriormente os valores obtidos para estas zonas foram objeto de calibração em regime permanente.





**Figura 6.3: Condição de Contorno - Recarga**

As taxas de recarga foram ajustadas com base na média histórica de precipitação anual, correspondente a 1704.03 mm/ano, da série de dados do período de outubro de 1979 a setembro de 2019, extraídos da correlação da média histórica das estações próximas a área já descrita no item 4.1.1 deste relatório. A Tabela 6.2 explicita as taxas de recarga e o correspondente valor em milímetros por ano para cada zona ao final da calibração em regime permanente.

**Tabela 6.2: Zonas de recarga e taxas obtidas na calibração**

Recarga Calibração - Permanente			
Zona	Área representada	Porcentagem	Recarga (mm/ano)
Z1	Lago A0	6%	102
Z2	Solo Canastra	13%	222
Z3	Solo Ibiá	6%	102
Z4	Rejeito B6	6%	102
Z5	Aterro de solo compactado	4%	68
Z6	Rejeito B1B4	10%	170
Z7	Rejeito B5	10%	170
Z8	Rejeito B2	10%	170
Z10	Aterro de rejeito	4%	68
Z12	Magnetita	10%	170

Também foram incorporados ao modelo os dados de poços de bombeamento já operantes na área que localizam-se na região da usina de beneficiamento, a direita das barragens B2 e B1B4 (vide Figura 6.2 acima). Os dados desses poços estão descritos na Tabela 6.3 abaixo, e suas coordenadas estão referenciadas no datum SIRGAS 2000. Esses dados foram obtidos do relatório da POTAMOS (2019) e confirmadas as vazões atualmente explotadas em consulta a Mosaic.

**Tabela 6.3: Dados de poços de bombeamentos incorporados ao modelo**

Descrição	Destino	Coordenada X	Coordenada Y	Cota Topo	Cota Base	Vazão (m <sup>3</sup> /h)	Tempo de Explotação (h/dia)
Rotatória Usina	Viveiro de Mudás	292913	7828009	1005,59	897,59	17,6	14
Oficina Mina	Oficina de Manutenção	293632	7827365	1045,07	945,07	6,00	20

## 6.4 PROPRIEDADES HIDRODINÂMICAS

A distribuição das propriedades hidrodinâmicas, nesse caso, apenas da condutividade hidráulica, é definida a partir associação dessas propriedades com os litotipos e/ou materiais presentes na área modelada, caracterizadas por cores e números distintos.

A discretização dessas propriedades foi realizada por meio da importação das informações de mapeamento geológico realizado pela CODEMIG-UFMG-CPRM (2015, 2017) e também incorporação das informações geológicos-geotécnicas compiladas sobre as barragens descritas no item 4.3 deste relatório. Se fez necessário uma simplificação nas estruturas aterro e alteamento da maioria das estruturas, apresentando algumas dessas estruturas como indivisas.

Em profundidade a última camada da litologia Canastra foi deslocada baseada em um mergulho médio de 80° na direção noroeste, na porção oeste do modelo e na direção sudeste na região sul do modelo. As estruturas de barramento foram discretizadas com auxílio da topografia primitiva, sendo essa a barreira de base destas estruturas, e da topografia atual, sendo esse o limite superior, dados obtidos da integração das informações de topografia disponibilizadas pela Mosaic e dados do TOPODATA, como descrito no item 4.2 deste texto. Após estas barreiras inferior e superior definidas a discretização dos barramentos se deu por análise das seções e plantas disponibilizadas pela Mosaic e decorrentes de estudos anteriores realizados na área, vide informações compiladas no item 4.3.

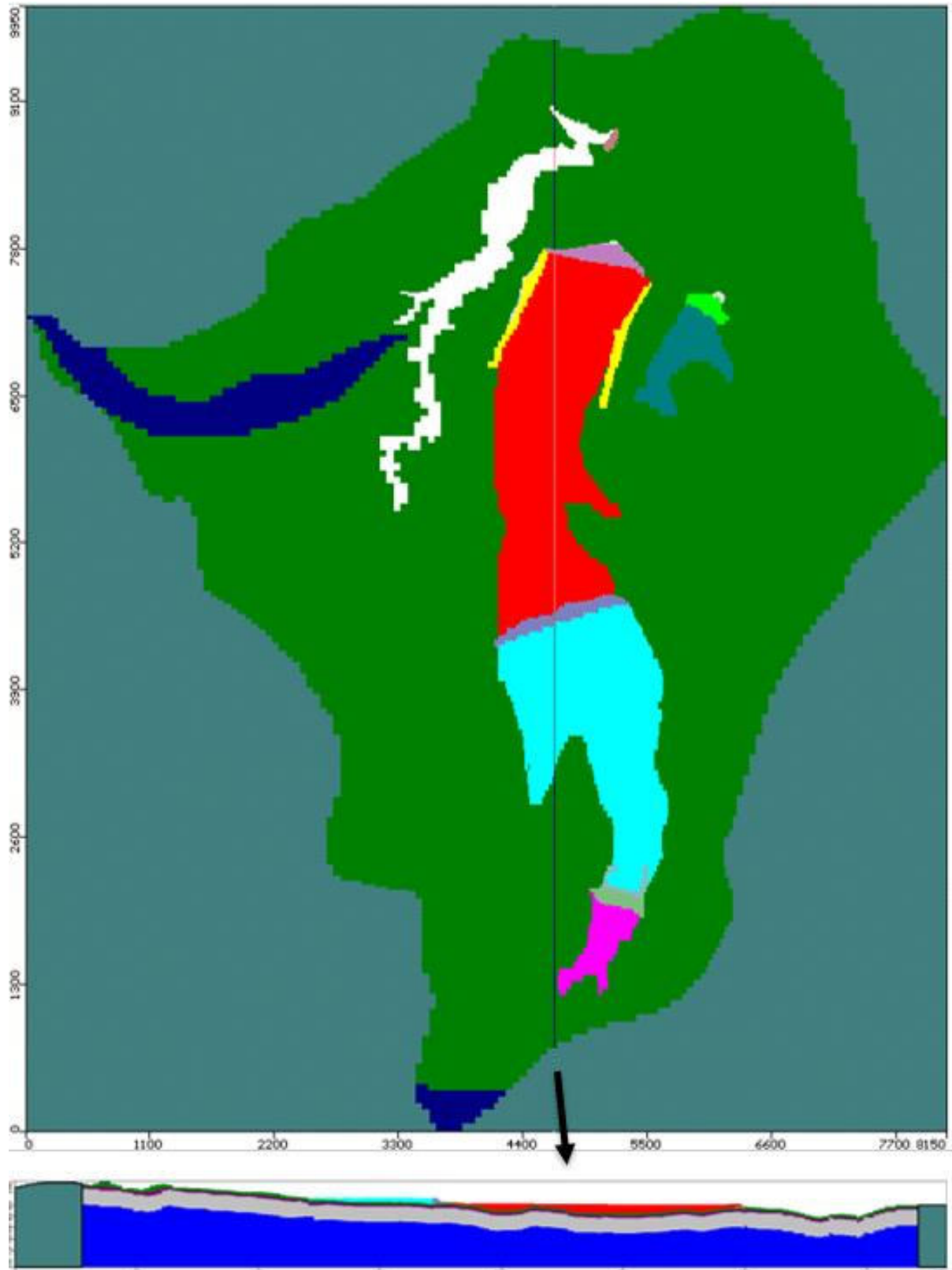
As condutividades hidráulicas dos litotipos representados foram ajustados na etapa de calibração em permanente e os valores finais podem ser observados na Tabela 6.4. De forma geral, os valores obtidos nas calibrações para os parâmetros hidrodinâmicos estão dentro das faixas encontradas no modelo conceitual.

**Tabela 6.4: Litotipos discretizados no modelo numérico e propriedades hidrodinâmicas obtidas nas calibrações no regime permanente**

Cor/ Propriedade	Unidades Hidrogeológicas Discretizadas	K (m/dia)		
		Kx	Ky	Kz
1	Lago A0	0.8	0.8	0.4
2	Solo Canastra	0.09	0.09	0.09
3	Solo Ibiá	0.07	0.08	0.06
4	Rejeitos B6	0.09	0.09	0.06
5	Alterada Canastra	0.07	0.07	0.07
6	Alterada Ibiá	0.04	0.05	0.03
7	Faturada Canastra	0.04	0.04	0.04
8	Faturada Ibiá	0.03	0.04	0.02
9	Sã Canastra	0.02	0.02	0.02
10	Sã Ibiá	0.01	0.01	0.01
11	Barragem B6	0.01	0.01	0.01
12	Rejeito B1B4	0.09	0.09	0.06
13	Rejeito B5	0.09	0.09	0.06
14	Rejeito B2	0.09	0.09	0.06
15	Barragem margens e dique inicial central B5	0.01	0.01	0.01
16	Barragem B1B4	0.02	0.02	0.02
17	Barragem B2	0.02	0.02	0.02
18	Magnetita	0.8	0.8	0.8
19	Barragem A0	0.01	0.01	0.01
20	Barragem Maciço Central B5	0.02	0.02	0.02
21	Areia	0.5	0.5	0.5
22	Enrocamento	1	1	1



Foram utilizadas 22 propriedades para representação dos litotipos e materiais presentes no modelo. A Figura 6.4 mostra a distribuição das propriedades hidrodinâmicas no modelo numérico em planta e seção (exagero vertical 2 vezes).



**Figura 6.4: Distribuição das propriedades hidrodinâmicas no modelo numérico**

A Figura 6.5 e Figura 6.6 mostram em detalhe a discretização de cada barramento em seções com exaço vertical de duas vezes.

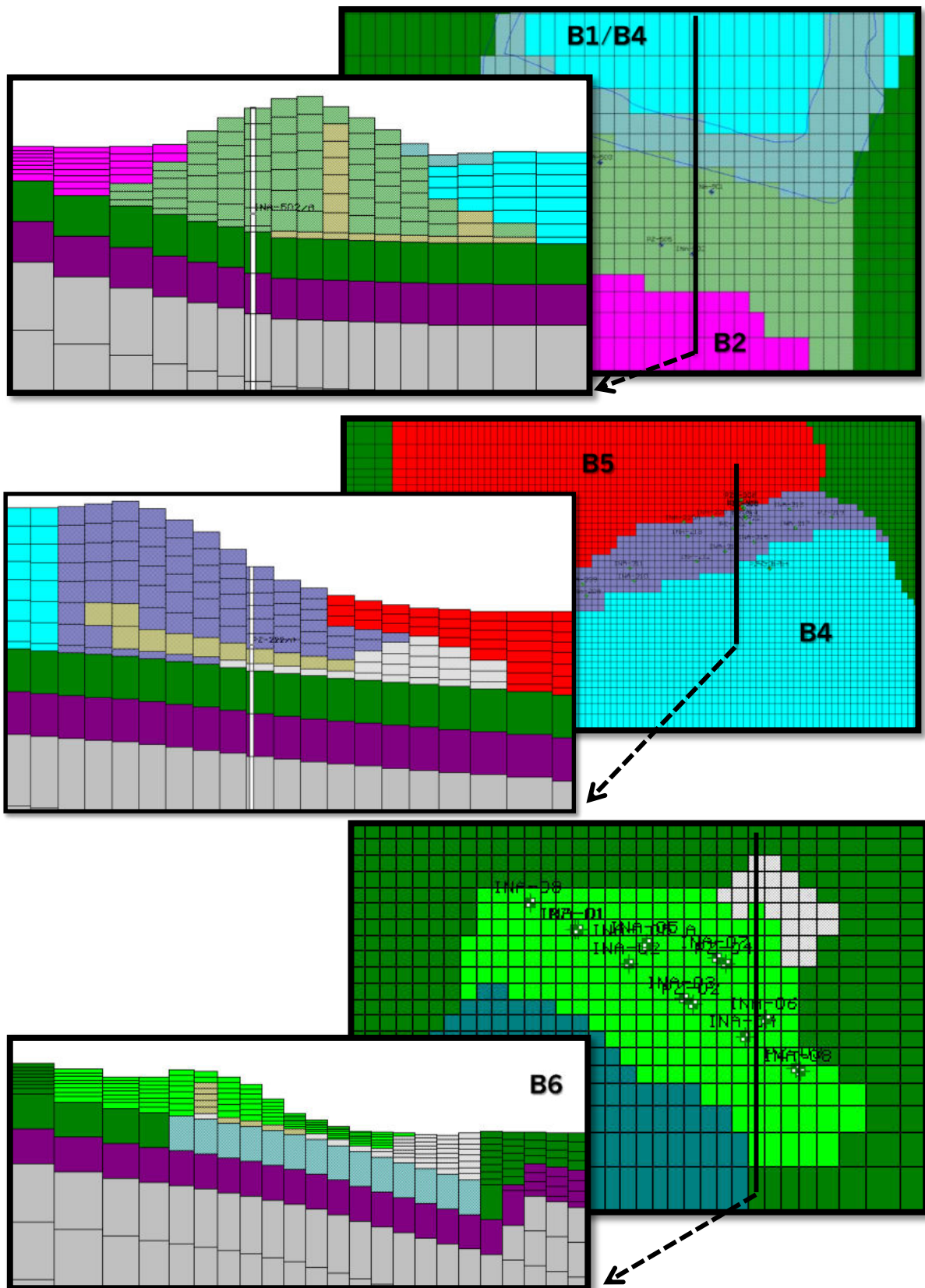
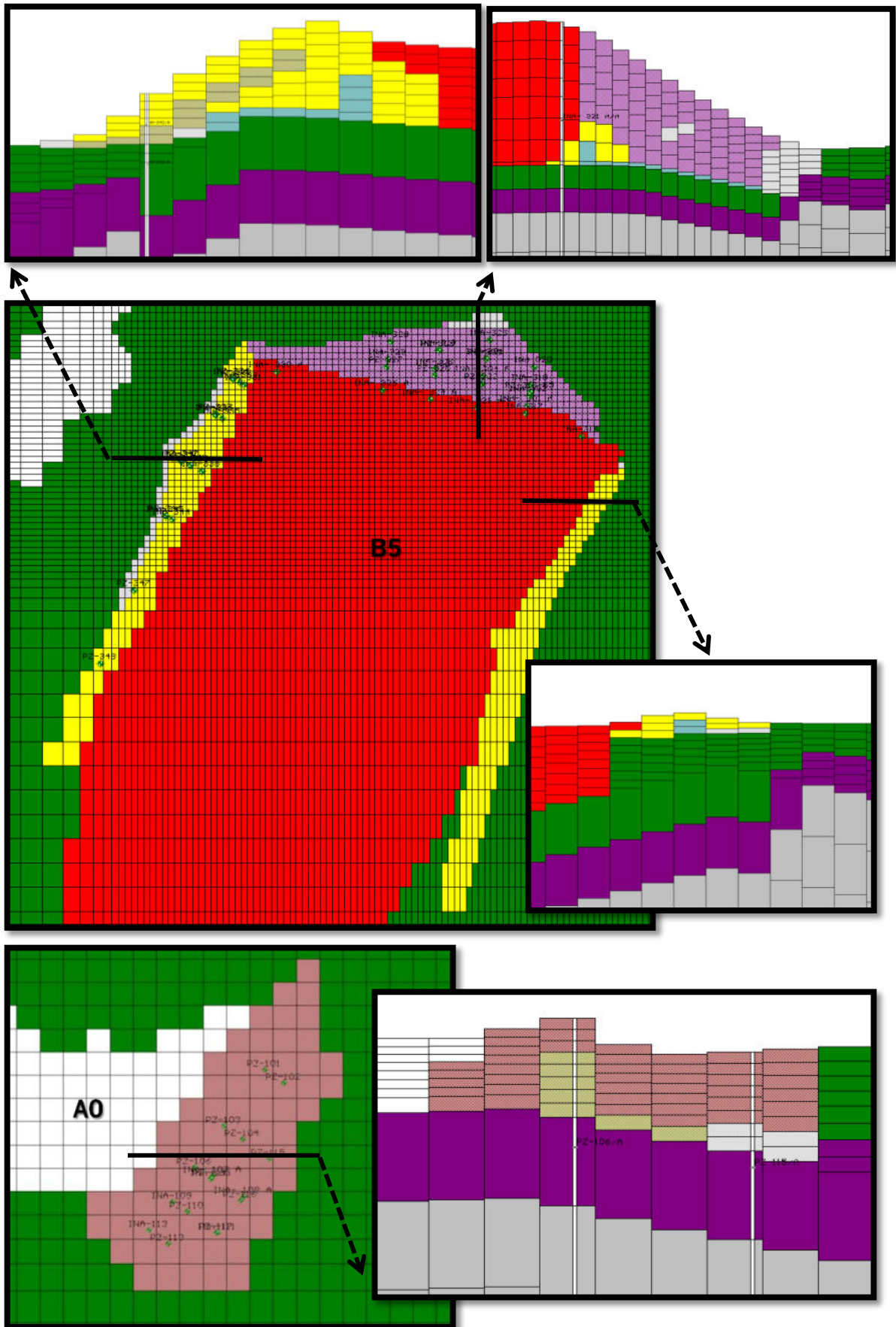


Figura 6.5: Detalhe da discretização dos barramentos B2, B4 e B6

**MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**



**Figura 6.6: Detalhe da discretização dos barramentos B5 e A0**

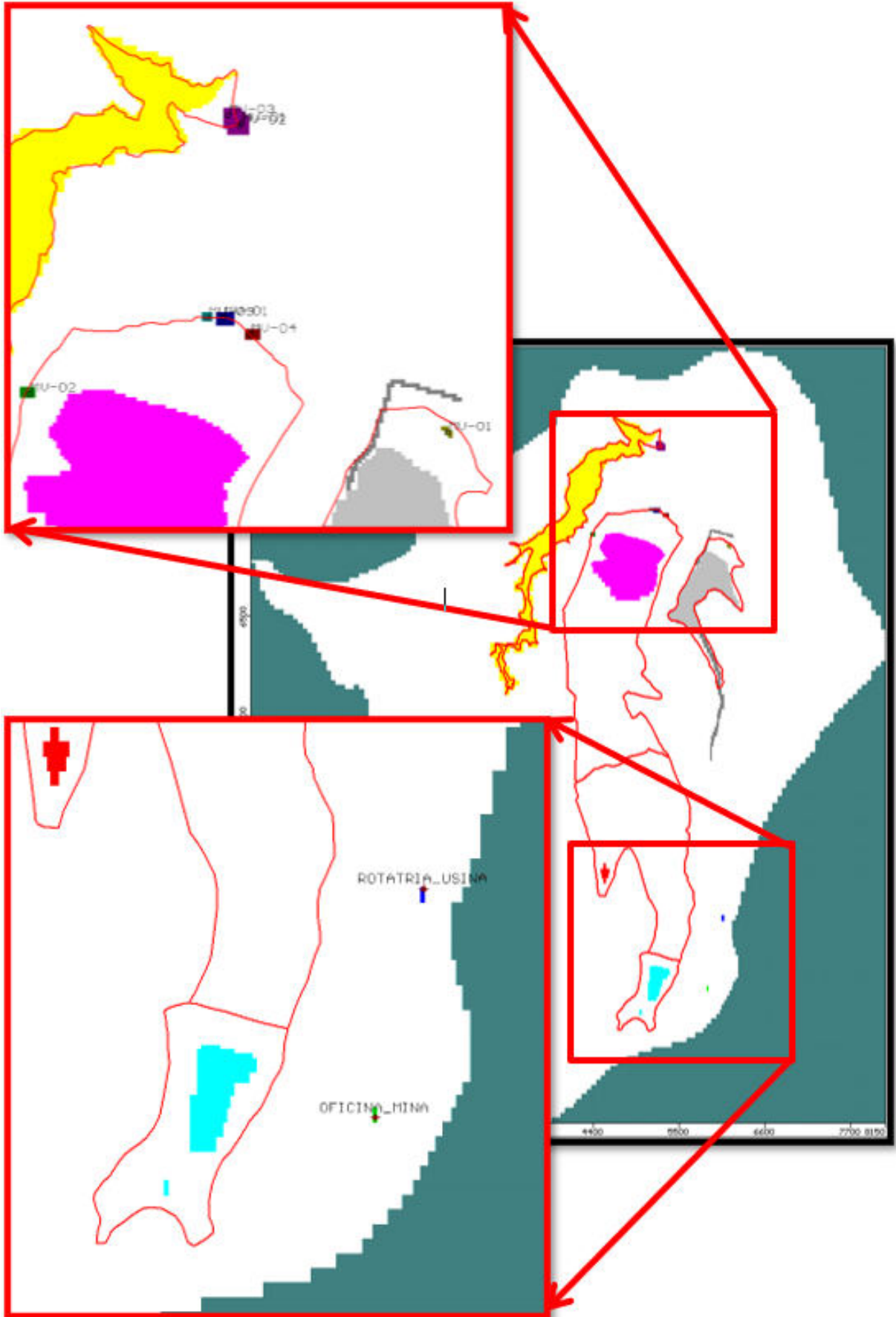


## 6.5 ZONAS DE BALANÇO

Para calibração das vazões dos cursos d'água faz-se uma comparação dos valores monitorados com os valores calculados pelo modelo numérico. Para tanto, são utilizadas as zonas de balanço ("zone budget" ou "zbud") que correspondem a um algoritmo utilizado exclusivamente para quantificação dos volumes e taxas de entrada e saída de água (balanço de massa) dos elementos constituintes e determinadas regiões do modelo numérico. Desta forma, para cada ponto de interesse, foi associada uma zbud conforme mostra a Tabela 6.5 e a Figura 6.7 a seguir.

**Tabela 6.5: Descrição das zonas de balanço inseridas no modelo**

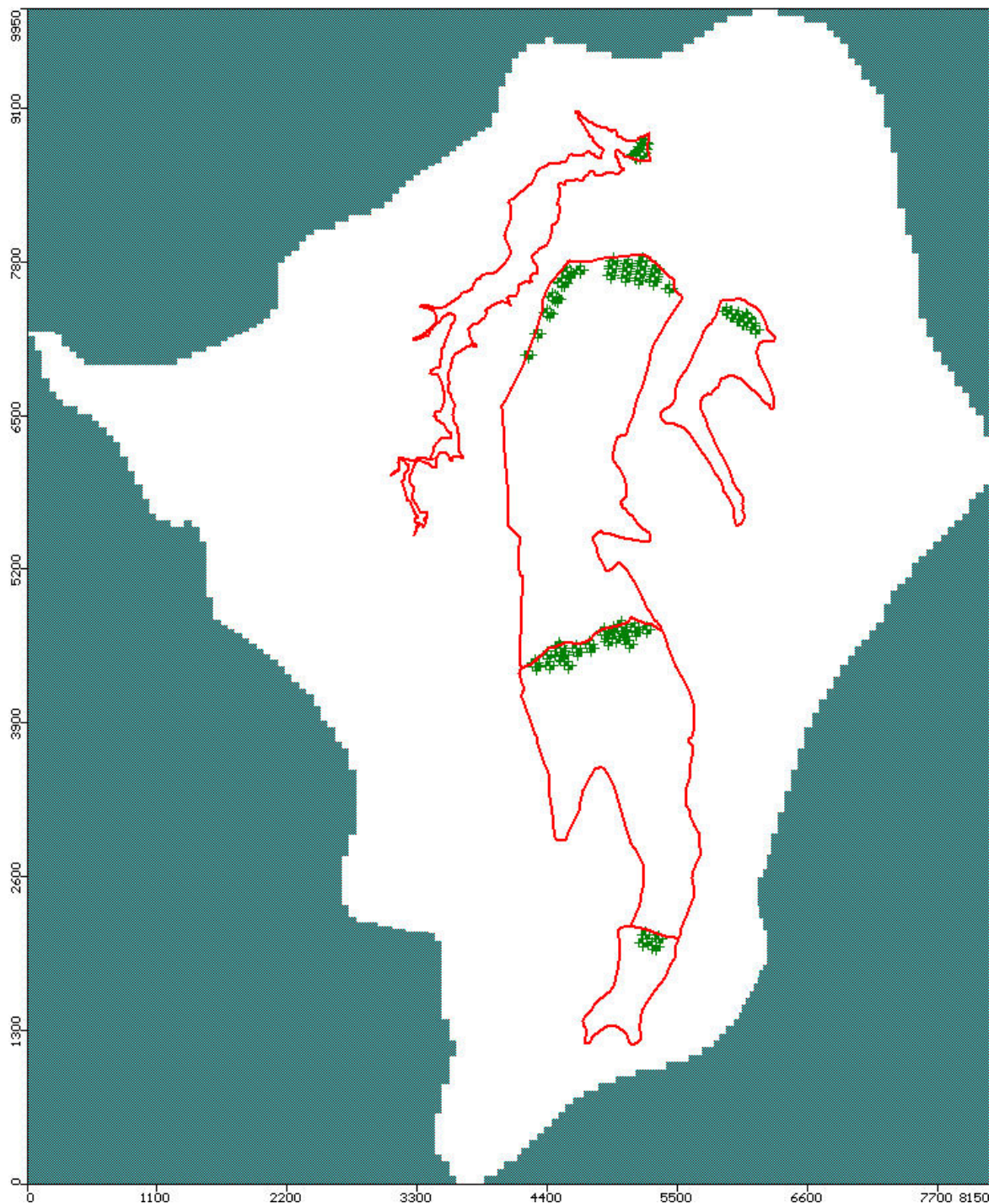
Zona de balanço	Condição de contorno associada	Ponto de Observação	Descrição	Parâmetros ajustados na calibração		Vazão Observada (m³/dia)	Vazão Observada (m³/h)
				Carga Hidráulica	Condutância (m²/dia)		
2	Drenos	MV-01	Medidor de Nível Maciço Central Barragem B5	894	50	1392.00	58.00
3	Drenos	MV-02	Medidor de Nível Ombreira Esquerda Barragem B5	932	50	28.80	1.20
4	Drenos	MV-03	Medidor de Nível Maciço Central Barragem B5	902	50	4.32	0.18
5	Drenos	MV-04	Medidor de Nível Maciço Central Barragem B5	911	50	58.80	2.45
6	Drenos	A0-MV's	Soma dos Medidores de Nível Barragem A0	887-886	50	81.84	3.41
7	Drenos	MV-01	Medidor de Nível Barragem B6	915	50	558.72	23.28
8	Constant Head	Lago B6	Balanço Lago B6	942.75	---	---	---
9	Drenos	B6 – Vertedouro	Soma Canal de Lama e Vertedouro Barragem B6	942-912	50	2232.00	93.00
10	Poços de Bombeamento	Rotatória Usina	Poço Rotatória Usina	---	---	246.40	17.60
11	Poços de Bombeamento	Oficina Mina	Poço Oficina Mina	---	---	120.00	6.00
12	Constant Head	Lago B2	Balanço Lago B2	1007.77	---	---	---
13	Constant Head	Lago B1B4	Balanço Lago B1B4	993.75	---	---	---
14	Constant Head	Lago B5	Balanço Lago B5	961.34	---	---	---
15	Constant Head	Lago A0	Balanço Lago A0	904.75	---	---	---



**Figura 6.7: Zonas de balanço discretizadas na área modelada**

## 6.6 RESULTADOS OBTIDOS NA CALIBRAÇÃO EM REGIME DE ESCOAMENTO PERMANENTE

No período considerado para a calibração em regime permanente, março de 2020, 91 instrumentos de monitoramento na área dos barramentos estavam ativos e continham dado de nível d'água, estes podem ser observados na Figura 6.8.



**Figura 6.8: Instrumentos utilizado na calibração em regime permanente**



**MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**

Como a área representada no modelo se estende além dos limites do empreendimento, grande parte da região não é instrumentada. Assim considerando toda área modelada e os instrumentos existentes, a diferença máxima de nível d'água observado é da ordem de 124 metros (dispositivo INA-501 e PZ-114).

Essa informação é utilizada para avaliar os resultados do modelo, uma vez que as boas práticas recomendam que o erro médio absoluto (ARM) da calibração seja inferior a 5% da máxima diferença observada na área modelada, neste caso, inferior a 6,2 metros (5% de 124 metros).

A comparação entre os níveis monitorados nos piezômetros com os calculados nos mesmos pelo modelo numérico na calibração em permanente é apresentada na Tabela 6.6 a seguir.

**Tabela 6.6: Níveis d'água calculados pelo modelo numérico x observados**

Calibração Permanente				
Barragem	Instrumentos	NA Observado (m)	NA Calibrado (m)	Erro Abs.
B2	INA-501	1008.28	1010.13	1.85
	INA-502	1008.28	1009.56	1.28
	INA-503	1007.67	1009.83	2.16
	INA-504	1007.80	1009.32	1.52
	PZ-505	1007.62	1009.39	1.77
B1	INA-203 A	970.07	978.93	8.86
	INA-204	968.77	975.24	6.47
	INA-205	968.22	978.02	9.80
	INA-206	965.72	973.97	8.25
	INA-208	974.38	979.26	4.88
	INA-209	973.77	977.64	3.87
	INA-223	966.24	977.01	10.77
	PZ-202	975.68	975.30	0.38
	PZ-202 A	975.49	975.30	0.19
	PZ-207	965.78	972.12	6.34
	PZ-312	965.91	974.50	8.59
	PZ-315	973.15	982.03	8.88
	PZE-301	964.96	970.90	5.94
	PZE-302	964.94	970.91	5.97
	PZE-303	964.77	974.50	9.73
PZE-304	967.12	972.30	5.18	
PZE-305	965.70	972.13	6.43	
B4	INA-210	975.34	980.58	5.24
	INA-211	975.12	978.86	3.74
	INA-212	970.51	981.42	10.91
	INA-213	968.04	977.68	9.64
	INA-214	970.41	981.00	10.59
	INA-215	970.83	981.51	10.68
	INA-216	967.46	976.59	9.13

**MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**

Calibração Permanente				
Barragem	Instrumentos	NA Observado (m)	NA Calibrado (m)	Erro Abs.
	INA-217	972.74	984.55	11.81
	INA-218	970.53	982.56	12.03
	INA-220	967.27	975.58	8.31
	INA-221	967.57	979.08	11.51
	INA-225A	965.76	975.44	9.68
	PZ-219	978.04	985.79	7.75
	PZ-222	967.87	978.45	10.58
	PZ-313	967.91	977.93	10.02
	PZ-314	968.01	978.10	10.09
	PZ-317	974.92	986.56	11.64
	PZE-306	966.88	975.49	8.61
	PZE-307	966.22	975.46	9.24
	PZE-308	966.62	976.88	10.26
	PZE-309	966.62	976.74	10.12
	PZE-310	967.25	976.83	9.58
B5 - Maciço Central	INA- 301 A	933.49	935.13	1.64
	INA- 304 A	928.18	923.62	4.56
	INA- 321 A	926.55	938.88	12.33
	INA- 324 A	921.97	939.51	17.54
	INA- 326 A	927.64	940.61	12.97
	INA-302	932.79	931.34	1.45
	INA-316	953.16	Seco	---
	INA-317	935.28	936.97	1.69
	INA-319	916.11	926.57	10.46
	INA-320	915.84	920.07	4.23
	INA-323	895.90	903.77	7.87
	INA-328	919.05	930.87	11.82
	INA-329	918.17	925.84	7.67
	PZ-318	922.86	929.39	6.53
	PZ-322	910.84	926.97	16.13
	PZ-325	906.13	930.23	24.10
PZ-327	921.72	933.31	11.59	
B5 - Ombreira Esquerda	INA-336	957.21	Seco	---
	INA-344	958.17	Seco	---
	INA-345	957.80	Seco	---
	PZ-341	941.56	943.58	2.02
	PZ-342	938.48	940.18	1.70
	PZ-346	950.88	Seco	---
	PZ-347	957.02	Seco	---
	PZ-348	961.25	Seco	---
B6	INA- 05 A	931.66	926.74	4.92
	INA-02	926.49	927.77	1.28
	INA-03	921.99	926.90	4.91
	INA-05	931.03	926.75	4.28
	INA-06	933.05	Seco	---
	INA-08	936.35	Seco	---
	PZ-01	931.72	928.80	2.92
	PZ-02	920.21	926.83	6.62

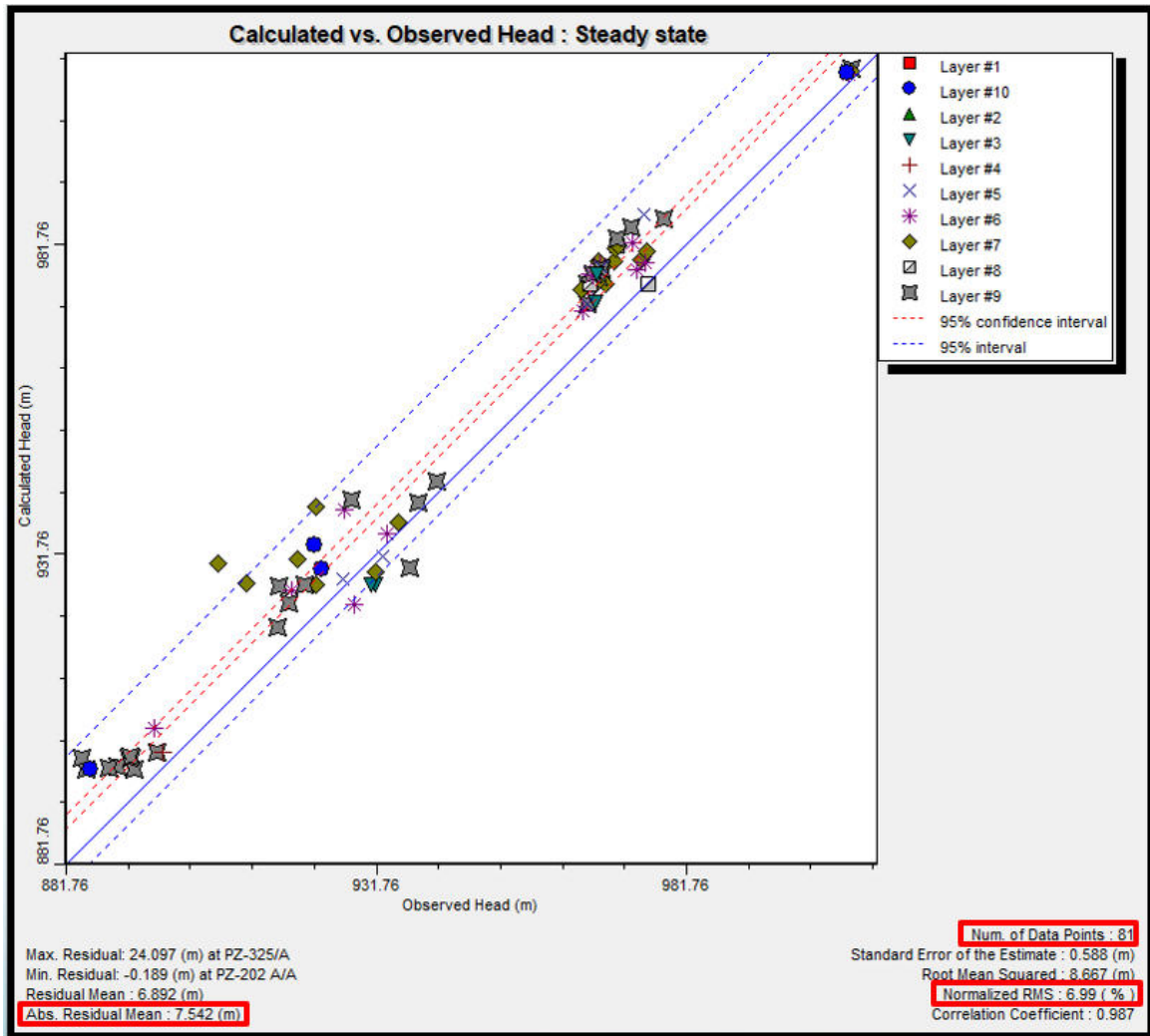
Calibração Permanente				
Barragem	Instrumentos	NA Observado (m)	NA Calibrado (m)	Erro Abs.
	PZ-03	937.15	929.55	7.60
	PZ-04	917.68	923.98	6.30
A0	INA- 108 A	885.08	897.10	12.02
	INA-105	892.20	898.98	6.78
	INA-109	896.48	899.91	3.43
	INA-111	892.68	897.13	4.45
	INA-112	901.46	Seco	---
	PZ-102	897.30	899.76	2.46
	PZ-104	891.92	899.01	7.09
	PZ-110	892.17	899.18	7.01
	PZ-114	884.28	899.01	14.73
	PZ-115	890.09	897.48	7.39
	PZ-116	885.59	897.09	11.50
PZ-117	888.63	897.23	8.60	

Em alguns pontos os níveis calculados estão bem próximos dos monitorados, o que demonstra uma boa calibração. Maiores diferenças acontecem e são decorrentes, em parte, da escala de trabalho utilizada, uma vez que o modelo representa uma área muito grande, com estruturas complexas, mas representada de forma simplificada devido a escala adotada. Como já dito para a elaboração do modelo essas estruturas foram discretizadas com base na importação das topografias atual e primitiva e seções desenvolvidas em estudos anteriores.

Desta forma, levando em consideração as simplificações adotadas no desenvolvimento do modelo numérico, e as características da malha utilizada os níveis calculados e observados representam um bom resultado de calibração e apresentam diferença aceitável. Melhores resultados serão alcançados com maior tempo de trabalho de calibração do modelo que ainda está em processamento, sendo essa uma versão preliminar.

A Figura 6.9 apresenta um gráfico com a comparação dos valores de nível d'água. No eixo das abscissas, X, são lançados os valores de nível d'água monitorados (ou observados), enquanto no eixo das ordenadas, Y, lançam-se os valores de nível d'água calculados pelo modelo. Desta forma, quanto mais próximos os pontos estiverem da reta que representa  $x = y$ , melhor a calibração do modelo.

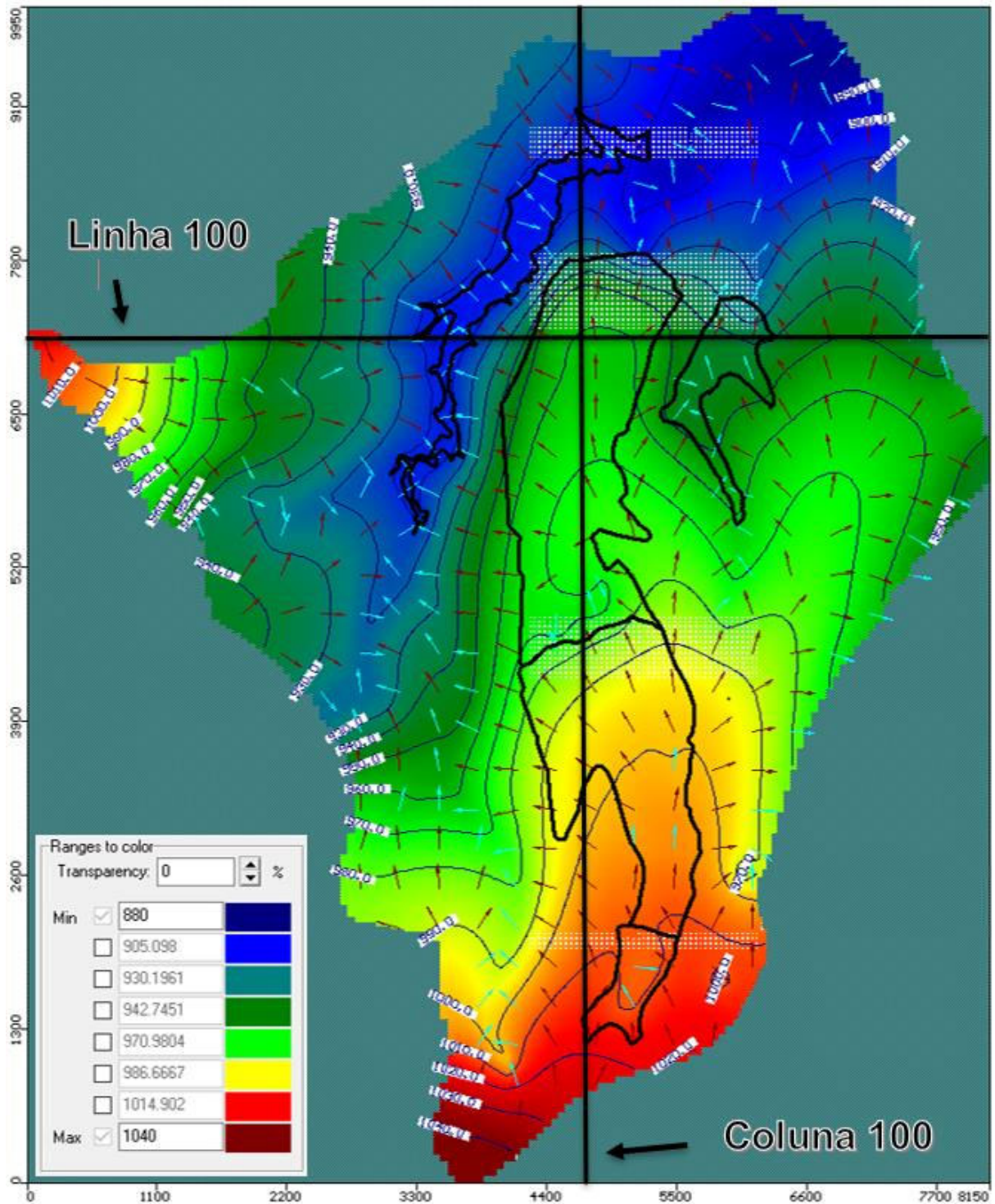




**Figura 6.9: Gráfico dos níveis d'água calculado x observado obtidos na calibração em permanente**

Esse gráfico confirma a boa calibração obtida, com erro médio global normalizado (nRMS - Normalized Root Mean Squared) de 6,48 %, uma vez que, em geral, valores de nRMS de até 10% são entendidos como bom indicativo do processo de calibração com base na larga experiência em modelagem da MDGEO. Outro parâmetro estatístico que corrobora o bom resultado da calibração é o erro médio absoluto (ABS), já mencionado anteriormente, o qual foi igual 7,54 metros, e, portanto, próximo a 5% da diferença máxima de nível d'água observado.

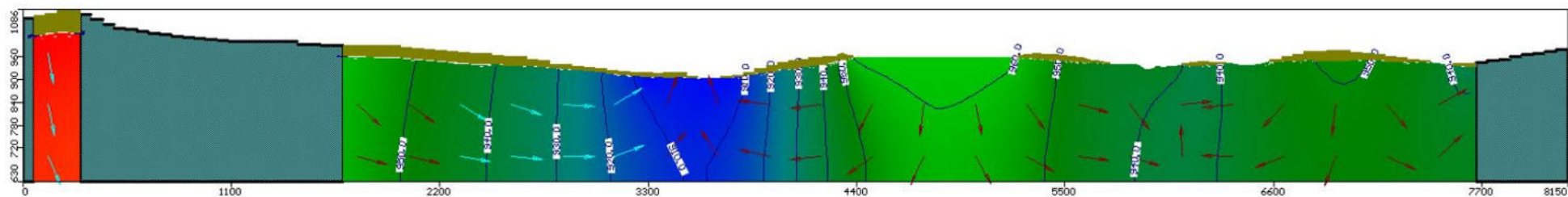
A Figura 6.10 apresenta as equipotenciais que representam a superfície do nível d'água e as direções do fluxo de água subterrânea obtidos na calibração. Esta figura apresenta as equipotenciais de 10 em 10 metros e o gradiente da elevação do nível d'água, na camada 12 do modelo. Também foi incluída a delimitação das barragens, para melhor visualização, em traço vermelho. Em traço preto estão indicadas as seções da linha 100 e coluna 100 do modelo que se apresentam na Figura 6.11.



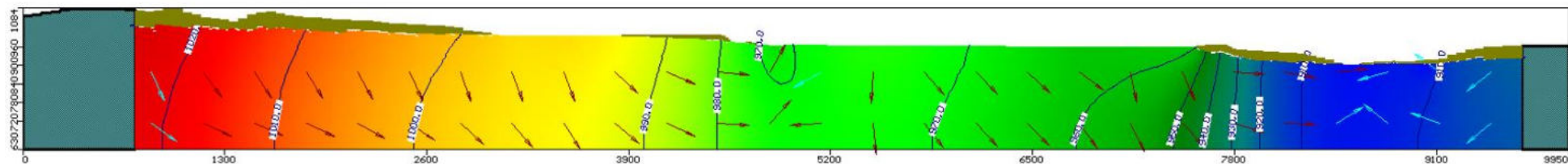
**Figura 6.10: Isolinhas de elevação do nível d'água e direções de fluxo resultantes da calibração em permanente.**

Conforme se observa na figura acima, o sentido do fluxo da água subterrânea ocorre na área dos barramentos de montante de B2 percorrendo B1/B4 para jusante em B5, mas também converge em direção ao lago de A0 e B6. O Sentido geral do fluxo é mantido em direção ao Rio Capivara, onde desaguam todos os córregos da região.

## Linha 100



## Coluna 100



**Figura 6.11: Seções das isolinhas de elevação do nível d'água e direções de fluxo resultantes da calibração em permanente (Exagero vertical de 2 vezes).**



**MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**

Em seção também é possível observar que o fluxo se dá em direção ao Rio Capivara, tanto na direção X quanto em Y, sendo possível ainda ver que em X as drenagens do limite direito também são regiões para onde se direciona o fluxo. As barragens se apresentam, em geral, como estruturas de recarga para o aquífero ou como regiões de células secas, ilustradas pela cor marrom na Figura 6.11

As zonas de balanço, já mostradas na Figura 6.7, foram utilizadas para a obtenção das vazões de entrada e saída associadas aos drenos, lagos e poços utilizados no modelo. Os valores obtidos são apresentados na Tabela 6.7, Figura 6.12 e Figura 6.13 a seguir. Os dados utilizados de monitoramento de vazões superficiais são do fim último período seco, setembro de 2019.

**Tabela 6.7: Resultados Vazões - Calibração em Permanente**

Zona de balanço	Condição de contorno associada	Ponto de Observação	Descrição	Parâmetros ajustados na calibração		Vazão Observada (m³/dia)	Vazão Calculada (m³/dia)
				Carga Hidráulica	Condutância (m²/dia)		
2	Drenos	MV-01	Medidor de Nível Maciço Central Barragem B5	894	50	1392.00	213.03
3	Drenos	MV-02	Medidor de Nível Ombreira Esquerda Barragem B5	932	50	28.80	8.02
4	Drenos	MV-03	Medidor Nível Maciço Central Barragem B5	902	50	4.32	23.68
5	Drenos	MV-04	Medidor Nível Maciço Central Barragem B5	911	50	58.80	22.43
6	Drenos	A0-MV's	Soma dos Medidores de Nível Barragem A0	887-886	50	81.84	70.22
7	Drenos	MV-01	Medidor de Nível Barragem B6	915	50	558.72	212.11
9	Drenos	B6 - Vertedouro	Soma Canal de Lama e Vertedouro Barragem B6	942-912	50	2232.00	745.21
10	Poços de Bombeamento	Rotatória Usina	Poço Usina	---	---	246.40	176.46
11	Poços de Bombeamento	Oficina Mina	Poço Oficina	---	---	120.00	67.64
Balanço Lagos							
Zona de balanço	Condição de contorno associada	Ponto de Observação	Descrição	Carga Hidráulica	Condutância (m²/dia)	Vazão de Entrada (m³/dia)	Vazão de Saída (m³/dia)
8	Constant Head	Lago B6	Balanço Lago B6	942.75	---	0	-248.27
12	Constant Head	Lago B2	Balanço Lago B2	1007.77	---	0.79	-30.11
13	Constant Head	Lago B1B4	Balanço Lago B1B4	993.75	---	1011.80	-39.91
14	Constant Head	Lago B5	Balanço Lago B5	961.34	---	71.03	-2552.40
15	Constant Head	Lago A0	Balanço Lago A0	904.75	---	193.31	-507.45

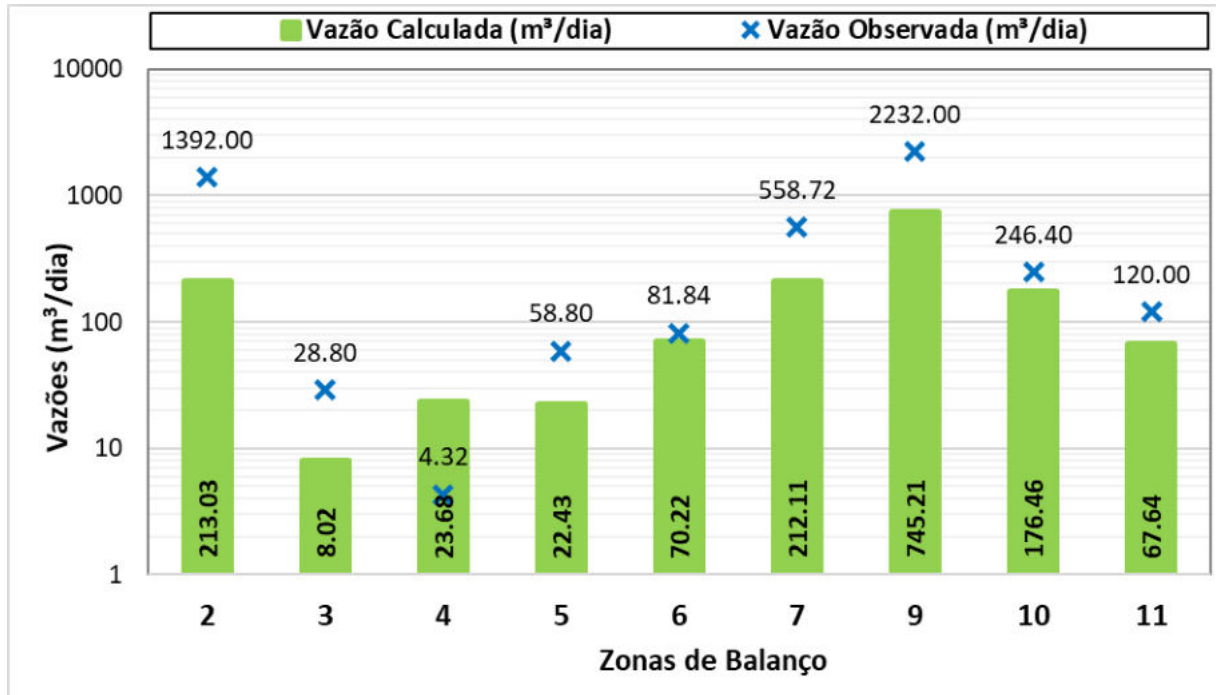


Figura 6.12: Gráfico de resultado das zonas de balanço.

No gráfico acima é possível observar que as vazões obtidas ao final do processo de calibração estão, em geral, mais baixas que as observadas, medidas em setembro de 2019. A exceção é um dos medidores de vazão do maciço central de B5, MV-03, que apresenta vazão maior que o esperado. A zona melhor calibrada é a 6, que representa a saída total dos medidores de nível de A0.

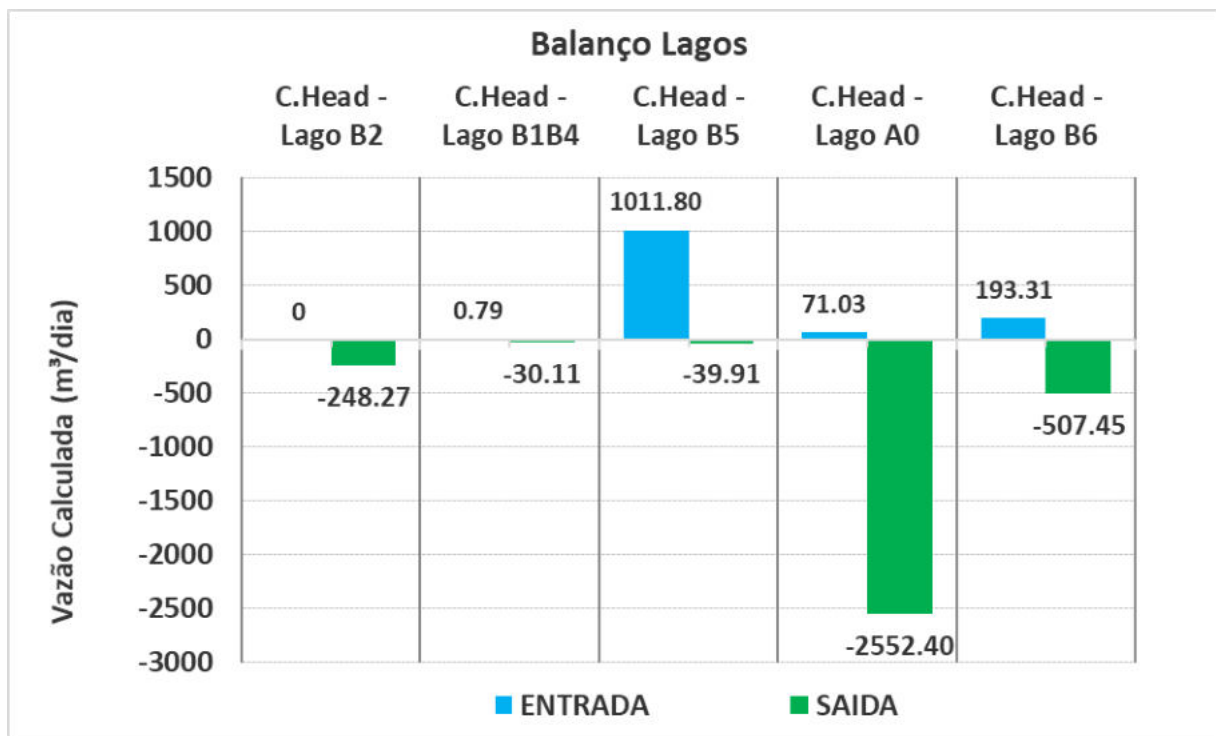


Figura 6.13: Gráfico de resultado de zonas de balanço nos lagos

Quanto ao balanço nos lagos, o modelo mostra que o lago da barragem B5 é o único que atua como uma estrutura de recarga do aquífero, disponibilizando cerca de 970 m<sup>3</sup>/dia. Para os demais lagos, calculando-se a diferença de entradas e saídas a resultante mostra um valor de saída maior, indicando que o aquífero abastece essas estruturas, entretanto somente A0 apresenta um valor significativo para essa descarga, equivalente a aproximadamente 2500 m<sup>3</sup>/dia.

Com base nos valores observados pelo monitoramento e os resultados calculados pelo modelo, pode-se dizer que os resultados obtidos foram satisfatórios, apesar de pontualmente ocorrer algum valor fora da faixa observada.

Com relação ao balanço de massa da calibração em regime permanente, este apresentou discrepância de 0,13 %, valor condizente com os critérios de qualidade comumente adotados em modelos numéricos (<1%).



## 7 SIMULAÇÃO DE REBAIXAMENTO DE NÍVEL D'ÁGUA

A simulação de rebaixamento de nível foi focada na região do barramento B4 e consistiu na inserção de um dreno no final do dreno de pé desta estrutura, com vazão de descarga de 4 m<sup>3</sup>/h ou 96m<sup>3</sup>/dia.

Como resultado a Figura 7.1 apresenta o rebaixamento, em metros, obtido na camada 1, após a inserção deste dreno no modelo em comparação ao regime permanente, mostrando ainda em detalhe a variação de nível em alguns instrumentos.

Nota-se que o cone de rebaixamento apresenta um valor máximo de 7 metros mais próximo a estrutura do dreno. A Figura 7.2 mostra uma visão em seção das isolinhas de rebaixamento, sendo observado um cone profundo ao redor da estrutura inserida.

Também foi realizada a incorporação de partículas para analisar de forma mais detalhada a relação de fluxo entre o dreno inserido e suas vizinhanças. O resultado pode ser observado na Figura 7.3, em uma visão geral, na camada 1, e em detalhe na camada 8, onde está alocado o dreno. Nesta simulação foram alocadas partículas que demonstram o fluxo progredindo (pontos em verde) e partículas que ilustram a trajetória do fluxo até o ponto onde foi definido a partícula (em marrom).

Assim, vemos que praticamente todo o fluxo circunvizinho ao dreno é direcionado a esta estrutura, apenas uma partícula a nordeste deste objeto flui em direção contrária. A Figura 7.4 ilustra a trajetória de uma destas partículas em seção, fluindo da região de praia diretamente para o dreno.

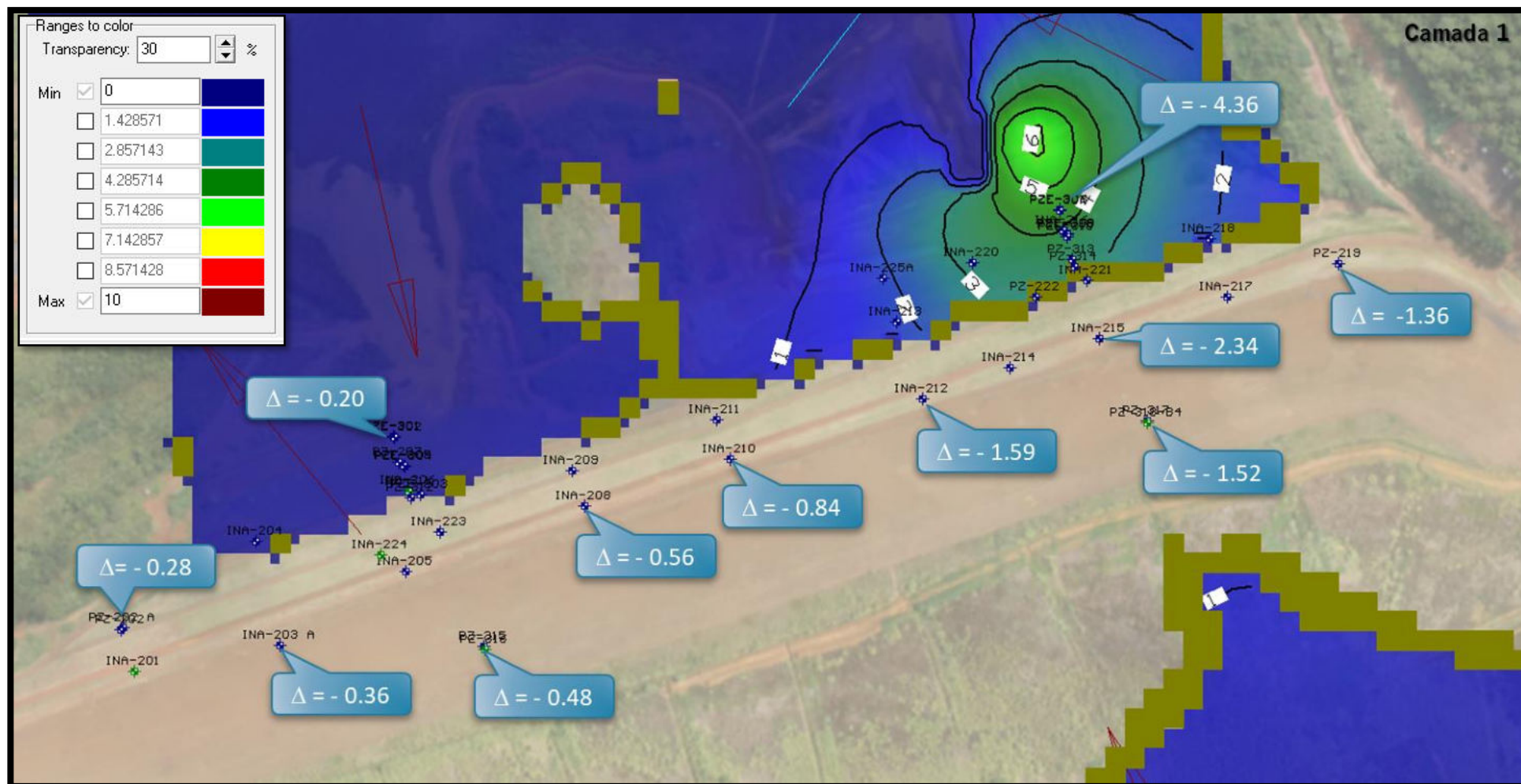
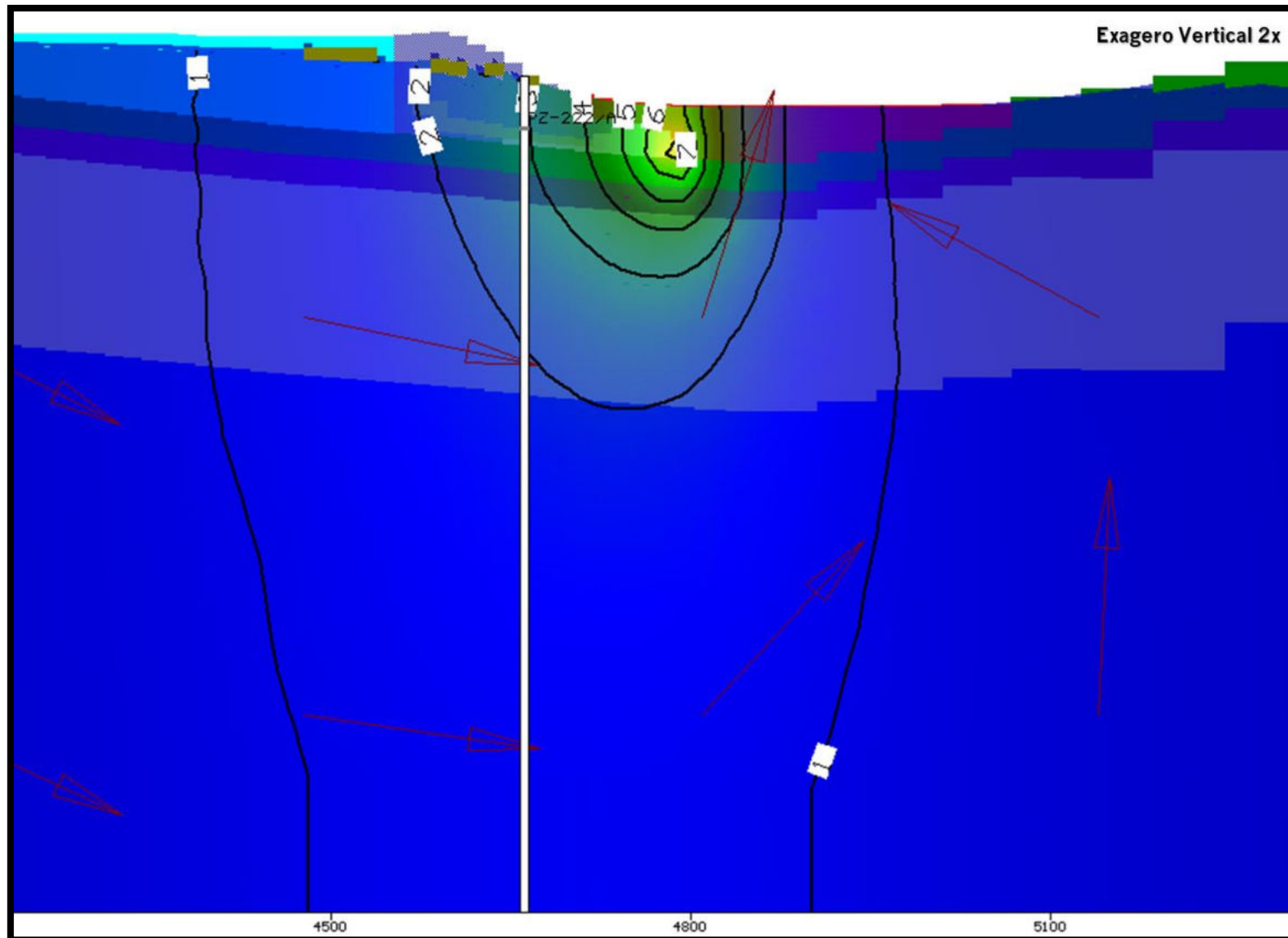


Figura 7.1: Rebaixamento do nível d'água para o cenário simulado



**Figura 7.2: Rebaixamento do nível d'água para o cenário simulado - Seção**



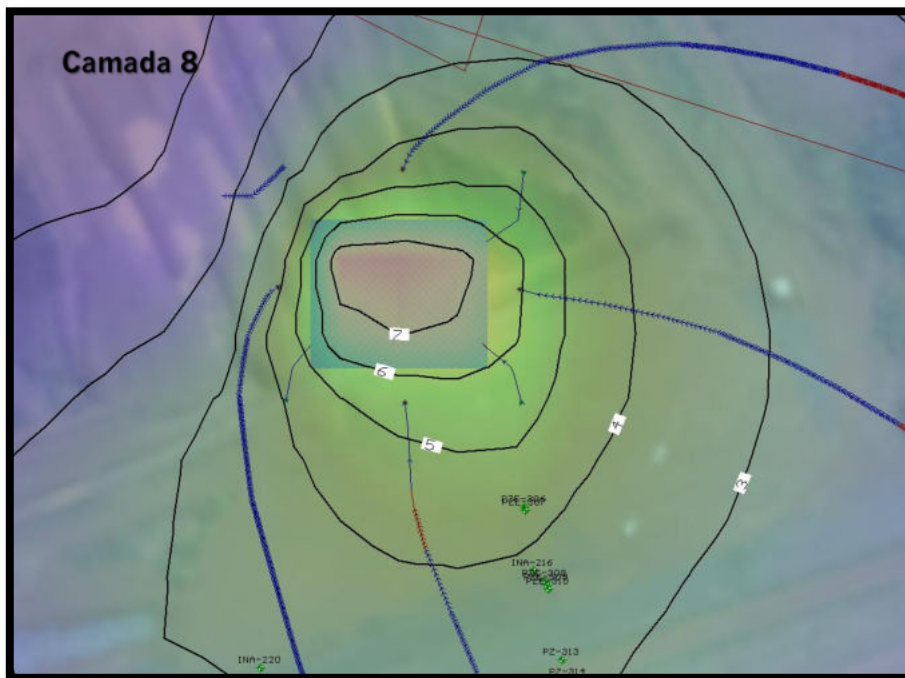
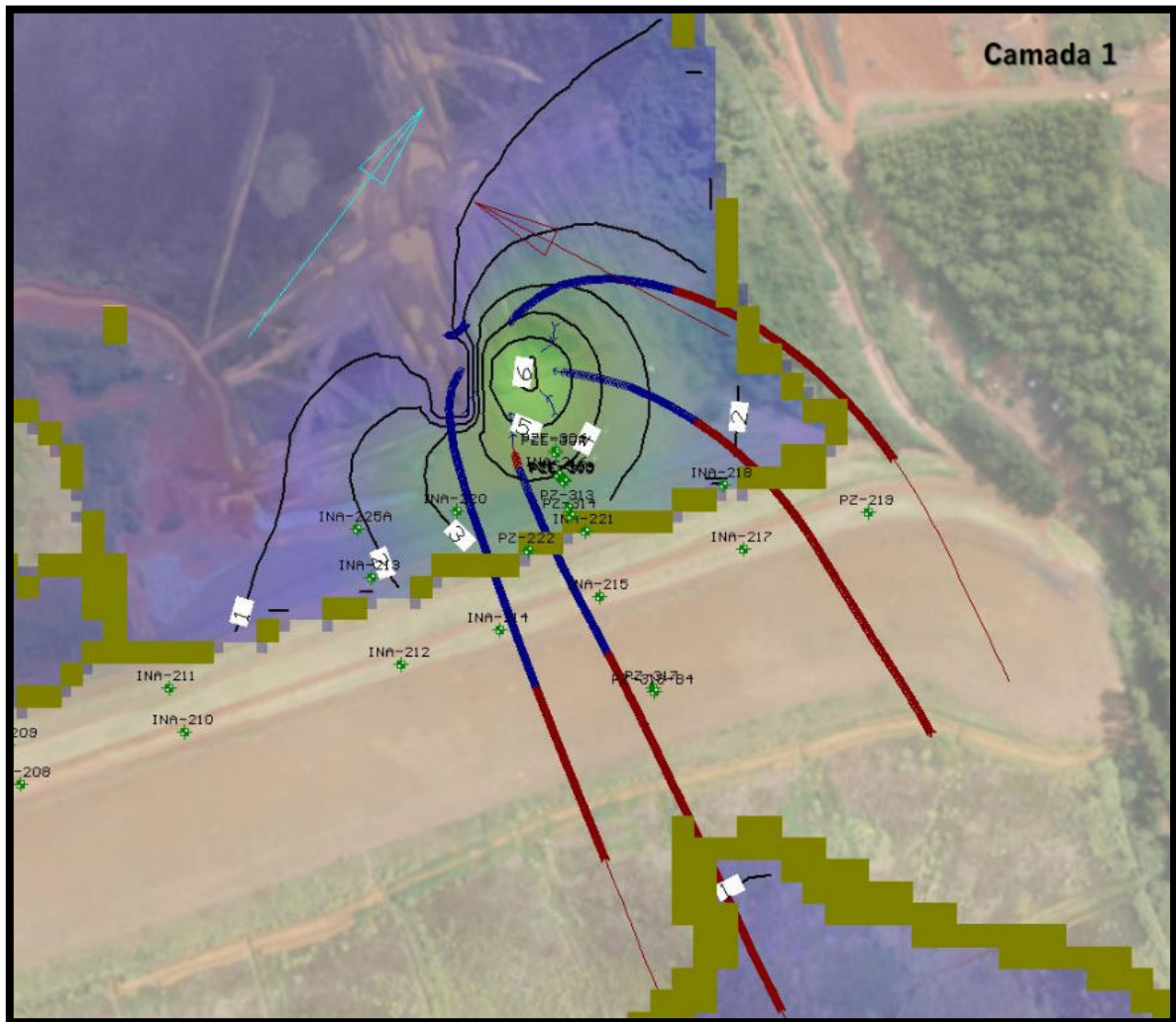
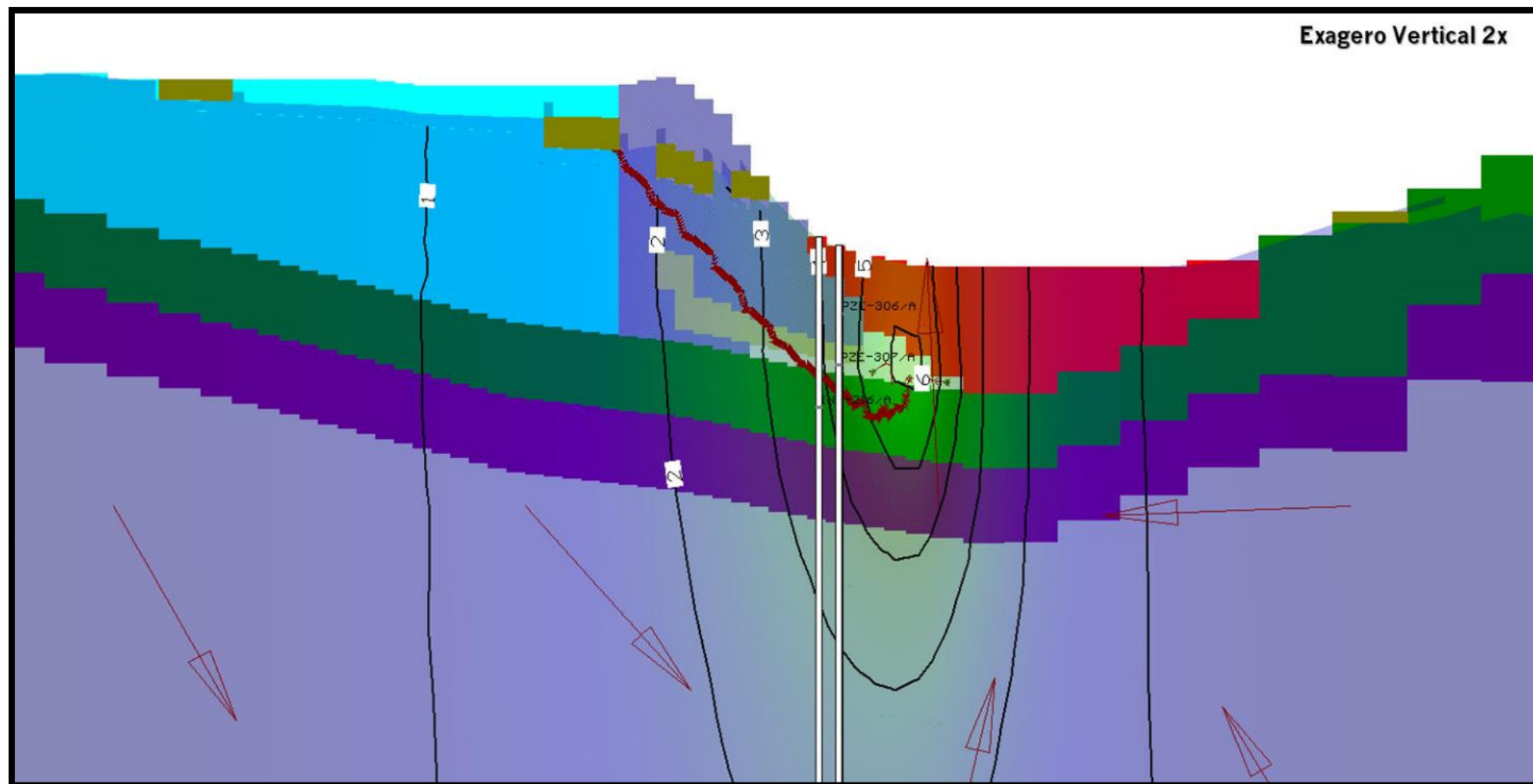


Figura 7.3: Fluxo de Partículas no cenário de simulação (camada 1) e detalhe da camada 8.



**Figura 7.4: Fluxo de Partículas no cenário de simulação – Seção**

## 8 ANÁLISE DO FLUXO ENTRE AS ESTRUTURAS E VIZINHANÇAS

Este capítulo se propõe a demonstrar as direções de fluxo entre as estruturas e suas regiões de entorno obtidas após a finalização da calibração em regime permanente, assim como a quantificação desta vazão.

Para a observação das direções de fluxo fez-se o uso da ferramenta de rastreamento de partículas. Esta ferramenta é usada para determinar os caminhos de fluxo preferenciais para uma "partícula" de água subterrânea a partir de um local conhecido.

Ainda com a finalidade de quantificar o fluxo entre as estruturas de barramento e entre estas e as regiões de entorno foram alocadas zonas de balanço em cada uma destas estruturas.

Os resultados destas investigações são mostrados a seguir.

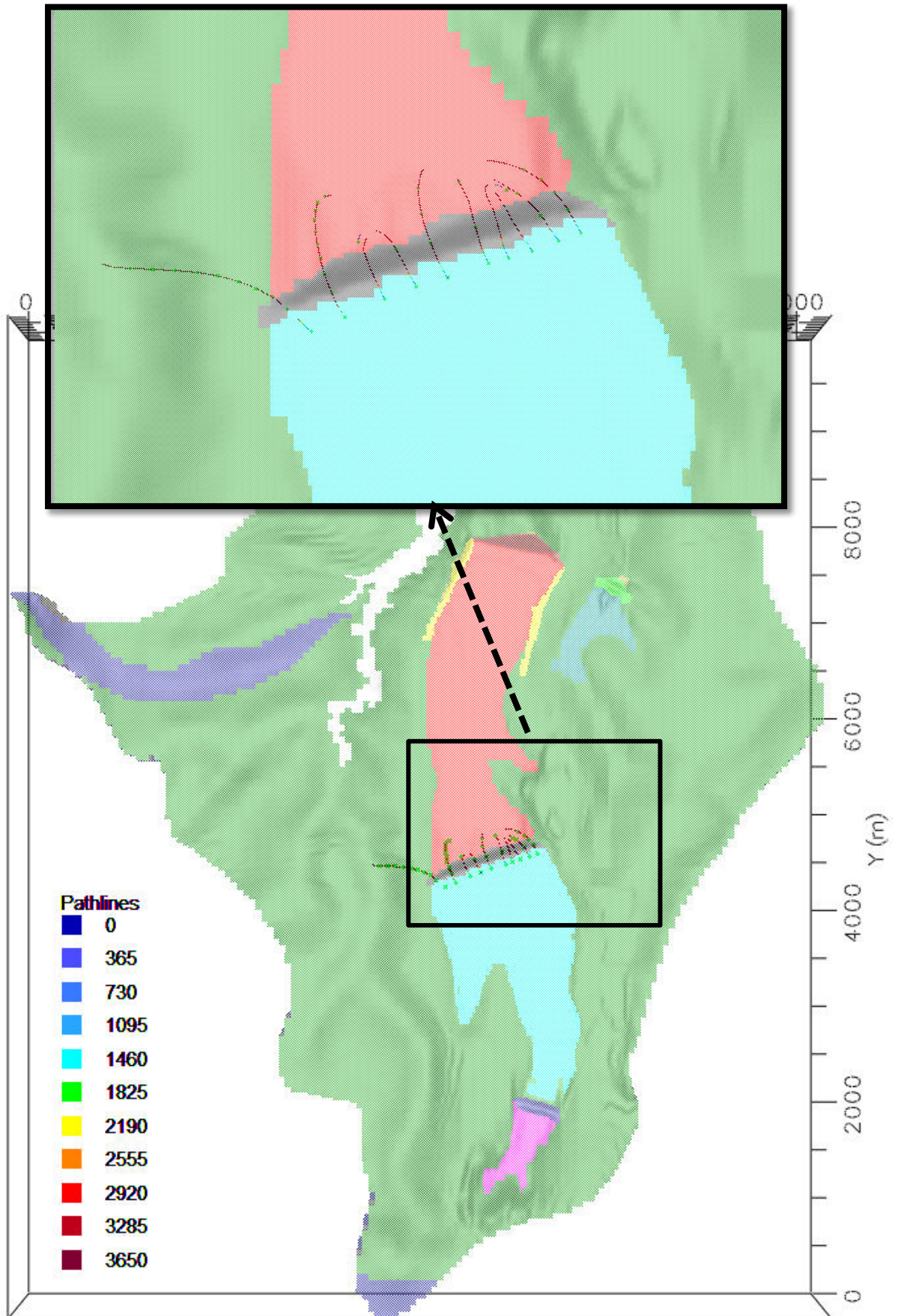
### 8.1 ANÁLISE DAS DIREÇÕES DE FLUXO UTILIZANDO LANÇAMENTO DE PARTICULAS

Para observar em mais detalhe as direções de fluxo entre as estruturas de barramento, principalmente as barragens B1B4 e B5, foram alocadas partículas a montante dos diques destas e simulado o caminhamento destas em um período de 10 anos (3650 dias). Os resultados para essas simulações podem ser observados nas Figuras 8.1 a 8.4.

A Figura 8.1 mostra em planta o deslocamento das partículas em B1B4, que de maneira geral fluem para o reservatório de B5, somente uma partícula alocada mais próxima a margem esquerda da estrutura foi em direção ao lago de A0. A Figura 8.2 também ilustra a trajetória destas mesmas partículas, mas agora em seção, mostrando que o fluxo se aprofunda até a proximidade com a camada de rocha sã.

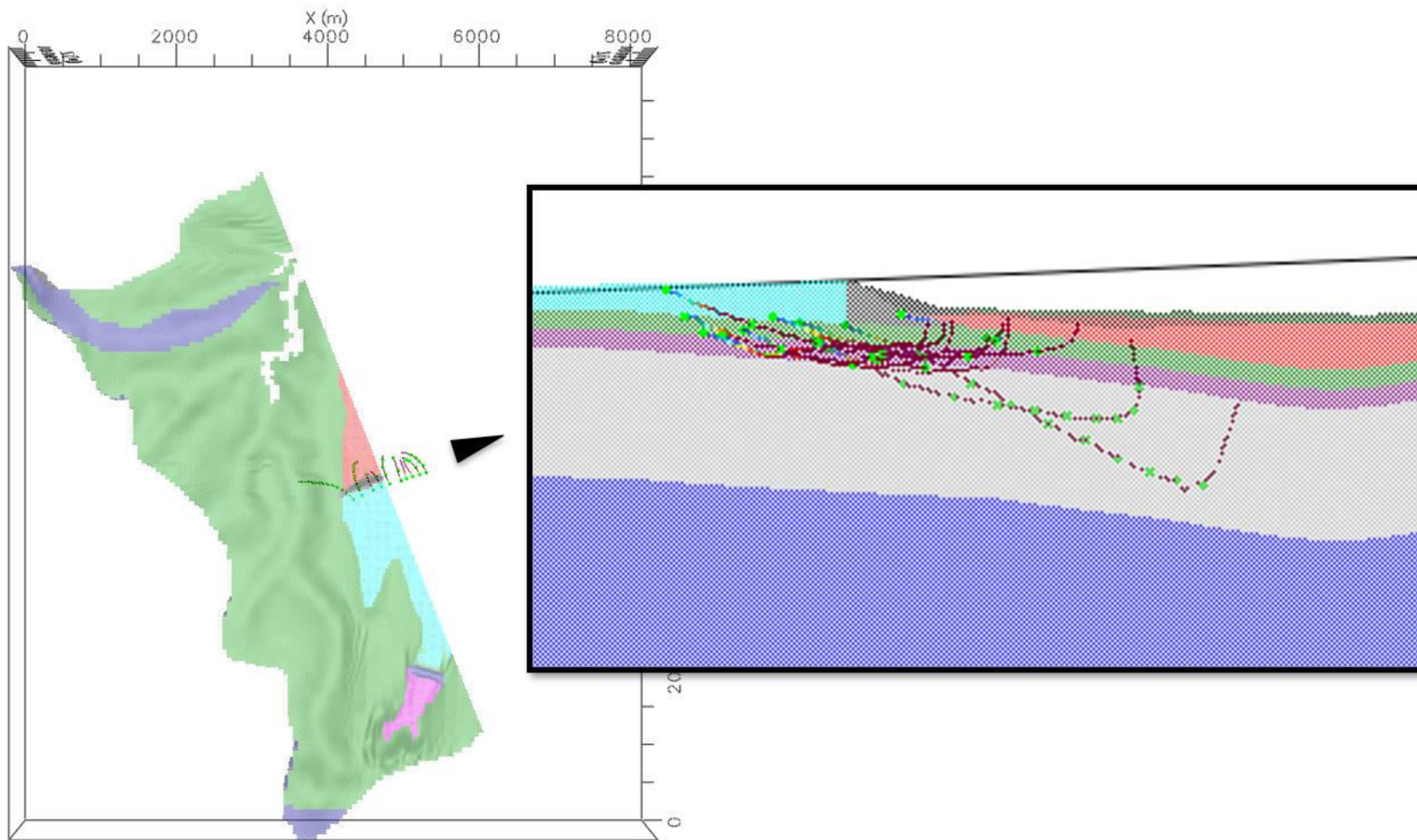
Quanto ao fluxo em B5, Figura 8.3, vemos que as partículas percorrem maiores distâncias e fluem tanto em direção a o lago de A0, quanto a jusante seguindo o curso do córrego Canjica e Rio Capivara e ainda em sentido ao barramento B6. Em seção, Figura 8.4, vemos o fluxo atingir as camadas de rocha sã.





**Figura 8.1: Fluxo de Partículas em B1B4 - Planta**





**Figura 8.2: Fluxo de partículas em B1B4 - Seção (Exagero Vertical 2 vezes)**



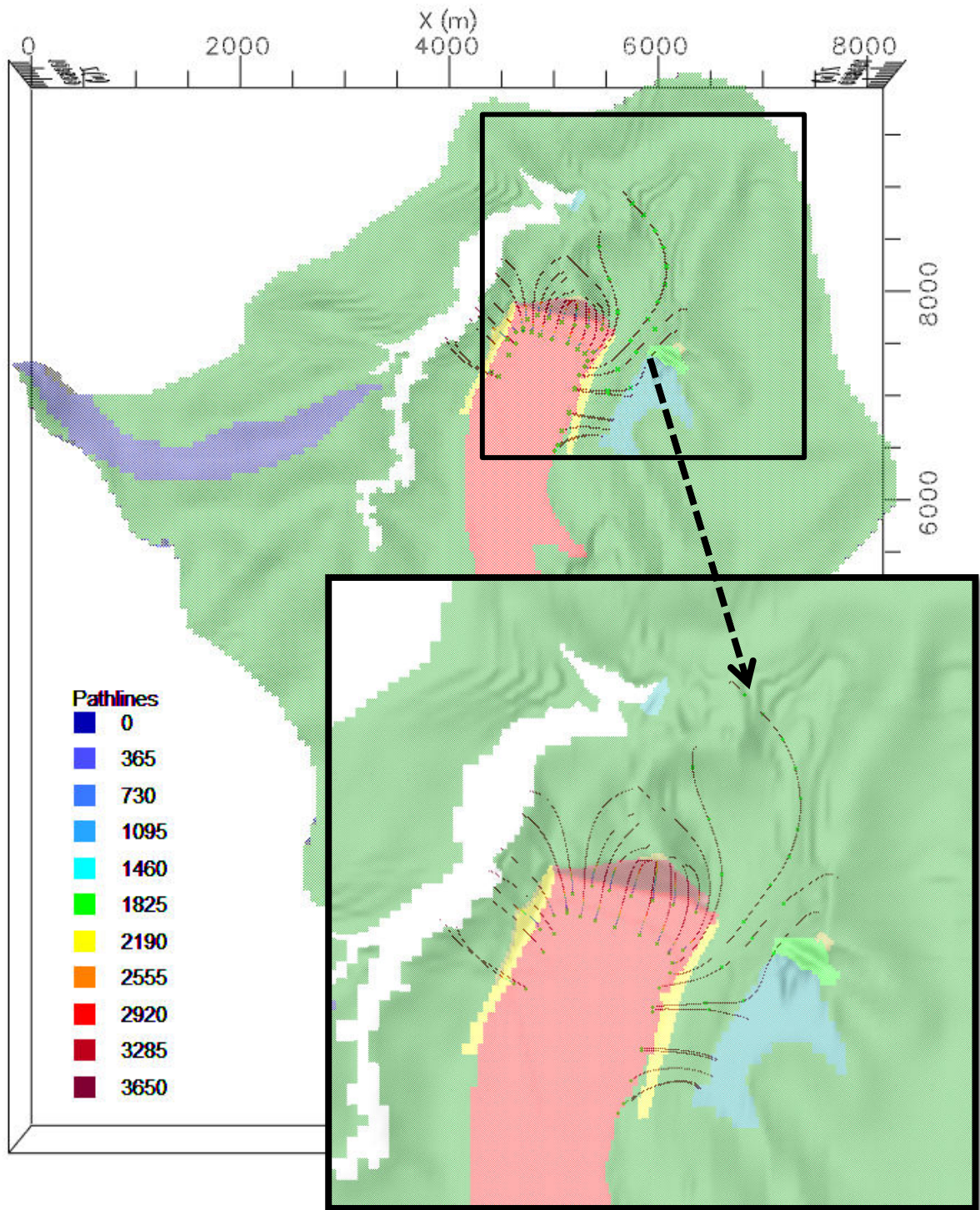
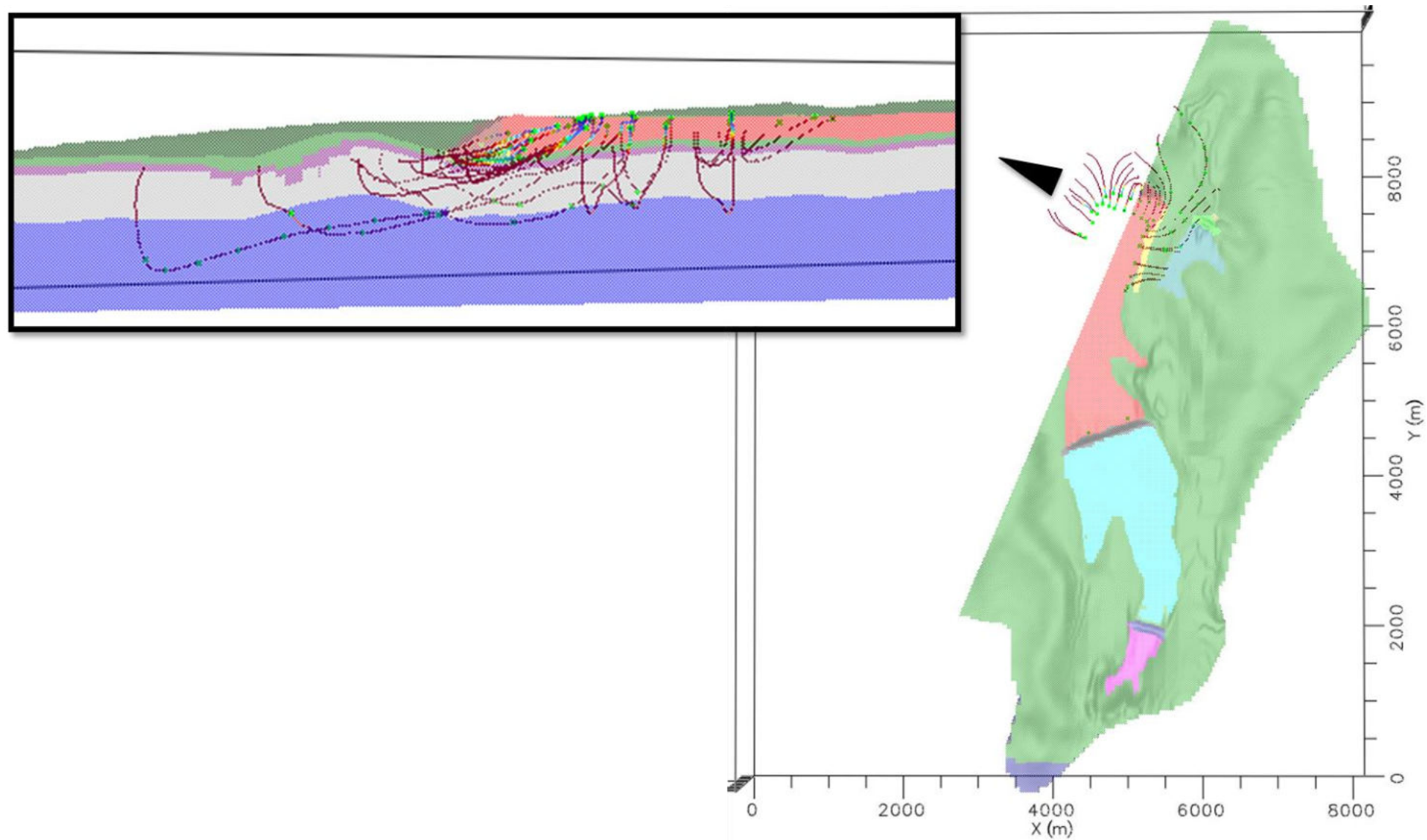


Figura 8.3: Fluxo de Partículas em B5 - Planta





**Figura 8.4: Fluxo de partículas em B5 - Seção (Exagero Vertical 2 vezes)**

## 8.2 ANÁLISE QUANTIFICADA DO FLUXO UTILIZANDO ZONAS DE BALANÇO

A fim de conhecer a vazão que flui entre as estruturas de barramento e entre estas e suas regiões de entorno foram alocadas zonas de balanço em cada uma destas estruturas e investigadas em relação a zona que circunda todas essas.

A Figura 8.5 mostra, em planta e em destaque a seção da coluna 100, estas novas zonas inseridas no modelo numérico que foram discretizadas nos reservatórios e maciços de cada barragem.

A Tabela 8.1 e Figura 8.6 exibem a vazão de entrada e saída e o sentido de fluxo resultante entre as estruturas.

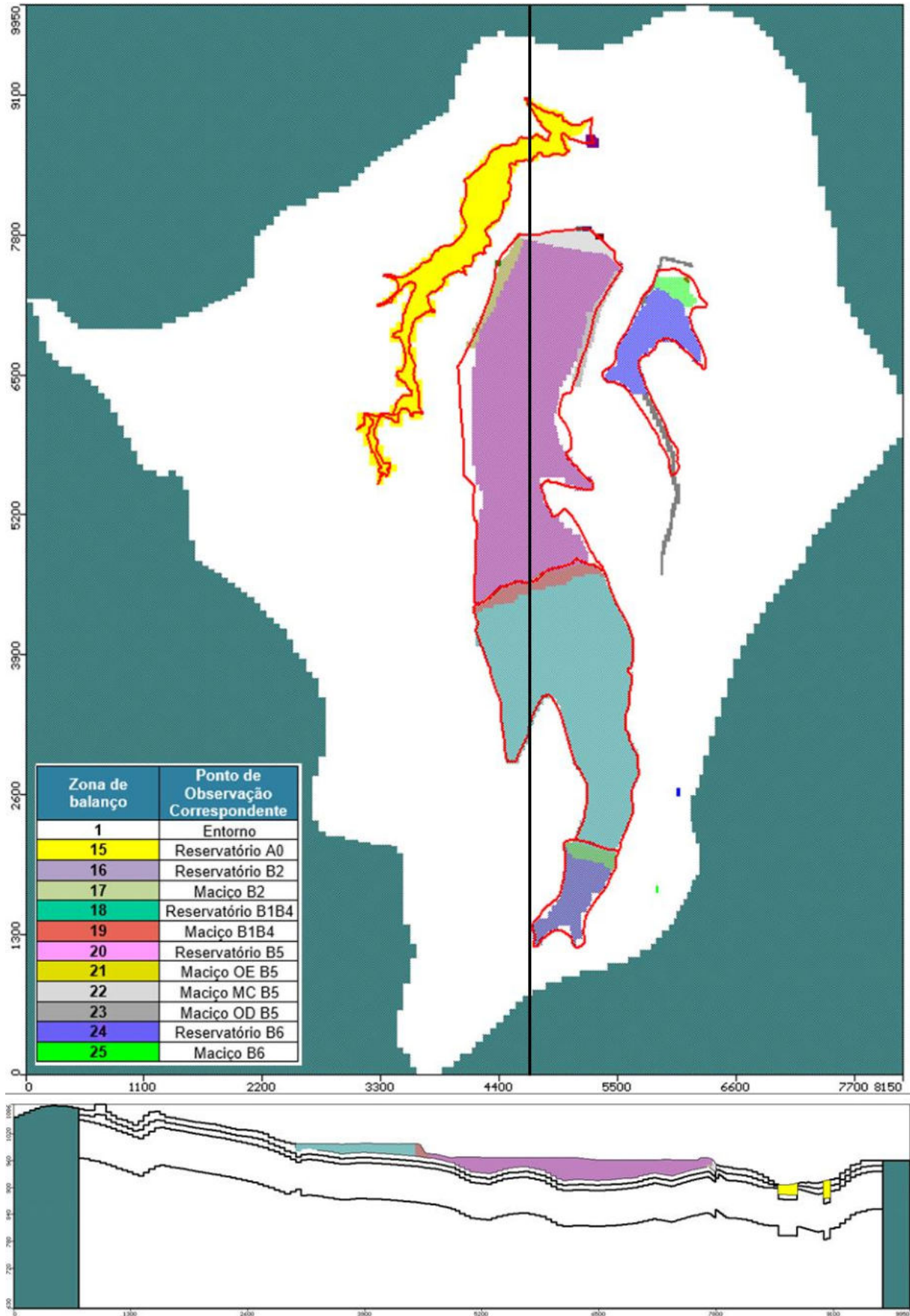
É possível observar que os reservatórios da barragem A0, B2 e B6 recebem água subterrânea das regiões de entorno com vazões correspondentes a, 2394,82 m<sup>3</sup>/dia; 119,59 m<sup>3</sup>/dia e 272,81 m<sup>3</sup>/dia, respectivamente, representando área de descarga do aquífero. Já os reservatórios de B1B4 e B5 funcionam como áreas recargas para o aquífero fornecendo respectivamente, 619,45 m<sup>3</sup>/dia e 1142,24 m<sup>3</sup>/dia.

Entre as estruturas de barramento ressalta-se que o maciço de B1B4 prove 84,87 m<sup>3</sup>/dia para a o reservatório B5 e a água neste reservatório flui em direção aos maciços limitantes. O maciço da ombreira esquerda recebe 165,45 m<sup>3</sup>/dia provindos do reservatório de B5, o maciço central 76,98 m<sup>3</sup>/dia, e o maciço da ombreira direita 10,56 m<sup>3</sup>/dia.

Por fim vale a pena destacar que o maciço da ombreira esquerda de B5 disponibiliza 182,10 m<sup>3</sup>/dia para as regiões de entorno, podendo concluir que esse fluxo se direciona para a estrutura que ali está, a saber a barragem A0. E ainda o maciço da ombreira direita de B5 doa 29,82 m<sup>3</sup>/dia para as regiões de entorno, vazão está direcionada para o reservatório de B6, que está muito próximo a essa saída.

Uma última correlação foi realizada comparando os valores de fluxo obtidos por esta análise no regime em permanente com o modelo simulado. O resultado é apresentado pelo gráfico da Figura 8.7, com foco nas estruturas que circundam o dreno alocado. Nota-se que as relações de vazões entre reservatórios e regiões de entorno não se alteram significativamente, mas sim as relações de fluxo do maciço B1B4 e as vizinhanças. Sendo obtido um valor de 69,60 m<sup>3</sup>/dia fluindo do entorno para o maciço, um aumento de 46 m<sup>3</sup>/dia, e 33,38 m<sup>3</sup>/dia do maciço para o reservatório de B5, uma diminuição de 51,5 m<sup>3</sup>/dia.

**MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**

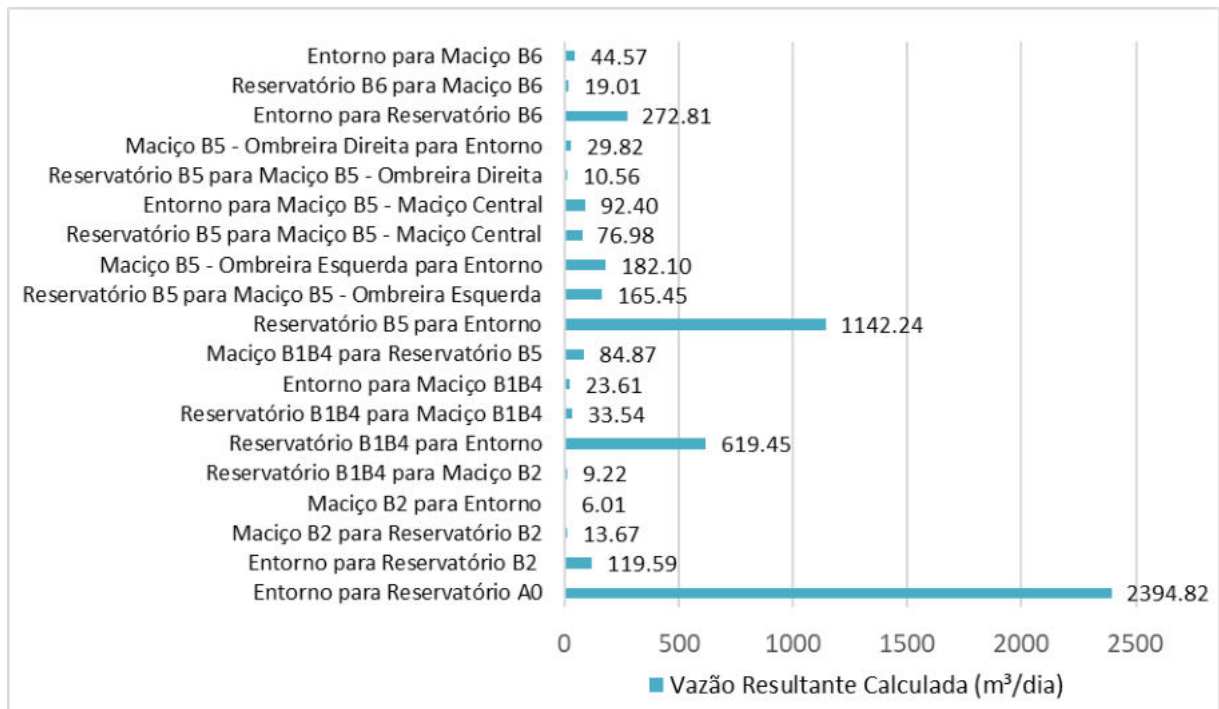


**Figura 8.5: Localização das Zonas de Balanço em planta e seção (Exagero Vertical 5 vezes)**



**Tabela 8.1: Resultado calculado de vazão entre as zonas**

Descrição	Vazão de	Vazão de	Vazão Resultante
Entorno para Reservatório A0	2476.300	81.480	2394.82
Entorno para Reservatório B2	153.590	34.002	119.59
Maciço B2 para Reservatório B2	13.975	0.309	13.67
Maciço B2 para Entorno	16.490	10.479	6.01
Reservatório B1B4 para Maciço B2	10.232	1.014	9.22
Reservatório B1B4 para Entorno	750.960	131.510	619.45
Reservatório B1B4 para Maciço B1B4	33.553	0.016	33.54
Entorno para Maciço B1B4	60.256	36.651	23.61
Maciço B1B4 para Reservatório B5	97.188	12.322	84.87
Reservatório B5 para Entorno	1502.000	359.760	1142.24
Reservatório B5 para Maciço B5 - Ombreira Esquerda	166.070	0.622	165.45
Maciço B5 - Ombreira Esquerda para Entorno	195.990	13.889	182.10
Reservatório B5 para Maciço B5 - Maciço Central	77.007	0.032	76.98
Entorno para Maciço B5 - Maciço Central	177.790	85.387	92.40
Reservatório B5 para Maciço B5 - Ombreira Direita	10.672	0.115	10.56
Maciço B5 - Ombreira Direita para Entorno	35.522	5.699	29.82
Entorno para Reservatório B6	438.000	165.190	272.81
Reservatório B6 para Maciço B6	19.010	0.003	19.01
Entorno para Maciço B6	88.962	44.395	44.57


**Figura 8.6: Gráfico de balanço das vazões entre as estruturas de barramento e vizinhanças**

**Figura 8.7: Gráfico de balanço das vazões após simulação**

## 9 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os modelos hidrogeológicos conceitual e numérico elaborados permitiram o estabelecimento de uma superfície do nível d'água atual das barragens B2, B1/B4, B5, B6, A0, incluindo também e suas bacias do entorno.

De uma forma geral, tanto a superfície definida conceitualmente como a obtida a partir da representação numérica mostra que as cargas hidráulicas decaem de elevações superiores a 1010 m, na região a montante da barragem B2, para 890 m na área a jusante das barragens A0, B5, e B6, indicando um gradiente global de 120 m. Vale salientar, que na maior parte da área de estudo a potenciometria foi apenas inferida e não pode ser calibrada na etapa de modelagem numérica, devido à ausência de instrumentação, os quais concentram-se apenas nos barramentos.

O modelo hidrogeológico numérico, que possui escala regional, mostra para as áreas instrumentadas, bons resultados de calibração tanto de níveis d'água quanto de vazões, vez que estatisticamente estes já atendem aos critérios geralmente utilizados para indicar uma boa calibração (Níveis – NRMS 6,99 %).

Maiores erros são observados devido a própria escala do modelo numérico, que representa uma área muito grande, e às simplificações inerentes ao processo de modelagem, principalmente no que se refere aos elementos construtivos das barragens (diques de partida, alteamento, e sistemas de drenagem) que são representado de forma simplificada, também em função da escala do modelo.

Sobre a relação de fluxo entre as estruturas e suas fundações, deve-se salientar que são poucos os dados de nível d'água que monitoram a fundação, e que para avaliar melhor essa relação de fluxo seria importante a instalação de pares de instrumentos monitorando a barragem e a fundação ao mesmo tempo, além da construção de instrumentos fora dos limites das barragens, principalmente nas porções entre as barragens de rejeito e barragens de água.

Apesar da baixa gama de dados, conceitualmente, pode-se propor, com base nas informações disponíveis, que os níveis das barragens B1/B4, B5 e da fundação são muito próximos, o que pode indicar que as contribuições de fluxo da barragem para a fundação podem ser reduzidas, sendo o fluxo direcionado principalmente do reservatório B1/B4, para o reservatório B5, o qual deste segue para os sistemas de drenagem interna existentes.

O uso do regime permanente para representação das condições fluxo da área trata se de uma simplificação, vez que a implementação e operação das barragens levam o sistema para um regime, na verdade, transiente.

Pelas análises geradas é possível constatar fluxo das barragens presentes no vale central, a saber B2, B1/B4 e B5, para o Rio Capivara, que é represado pela barragem A0, localizada nos vales a esquerda; e ainda um fluxo da barragem B5 para o vale a direita, onde se localiza a barragem B6.

Quanto ao balanço nos lagos, o modelo mostra que o lago da barragem B5 é um importante estrutura de recarga do aquífero, disponibilizando cerca de 970 m<sup>3</sup>/dia. Já o lago A0 apresenta um valor significativo de descarga, equivalente a aproximadamente 2500 m<sup>3</sup>/dia.

No caso da simulação de rebaixamento, esse tipo de representação indica o máximo rebaixamento possível, e como não considera os volumes armazenados no sistema, não indica o tempo necessário para alcance do rebaixamento obtido nas simulações em regime permanente.

Nota-se que o cone de rebaixamento apresenta um valor máximo de 7 metros próximo a estrutura do dreno. E em seção é observado que esse cone apresenta grande profundidade. Analisando a quantificação do fluxo após a simulação vemos que a vazão direcionada ao maciço pela vizinhança aumenta e a vazão que flui em direção ao reservatório de B5 diminui.



## 10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

CODEMIG-UFMG-CPRM. **PROJETO FRONTEIRAS DE MINAS GERAIS - FOLHA ARAXÁ**. BELO HORIZONTE, P. 83. 2015.

CODEMIG-UFMG-CPRM. **PROJETO TRIÂNGULO MINEIRO - FOLHA SACRAMENTO**. BELO HORIZONTE, P. 68. 2017.

CONSÓRCIO NÓBREGA PAVIDEZ. **CONSTRUÇÃO, IMPLANTAÇÃO E INSTALAÇÃO DA PRIMEIRA ETAPA DA BARRAGEM B6**. [S.L.], P. 118. 2018.

CUSTODIO, E.; LLAMAS, M. R. **HIDROLOGIA SUBTERRÂNEA**. 2. ED. BARCELONA, ESPANHA: OMEGA, 1976.

FEITOSA, F. (ED.). **HIDROGEOLOGIA: CONCEITOS E APLICAÇÕES**. 3A. ED. RIO DE JANEIRO, BRASIL: CPRM: LABHID, 2008.

GEOCONSULTORIA. **BARRAGEM B6 – ESTUDOS SOBRE RISCOS GEOLÓGICOS, ESTRUTURAL, SÍSMICO E DO COMPORTAMENTO HIDROGEOLÓGICO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA BARRAGEM**. SÃO PAULO, P. 22. 2019.

IICA, I. I. D. C. P. A. A. - (ED.). **MANUAL DE APRESENTAÇÃO DE RELATÓRIO TÉCNICOS, PRODUTOS E CONSULTORIA**. 1A. ED. [S.L.]: [S.N.], 2009.

MDGEO. **RELATORIO DE ATUALIZAÇÃO E RECALIBRAÇÃO DO MODELO NUMÉRICO - ARAXÁ - MG**. BELO HORIZONTE, P. 126. 2019. (R\_MOSAIC923\_1\_MN\_RF).

PEREIRA, B.; CORDEIRO, V.; FILIPPO, M. D. **MODELO RELATÓRIO MDGEO**. MDGEO. BELO HORIZONTE, P. 9. 2012. (MDGEO\_MDL\_RELAT\_R05).

POTAMOS ENGENHARIA E HIDROLOGIA LTDA. **ESTUDOS HIDROTÉCNICOS APLICADOS AO SISTEMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS DO COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ**. BELO HORIZONTE, P. 137. 2019.

WALM ENGENHARIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA. **RELATÓRIO TÉCNICO COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ - AS IS BARRAGEM**. BELO HORIZONTE. 2020.

## ANEXOS

## ANEXO I – TABELA DE LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS INVENTARIADAS

### Anexo II. 1: Furos de sondagens realizados nas estruturas

Barragem	Furo	Coordenada X	Coordenada Y	Cota Topo	Cota Base	Prof. (m)
B2	INA-501	293050.48	7827089.87	1016.46	980.46	36.00
	INA-502	293094.93	7827042.16	1024.61	978.36	46.25
	INA-503	292968.72	7827007.39	1016.94	993.49	23.45
	INA-504	293013.74	7826958.85	1023.53	996.08	27.45
	SP-101	293101.90	7827017.12	1011.00	967.00	44.00
	SP-104	293070.90	7827019.12	1007.00	952.00	55.00
	SP-109	293029.30	7827123.31	1016.94	966.94	50.00
	SP-111	293096.90	7827007.12	1010.00	968.00	42.00
B1B4	SPT-01C	290694.81	7827145.95	991.99	969.54	22.45
	SPT-02C	291008.84	7827073.79	993.74	981.29	12.45
	SPT-03C	291232.44	7827211.16	993.98	967.53	26.45
	SPT-04C	291549.77	7827399.07	998.00	985.55	12.45
	SPT-05C	292026.31	7827332.85	1000.59	988.14	12.45
	SPT-06C	292378.41	7827289.02	1002.00	989.55	12.45
	SPT-07C	292649.19	7827160.78	1007.47	995.02	12.45
	SPT-08C	292838.37	7826955.19	1006.99	994.49	12.50
	SPT-09C	291442.25	7826949.40	995.56	980.11	15.45
	SPT-10C	291776.74	7826798.10	995.24	979.79	15.45
	SM-23	290695.05	7828127.18	997.12	932.12	65.00
	SM-27	290559.59	7828154.25	971.85	941.85	30.00
	SM-32	290586.31	7828000.38	971.51	941.51	30.00
	SM-40	290575.39	7827551.96	998.00	938.00	60.00
	SM-45	290512.87	7827473.32	977.00	947.00	30.00
	SM-46	290543.22	7827302.40	998.00	958.00	40.00
	INA-201	290542.25	7827344.35	996.23	977.23	19.00
	INA-203	290558.18	7827443.69	996.16	966.36	29.80
	INA-204	290502.60	7827476.71	976.79	963.31	13.48
	INA-205	290581.02	7827565.88	996.53	955.08	41.45
	INA-206	290527.31	7827599.22	997.01	973.56	23.45
	INA-208	290606.14	7827711.76	996.53	973.78	22.75
	INA-209	290577.37	7827717.28	986.34	973.01	13.33
	INA-210	290631.22	7827827.87	995.93	972.33	23.60
	INA-211	290599.37	7827834.28	985.51	973.51	12.00
	INA-212	290665.17	7827980.44	996.32	961.32	35.00
	INA-213	290603.58	7827993.02	976.80	956.35	20.45
	INA-214	290678.40	7828051.57	995.93	961.48	34.45
INA-215	290693.47	7828122.63	995.89	962.89	33.00	
INA-216	290606.21	7828140.42	969.70	953.25	16.45	
INA-217	290714.82	7828225.55	995.98	962.99	32.99	
INA-218	290669.19	7828235.71	983.97	966.97	17.00	



**MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**

Barragem	Furo	Coordenada X	Coordenada Y	Cota Topo	Cota Base	Prof. (m)
	INA-220	290592.91	7828067.22	969.98	951.53	18.45
	PZ-202	290509.25	7827351.01	985.12	974.66	10.46
	PZ-207	290504.11	7827603.55	970.67	948.22	22.45
	PZ-219	290735.96	7828313.09	996.19		19.45
	SM-01	290554.90	7827873.12	995.00	954.55	40.45
	SM-03	290576.97	7827583.67	995.28	942.83	52.45
	SM-04	290556.90	7827600.12	988.00	951.55	36.45
	SM-06	290652.90	7827922.12	995.00	956.55	38.45
	SM-07	290599.90	7827930.12	-		24.45
	SM-08	290644.33	7828059.26	985.00	950.55	34.45
	SM-09	290677.90	7828055.12	994.00	944.55	49.45
	SM-10	290644.33	7828059.26	985.00	945.55	39.45
	SM-11	290714.00	7828122.08	997.00	938.55	58.45
	SM-12	290684.43	7828126.73	993.00	935.55	57.45
	SM-13	290635.71	7828135.85	976.59	928.59	48.00
	SM-15	290674.90	7828239.12	985.00	960.55	24.45
	SM-16	290613.73	7828140.90	970.59	935.04	35.55
	SM-17	290653.90	7828141.12	986.00	938.50	47.50
	SP-01	290665.90	7827176.12	998.00	977.55	20.45
	SP-02	290602.38	7827579.37	997.00	968.53	28.47
	SP-02-O.E	290605.90	7827193.12	998.00	982.55	15.45
	SP.01	292610.7	7827766.42	1005.4	982.03	23.37
	SP.02	292583.35	7827778.06	1005.03	983.67	21.36
	SP.03	292572.56	7827783.44	1005.35	983.97	21.38
	SP.04	292553.91	7827793.68	1006.58	986.21	20.37
	SP.05	292536.74	7827796.69	1005.6	987.22	18.38
	SP.06	292518.25	7827804.33	1005.26	985.88	19.38
	SP.07	292499.77	7827811.98	1005.27	986.88	18.39
	SP.08	292477.66	7827821.93	1006.42	986.04	20.38
	SP.12	292400.32	7827826.14	1003.74	985.36	18.38
	SP-20	292243.79	7827852.32	1002.28	977.83	24.45
	SM-01	292485.46	7827732.86	1004.23	986.23	18
	SM-02	292485.46	7827732.87	1004.23	989.23	15
	SM-03	292448.57	7827732.86	1003.75	988.28	15.47
	SM-04	292402.14	7827775.15	1004.16	989.16	15
	PZ-315	290661.72	7827589.34			25.2
	PZ-316	290663.68	7827588.96			15.3
	PZ-317	290767.06	7828123.33			25.2
	PZ-318	290768.98	7828122.75			3.6
	PZ-318A	290768.98	7828122.75			15.3
	SP-101	291397.61	7828377.26	998.843	987.81	11.03
	SP-102	291206.36	7828406.67	997.811	985.36	12.45
	SP-103	291034.83	7828419.14	996.802	983.35	13.45
	SP-104	290914.35	7828447.48	996.352	983.90	12.45
	SP-105	291571.97	7828378.91	999.663	979.64	20.02

**MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**

Barragem	Furo	Coordenada X	Coordenada Y	Cota Topo	Cota Base	Prof. (m)
	SP-106	291589.8	7828373.93	999.748	984.30	15.45
	SP-107	291611.88	7828368.21	999.99	981.64	18.35
B5	INA-301	288206.82	7829842.08	940.33	930.88	9.45
	INA-302	288183.35	7829861.78	941.64	932.19	9.45
	INA-308	288010.30	7829693.68	930.96	906.51	24.45
	INA-310	287972.95	7829725.13	919.85	907.15	12.70
	INA-317	288217.33	7829833.22	910.00	863.00	47.00
	INA-320	288127.57	7829908.66	930.78	910.86	19.92
	INA-323	288015.20	7829846.31			18.07
	INA-324	288063.20	7829649.55			47.00
	INA-326	287985.97	7829557.52			48.00
	INA-330	287814.24	7829352.87			23.00
	PZ-305	288051.14	7829816.15	921.33	902.23	19.10
	PZ-309	287973.65	7829724.39	919.86	904.26	15.60
	PZ-327	287944.80	7829592.07			19.00
	PZ-334	287779.05	7829249.28	959.60	946.70	12.90
	PZ-341	287912.54	7829049.81	959.90	934.40	25.50
	PZ-342	287891.85	7829035.78	951.44	933.94	17.50
	PZ-346	287990.41	7828933.46	960.12	950.22	9.90
	SM-01	288015.00	7829859.19	911.09	896.94	14.15
	SM-02	287996.42	7829874.58	899.81	889.56	10.25
	SM-03	288132.27	7829767.06	960.70	906.70	54.00
	SM-04	288063.30	7829823.24	930.00	881.70	48.30
	SM-05	288271.94	7829931.12	960.00	905.30	54.70
	SM-06	287764.42	7829318.28	960.00	898.30	61.70
	SM-07	287969.64	7829894.48	896.56	874.91	21.65
	SM-08	288101.76	7829726.84	960.00	884.00	76.00
	SM-09	288074.14	7829747.06	949.31	892.46	56.85
	SM-10	287977.32	7829852.67	960.00	934.70	25.30
	SP-01	288044.62	7829895.97	911.09	900.94	10.15
	SP-02	287944.09	7829776.54	899.81	884.36	15.45
	SP-03	287944.19	7829898.43	910.78	901.28	9.50
	SP-04	287872.03	7829764.89	910.47	900.02	10.45
	SP-05	287782.15	7829587.09	894.13	883.68	10.45
SP-06	287702.20	7829422.37	913.25	902.80	10.45	
SP-07	288509.94	7828351.11	931.22	920.77	10.45	
SP-08	288939.92	7828028.06	948.47	938.02	10.45	
SP-09	289539.14	7827798.48	969.77	946.32	23.45	
SP-10	289891.33	7827607.80	968.46	958.01	10.45	
SP-11	287691.26	7829875.48	870.14	868.34	1.80	
SP-12	287697.61	7829707.83	915.35	902.64	12.71	
SP-13	287699.35	7829566.91	933.23	923.88	9.35	
SP-14	288003.60	7829894.17	902.14	892.53	9.61	
SP-15	287954.20	7829912.29	896.05	885.05	11.00	
B6	SM-01	289518.00	7830518.00	960.00	942.62	17.38

**MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**

Barragem	Furo	Coordenada X	Coordenada Y	Cota Topo	Cota Base	Prof. (m)
	SM-02	288905.00	7830319.00	916.00	905.77	10.23
	SM-03	289070.00	7830406.00	941.00	930.76	10.24
	SM-04	289439.00	7830667.00	939.00	928.85	10.15
	SM-05	288900.00	7830408.00	916.00	894.61	21.39
	SM-06	288686.00	7830194.00	949.00	936.64	12.36
	SM-07	289792.00	7830584.00	980.50	954.20	26.30
	SM-08	289209.00	7830635.00	926.00	906.90	19.10
	SM-09	289021.00	7830544.00	928.50	891.10	37.40
	SM-10	288878.00	7830268.00	924.50	888.50	36.00
	SM-11	288832.00	7830357.00	923.30	902.42	20.88
	SM-12	288539.00	7830167.00	959.30	904.00	55.30
	SP-01	289153.00	7830684.00	960.00	947.60	12.40
	SP-02	289004.00	7830591.00	918.06	908.82	9.24
	SP-03	288685.00	7830374.00	936.83	917.47	19.36
	SP-04	288689.57	7830088.00	955.00	937.61	17.39
	SP-05	289917.00	7830433.00	985.00	966.61	18.39
	SP-06	289275.00	7830503.00	948.00	931.62	16.38
	SP-07	288529.98	7830114.00	962.35	945.99	16.36
	SP-08	289032.09	7830489.01	934.47	919.16	15.31
	SP-09	288718.99	7830276.00	940.71	926.41	14.30
	SP-10	288557.00	7830253.00	953.55	933.10	20.45
	SP-11	289240.04	7830576.00	939.22	922.90	16.32
	SP-12	289438.00	7830847.00	971.00	957.59	13.41
	SP-13	288853.00	7830497.89	912.09	898.02	14.07
	SP-14	289074.00	7830740.00	946.00	932.61	13.39
	SP-15	289621.00	7830448.00	970.00	957.59	12.41
	SP-16	289806.00	7830509.00	985.30	965.93	19.37
	SP-17	289829.00	7830645.00	984.00	971.00	13.00
	SP-18	289639.00	7830747.00	972.40	958.14	14.26
	SP-19	289475.00	7830600.00	948.50	936.12	12.38
	SP-20	289340.00	7830653.00	933.00	913.72	19.28
	SP-21	289254.00	7830799.00	957.50	943.27	14.23
	SP-22	289105.00	7830384.00	945.20	936.78	8.42
	SP-23	288924.00	7830304.00	915.90	913.63	2.27
	SP-24	288884.00	7830401.00	915.40	902.33	13.07
	SP-16-1	288772.85	7830248.93	937.08	921.71	15.37
	SP-16-2	288827.17	7830276.94	928.73	910.32	18.41
	SP-16-3	288883.58	7830341.47	916.63	909.23	7.40
	SP-16-4	288951.81	7830414.86	915.26	910.03	5.23
	SP-16-5	289001.05	7830369.35	925.01	916.73	8.28
	SP-16-6	289133.43	7830438.41	934.56	925.11	9.45
	SP-16-7	288880.02	7830371.37	916.09	906.74	9.35
	SP-16-8	288894.20	7830378.48	914.87	905.80	9.07
	SP-16-9	288920.17	7830405.03	919.21	905.76	13.45
A0	SM-PZ-102	287171.02	7830362.02	902.50	896.60	5.90



**MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**

Barragem	Furo	Coordenada X	Coordenada Y	Cota Topo	Cota Base	Prof. (m)
	SM-PZ-104	287189.21	7830320.81	902.40	886.70	15.70
	SM-PZ-107	287201.26	7830289.52	902.60	884.55	18.05
	SM-PZ-110	287212.04	7830266.03	902.60	888.10	14.50
	SM-PZ-113	287223.98	7830245.12	902.30	893.85	8.45
	SP-INA-101	287157.39	7830355.86	907.90	900.45	7.45
	SP-INA-103	287175.93	7830314.67	907.80	893.30	14.50
	SP-INA-105	287200.93	7830326.37	896.90	891.45	5.45
	SP-INA-106	287189.44	7830284.74	907.80	888.80	19.00
	SP-INA-108	287223.06	7830300.29	894.60	884.40	10.20
	SP-INA-109A	287201.75	7830261.09	907.30	893.30	14.00
	SP-INA-111	287233.94	7830276.49	894.60	889.90	4.70
	SP-INA-112	287210.02	7830238.70	907.70	900.40	7.30
Entorno	PM-01 (S-04)	292274.00	7828027.00	1027.00	1014.17	12.83
	PM-03 (S-07)	292150.00	7828059.00			13.70
	PM-04 (S-14m)	291582.00	7828442.00	1030.00	1019.40	10.60
	PM-07 (S-20)	293524.00	7827553.00	1000.00	975.00	25.00
	PM-08 (S-25)	293590.00	7827487.00	1012.00	987.30	24.70
	PM-09 (S-26)	293588.00	7827443.00	1005.00	985.70	19.30
	PM-10 (S-27)	293607.00	7827585.00	1061.00	1033.70	27.30
	PM-14	292303.00	7828255.00	1021.00	1002.68	18.32
	PM-15 (S-35)	292166.00	7828219.00	1031.00	1014.30	16.70
	PM-19	291715.00	7828627.00	1018.00	1009.00	9.00
	PM-22 (S-55)	292074.00	7828178.00	1022.00	1009.70	12.30
	PM-23 (S-59)	292224.00	7828054.00	1017.00	1004.70	12.30
	PM-28 (S-68)	291863.00	7828099.00			4.50
	PM-32 (S-32)	291663.00	7829082.00	1019.00	1000.35	18.65
	PM-33	291701.00	7828748.00	1024.00	1008.80	15.20
	PM-34 (S-76)	291938.00	7828244.00	1022.00	1009.70	12.30
	PM-35 (S-78)	292623.00	7827998.00	987.00	962.00	25.00
	PM-38 (S-85)	292240.00	7828083.00	1016.00	1002.50	13.50
	PM-40	291808.00	7828553.00	1031.00	1017.10	13.90
	PM-42 (S-93)	292359.00	7827854.00	1017.00	1003.20	13.80
	PM-43 (S-95)	292021.00	7828495.00	1016.00	995.80	20.20
	PM-44	292360.00	7828148.00			21.76
	PM-46 (S-103)	291965.00	7828378.00	1008.00	991.20	16.80
	PM-48	292993.00	7828864.00	1022.00	992.74	29.26
	S-01 E (PM-006A)	293564.00	7827462.00			21.26
	S-02 E (PM-005 A)	293511.00	7827467.00			24.55
	S-03 E (PM-031 A)	291012.00	7830746.00			5.93
	S-04 E (PM-021 A)	291692.00	7828431.00			9.25
	S-05 E (PM-021A)	290481.00	7827394.00			7.00
	S-06 E (PM-063 A)	292186.00	7828329.00			18.55
S-08 E (PM-039A)	292273.00	7828082.00			13.05	
S-09 E (PM-027 A)	291806.00	7828173.00			8.00	
S-10 E (PM-026 A)	291632.00	7828271.00			4.00	

## MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6

Barragem	Furo	Coordenada X	Coordenada Y	Cota Topo	Cota Base	Prof. (m)
	S-11 E (PM-052 A)	292186.00	7828329.00			12.40
	S-13 E (PM-047 A)	291009.00	7830740.00			27.60
	S-14 E (PM-51A)	291616.00	7828803.00			16.50
	S-15 E (PM-036 A)	292613.00	7827994.00			23.00
	S-16 E (PM-037 A)	292587.00	7827887.00			13.45
	S-17 E (PM-002 A)	292164.00	7827967.00			13.05
	S-18 E (PM-024 A)	292082.00	7828015.00			14.00
	S-20 E (PM-71 A)	291934.00	7828520.00			13.50
	S-21 E (PM- 011 A)	290618.00	7828271.00			10.00
	S-22 E (PM-84)	293608.00	7827403.00			17.60

## ANEXO II – TABELA DE DADOS DESCRITIVOS DAS SONDAgens INVENTARIADAS

### Anexo III. 1: Dados descritivos das sondagens realizadas na barragem B2

Dados descritivos das sondagens realizadas na barragem B2								
Furo	Material							
	MAGNETITA	SILTE ARENOSO - ATERRO DA BARRAGEM	PEDREGULHOS - FILTRO DA BARRAGEM	AREIA - FILTRO DA BARRAGEM	ARGILA - DIQUE DE PARTIDA	SILTE - SOLO RESIDUAL JOVEM (MICAXISTO).	PEDREGULHOS COM VEIO DE QUARTZO	ROCHA FRATURADA
INA-501		0-35	35-35.65	35.65-36				
INA-502		0-46	---	46-46.25				
INA-503		0-23	---	23-23.45				
INA-504		0-26.75				26.75-27.45		
SP-101		0-39				39-44	44-45	
SP-104		0-43		43-50	50-52.60			53.60-55.05
SP-109	0-10	10-26		26-39	39-39.45			39.45-49.75
SP-111		0-36				36-41.45		

### Anexo III. 2: Dados descritivos das sondagens realizadas na barragem B1B4

Dados descritivos das sondagens realizadas na barragem B1B4											
Furo	Material										
	ARGILA	MAGNETITA	ATERRO	REJEITO	DIQUE DE PARTIDA	FILTRO - AREIA	PEDREGULHOS	SOLO RESIDUAL	ROCHA ALTERADA	ROCHA SÃ	GNAISSE
SPT-01C			0-3.90					3.90-22.45			
SPT-02C			0-2					2-12.45			
SPT-03C			0-24.70					24.70-26.45			
SPT-04C	0-0.90						0.90-2	2-12.45			
SPT-05C								0-12.45			



**MODELO HIDROGEOLOGICO CONCEITUAL E NUMERICO DA AREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**
**Dados descritivos das sondagens realizadas na barragem B1B4**

Furo	Material										
	ARGILA	MAGNETITA	ATERRO	REJEITO	DIQUE DE PARTIDA	FILTRO - AREIA	PEDREGULHOS	SOLO RESIDUAL	ROCHA ALTERADA	ROCHA SÃ	GNAISSE
SPT-06C								0-12.45			
SPT-07C								0-12.45			
SPT-08C		0-3						3-12.45			
SPT-09C								0-15.45			
SPT-10C								0-15.45			
SM-23				0-34.20	34.20-55			55-65			
SM-27				0-9			9-29	29-35	35-39		
SM-32				0-6.50			6.50-21.50	21.50-32.30			
SM-40				0-32.40	32.40-55			55-57.20	57.20-65.20		
SM-45		8-9.45		0-8	9.45-11			11-21.45			
SM-46				0-16	16-18			18-29.45			
INA-201			0-18.48					18.48-19			
INA-203			0-29.68			29.68-29.80					
INA-204			0-12				12-13	13-13.48			
INA-205			0-41			41-41.45					
INA-206			0-23					23-23.45			
INA-208			0-22.30					22.30-22.48			
INA-209			0-12.63					12.63-12.90			
INA-210			0-23.50					23.50-23.60			
INA-211			0-11.78					11.78-12			
INA-212			0-34.50					34.50-35			
INA-213			0-15					15-20.45			
INA-214			0-34				34-34.45				
INA-215			0-32.50			32.50-33					

**MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**
**Dados descritivos das sondagens realizadas na barragem B1B4**

Furo	Material										
	ARGILA	MAGNETITA	ATERRO	REJEITO	DIQUE DE PARTIDA	FILTRO - AREIA	PEDREGULHOS	SOLO RESIDUAL	ROCHA ALTERADA	ROCHA SÃ	GNAISSE
INA-216			0-26			26-26.45					
INA-217			0-32.50			32.50-32.80					
INA-218			0-16.83					16.83-17			
INA-220			0-17.65					17.65-18.45			
PZ-202			0-7					7-10.46			
PZ-207			0-19					19-22.45			
PZ-219			0-16					16-19.45			
SM-01			0-1.45	1.45-31.40	31.40-34.45			34.45-40.45			
SM-03				0-47				47-52.45			
SM-04			0-36.45								
SM-06				0-29	29-33			33-38.45			
SM-07				0-18				18-24.45			
SM-08			0-19			19-20		26-34.45			
SM-09			0-28			28-34		34-49.45			
SM-10			0-22			22-31		31-39.45			
SM-11				0-40				40-58.45			
SM-12				0-35		35-37		37-57.45			
SM-13				0-34		34-35		35-43		43-47	47-48
SM-15				0-18.47				18.47-24.45			
SM-16		5-27	1-5			27-31.30	0-1 e 31.30-35.55				
SM-17				0-43				43-47.50			
SP-01		0-12						12-20.45			
SP-02				0-28.47							
SP-02-O.E		0-13						13-15.45			

**MODELO HIDROGEOLOGICO CONCEITUAL E NUMERICO DA AREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**
**Dados descritivos das sondagens realizadas na barragem B1B4**

Furo	Material										
	ARGILA	MAGNETITA	ATERRO	REJEITO	DIQUE DE PARTIDA	FILTRO - AREIA	PEDREGULHOS	SOLO RESIDUAL	ROCHA ALTERADA	ROCHA SÃ	GNAISSE
SP-03-O.E				0-8				8-15.45			
SP.01				0-5.7				5.7-23.37			
SP.02				0-5.80				5.80-21.36			
SP.03				0-8				8-21.38			
SP.04				0-9				9-20.37			
SP.05				0-8				8-18.38			
SP.06				0-5				5-19.38			
SP.07				0-3.70				3.70-18.39			
SP.08				0-2.60				2.60-20.38			
SP.12				0-4.40				4.40-18.38			
SP-20				0-1.90			1.90-3.60	3.60-24.45			
SM-01				0-18							
SM-02				0-15							
SM-03				0-15.47							
SM-04				0-13.45				13.45-15			
PZ-315				0-25.20							
PZ-316				0-15.30							
PZ-317				0-25.20							
PZ-318				0-3.60							
PZ-318A				0-15.30							
SP-101								0-11.03			
SP-102							0-2	2-12.45			
SP-103							0-1.70	1.70-13.45			
SP-104								0-12.45			



**MODELO HIDROGEOLOGICO CONCEITUAL E NUMERICO DA AREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**

Dados descritivos das sondagens realizadas na barragem B1B4											
Furo	Material										
	ARGILA	MAGNETITA	ATERRO	REJEITO	DIQUE DE PARTIDA	FILTRO - AREIA	PEDREGULHOS	SOLO RESIDUAL	ROCHA ALTERADA	ROCHA SÃ	GNAISSE
SP-105							0-2.80	2.80-20.02			
SP-106							0-0.50	0.50-15.45			
SP-107							0-0.60	0.60-18.35			

**Anexo III. 3: Dados descritivos das sondagens realizadas na barragem B5**

Dados descritivos das sondagens realizadas na barragem B5											
Furo	Material										
	REGEITO - MAGNETITA	REJEITO - SILTE ARENOSO	ATERRO	FILTRO	DIQUE DE PARTIDA	ENROCAMENTO	SOLO ARGILOSO	SOLO RESIDUAL	ROCHA ALTERADA	ROCHA FRATURADA	ROCHA SÃ
INA-301			0-9	9-9.45							
INA-302			0-9					9-9.45			
INA-308			0-24	24-24.45							
INA-310			0-12.50					12.50-12.70			
INA-317		0-47									
INA-320	0-7.30								7.30-27		27-30.30
INA-323			0-16						16-17.20		
INA-324		0-47									
INA-326		0-48									
INA-330		0-23									
PZ-305			0-15.85					15.85-19.10			
PZ-309			0-12.46					12.46-15.60			
PZ-327			0-19								
PZ-334	9-9.75		0-9					9.75-12.90			
PZ-341	18.75-22		0-15 e 17.10-18.75	15-17.10				22-25.50			

**MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**
**Dados descritivos das sondagens realizadas na barragem B5**

Furo	Material										
	REGEITO - MAGNETITA	REJEITO - SILTE ARENOSO	ATERRO	FILTRO	DIQUE DE PARTIDA	ENROCAMENTO	SOLO ARGILOSO	SOLO RESIDUAL	ROCHA ALTERADA	ROCHA FRATURADA	ROCHA Sã
PZ-342	11.50-13.50		0-10.45	10.45-11.50				13.50-17.50			
PZ-346	5-6.50						0-5	6.5-9.90			
SM-01		0-8.75						8.75-13.15	13.15-14.15		
SM-02		0-1.45		1.45-3			3-6	6-10.25			
SM-03		0-39.70	39.70-41.20					41.2-54			
SM-04	0-19.60							19.60-39.30		39.30-48.30	
SM-05		0-10.45						10.45-32.45	32.45-54.70		
SM-06		0-6.70	6.70-8.45					8.45-44.45	44.45-61.70		
SM-07	0-4.46							4.46-11.25		11.25-16.25	16.25-21.65
SM-08		0-47			47-61.45			61.45-66	66-76		
SM-09		0-48			48-50			50-50.30		50.30-56.85	
SM-10		0-0.70				0.70-9		9-12.30	12.30-21.30		21.30-25.30
SP-01		0-5.60					5.60-6.70	6.70-9.15	9.15-10.15		
SP-02		0-8.45		8.45-9.60				9.60-15.45			
SP-03								0-9.45			
SP-04								0-10.45			
SP-05								0-10.45			
SP-06								0-10.45			
SP-07							0-3.8	3.8-10.45			
SP-08							0-2.75	2.75-10.45			
SP-09							0-23.45				
SP-10							0-10.16	10.16-10.45			
SP-11								0-1.45			
SP-12								0-12.45			

**MODELO HIDROGEOLOGICO CONCEITUAL E NUMERICO DA AREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**

Dados descritivos das sondagens realizadas na barragem B5											
Furo	Material										
	REGEITO - MAGNETITA	REJEITO - SILTE ARENOSO	ATERRO	FILTRO	DIQUE DE PARTIDA	ENROCAMENTO	SOLO ARGILOSO	SOLO RESIDUAL	ROCHA ALTERADA	ROCHA FRATURADA	ROCHA SÃ
SP-13								0-9.35			
SP-14			1-3.45			0-1 e 3.45-5.80		5.80-9.61			
SP-15								0-10.45			

**Anexo III. 4: Dados descritivos das sondagens realizadas na barragem B6**

Dados descritivos das sondagens realizadas na barragem B6											
Furo	Material										
	Solo Organico	Argila	Argila Siltosa	Argila Arenosa	Silte-Argiloso	Argila com Quartzo Vermelho	Solo Areno-Siltoso, Vermelho	Solo Residual Areno-Siltoso	Solo Residual Areno-Siltoso com Quartzo	Rocha Alterada	Rocha Sã
SM-01		0-1.8						1.80-12.36			
SM-02								0-2.90	2.90-10.24		10.24-15.32
SM-03								0-10.23			10.23-15.63
SM-04		0-4.70							4.70-10.15		10.15-15.92
SM-05		0-6.15 e 11.05-15.45						6.15-11.05 e 15.45-17.38			17.38-22.58
SM-06		0-4.45						4.45-21.39			21.39-45
SM-07			0-6				6-7	7-9.45 e 16.45-19.10	9.45-16.45		19.10-26.30
SM-08			0-7	7-8				8-14.22			14.22-19.10
SM-09	0-1		2-3	1-2			6-8.16	3-6 e 8-16.36		16.36-31.30	31.30-37.04
SM-10			2-10.37 e 12.37-15.18			0-2					10.37-12.37 e 15.18-36
SM-11			0-13		13-16						16-20.88
SM-12				0-4		4-5		5-19 e 20-24			19-20 e 24-55.30
SP-01							0-4	4-12.40			



**MODELO HIDROGEOLOGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**

## Dados descritivos das sondagens realizadas na barragem B6

Furo	Material										
	Solo Organico	Argila	Argila Siltosa	Argila Arenosa	Silte-Argiloso	Argila com Quartzo Vermelho	Solo Arenoso-Siltoso, Vermelho	Solo Residual Arenoso-Siltoso	Solo Residual Arenoso-Siltoso com Quartzo	Rocha Alterada	Rocha Sã
SP-02		0-2.15	2.15-3.10					3.10-9.24			
SP-03		0-0.90				0.09-2.10		2.10-4.40	4.40-15.45	15.45-19.36	
SP-04		0-5.52						5.52-17.39			
SP-05							0-3.45	3.45-13 e 14-18.39	13-14		
SP-06		0-3							3-16.38		
SP-07		0-3.80				3.80-6.24		6.24-16.36			
SP-08					0-3.80			12.45-15.31	3.80-12.45		
SP-09		0-4.10						4.10-14.30			
SP-10		0-4.36				4.36-6.40		6.40-7.45		7.45-20.45	
SP-11		0-1.20				1.20-1.50		1.50-13.80	13.80-16.32		
SP-12							0-3	3-13.41			
SP-13	0-5.30							5.30-12		12-14.07	
SP-14								0-13.39			
SP-15		0-2.15 e 4.30-5						2.15-4.30 e 5-12.41			
SP-16		0-3				3-7		7-19.37			
SP-17		0-3.40						3.40-13			
SP-18								0-14.26			
SP-19		0-1				1-4			4-12.38		
SP-20				0-12				12-16	16-19.28		
SP-21								0-14.23			
SP-22						0-1		1-8	8-8.42		
SP-23		0-1							1-2.27		
SP-24		0-5.35		5.35-8				8-13.07			

**MODELO HIDROGEOLOGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**

Dados descritivos das sondagens realizadas na barragem B6											
Furo	Material										
	Solo Organico	Argila	Argila Siltosa	Argila Arenosa	Silte-Argiloso	Argila com Quartzo Vermelho	Solo Arenoso-Siltoso, Vermelho	Solo Residual Arenoso-Siltoso	Solo Residual Arenoso-Siltoso com Quartzo	Rocha Alterada	Rocha Sã
SP-16-1		0-2				2-8		8-15.37			
SP-16-2								0-18.41			
SP-16-3					0-7.40						
SP-16-4								0-5.23			
SP-16-5								0-8.28			
SP-16-6					0-9.45			0-9.45			
SP-16-7					0-9.35						
SP-16-8			0-3.80						3.80-9.07		
SP-16-9			0-3.40		3.40-4.20			4.20-13.45			

**Anexo III. 5: Dados descritivos das sondagens realizadas na barragem A0**

Dados descritivos das sondagens realizadas na barragem A0							
Furo	Material						
	SILTE ARENOSO - ATERRO DA BARRAGEM	ARGILA SILTOSA - ATERRO DA BARRAGEM	AREIA - FILTRO DA BARRAGEM	PEDREGULHOS - DRENO	SILTE - SOLO RESIDUAL JOVEM (MICAXISTO).	ROCHA ALTERADA	ROCHA FRATURADA
SM-PZ-102	0-1	1-2.85					2.85-5.9
SM-PZ-104	0-1	1-10	10-12.80				12.80-15.70
SM-PZ-107	0-1	1-16.92		16.92-18.05			
SM-PZ-110	0-3	3-10	10-11.50				11.50-14.50
SM-PZ-113	0-1	1-4	4-5			5-8.45	
SP-INA-101	0-1	1-5 e 5.30-7	5-5.3 e 7-7.45				
SP-INA-103	0-1	1-10.60 e 10.70-13	10.60-10.70 e 13-14.50				
SP-INA-105	0-1	1-4.76	4.76-5.45				

**MODELO HIDROGEOLOGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**

SP-INA-106	0-1	1-8.50 e 9-13	8.50-9 e 13-19			
SP-INA-108	0-1	1-10	10-10.20			
SP-INA-109A	0-1	1-13	13-14			
SP-INA-111	0-1	1-4.50	4.50-4.70			
SP-INA-112	0-1	1-6.40	6.40-7		7-7.3	

**Anexo III. 6: Dados descritivos das sondagens realizadas no entorno das barragens**

Dados descritivos das sondagens realizadas no entorno das barragens												
Furo	Material											
	Solo Orgânico	Solo Arenoso escura	Solo Argiloso	Magnetita	Argila Siltosa	Silte-Argiloso	Quartzo	Solo Residual Arenoso-Siltoso, Vermelho	Solo Arenoso-Siltoso com Quartzo, Vermelho	Solo Residual Arenoso-Siltoso	Solo Residual Arenoso-Siltoso com Quartzo	Rocha Alterada
PM-01 (S-04)			0-12.83									
PM-03 (S-07)						0-13.7						
PM-04 (S-14m)						0-6					6-10.55	
PM-07 (S-20)						0-21 e 22.20-25	21-22.20					
PM-08 (S-25)						0-24.70						
PM-09 (S-26)			0-7.80			9-19.30	7.80-8					
PM-10 (S-27)	0-0.1		0.01-6.20 e 6-50-23.50			23.50-26.40	6.20-6.50					
PM-14	0-0.3		0.30-6.10 e 6.40-9.90		9.90-18		6.10-6.40					
PM-15 (S-35)			0-4		4-10.50	10.50-16.70						
PM-19			0-9									
PM-22 (S-55)			0-12.30									
PM-23 (S-59)						0-12.30						



**MODELO HIDROGEOLOGICO CONCEITUAL E NUMERICO DA AREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**

Dados descritivos das sondagens realizadas no entorno das barragens												
Furo	Material											
	Solo Orgânico	Solo Arenoso escura	Solo Argiloso	Magnetita	Argila Siltosa	Silte-Argiloso	Quartzo	Solo Residual ArenoSiltoso, Vermelho	Solo ArenoSiltoso com Quartzo, Vermelho	Solo Residual ArenoSiltoso	Solo Residual ArenoSiltoso com Quartzo	Rocha Alterada
PM-28 (S-68)					1-4.50	0-1						
PM-32 (S-32)	0-0.6		0.60-2.5 e 3-18.30				2.50-3					
PM-33		0-0.5	0.5-15.30									
PM-34 (S-76)		0-0.6	0.6-12.30									
PM-35 (S-78)						0-25						
PM-38 (S-85)			0-4.40			4.40-13.50						
PM-40			0-9.50			9.50-12						
PM-42 (S-93)			0-13.80									
PM-43 (S-95)		0-0.3	0.3-7.40 e 7.50-14			14-20.20	7.40-7.50					
PM-44										2.80-7.50 e 9-21	0-2.80 e 7.50-9	
PM-46 (S-103)	0-0.30		0.30-1.20			1.20-16.80						
S-01 E (PM-06A)					1-3				0-1	3-14		14-21
S-02 E (PM-05A)					1-6				0-1	6-17.5		17.5-24.55
S-03 E (PM-031 A)	0-0.5							0.5-3		3-5.93		
S-04 E (PM-021 A)						0.5-3.5			0-0.5	3.5-6.5		6.5-9.25
S-05 E (PM-021A)	0-0.5									0.5-4		4-6
S-06 E (PM-063 A)						0.5-2.5			0-0.5	2.5-10.5		10.50-18.55
S-08 E (PM-039A)						0-0.5				0.5-9.5		9.5-13.05

**MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEITUAL E NÚMÉRICO DA ÁREA DAS BARRAGENS B2, B1/B4, B5, A0 E B6**

Dados descritivos das sondagens realizadas no entorno das barragens												
Furo	Material											
	Solo Orgânico	Solo Arenoso escura	Solo Argiloso	Magnetita	Argila Siltosa	Silte-Argiloso	Quartzo	Solo Residual Arenosiltoso, Vermelho	Solo Arenosiltoso com Quartzo, Vermelho	Solo Residual Arenosiltoso	Solo Residual Arenosiltoso com Quartzo	Rocha Alterada
S-09 E (PM-027 A)								1.5-3	0-1.5	3-7.5		
S-10 E (PM-026 A)								1-4	0-1			
S-11 E (PM-052 A)	0-0.5							0.5-5.5		5.5-12		
S-13 E (PM-047 A)					0-2			2-4		4-17.5		17.5-27.60
S-14 E (PM-51A)						0-2				2-4.5		
S-15 E (PM-036 A)									0-1.5	1.5-4.5		
S-16 E (PM-037 A)				0-1		1-2.5				2.5-6		
S-17 E (PM-002 A)						0-0.5				0.5-3		
S-18 E (PM-024 A)	0-0.5									0.5-3		
S-20 E (PM-71 A)	0-0.5									0.5-1.5		
S-21 E (PM-011 A)	0-0.5							0.5-1.5				
S-22 E (PM-84)								0.5-7	0-0.5	7-14		14-17.2





		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>341/342</b>	
		Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>	

Anexo VIII: Flora



**MultiGeo**

**MultiGeo RTBH21031A**

**PROJETO DE INTERVENÇÃO AMBIENTAL - PIA  
BARRAGEM B5 (DESCARACTERIZAÇÃO)**

**ARAXÁ/MG**

*Mosaic Fertilizantes P&K Ltda.*

*Fevereiro/2022*



## APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o Projeto de Intervenção Ambiental (PIA) elaborado pela equipe técnica da MultiGeo – Mineração, Geologia e Meio Ambiente Ltda. para a Mosaic Fertilizantes P&K Ltda., como parte integrante da documentação necessária para obtenção de autorização para intervenção ambiental necessária para descaracterização da barragem B5, inserida no CMA – Complexo Mineralógico de Araxá.

O projeto apresenta um diagnóstico socioambiental do empreendimento, a caracterização da área de intervenção, os estudos de flora realizados no local, com inventário florestal quali-quantitativo, além da análise dos impactos ambientais prováveis e propostas mitigadoras, conforme diretrizes estabelecidas na Resolução SEMAD/IEF nº 3.102/2021.

O PIA tem como objetivo integrar estudos e projetos técnicos necessários para a análise da solicitação pelo órgão ambiental, visando garantir o atendimento às normas vigentes e a sustentabilidade dos recursos ambientais.

Cabe ressaltar que a SUPRAM TM reconheceu através de ata de audiência (nº 01/2022) que a intervenção decorrente da supressão de fragmento de FES médio insere-se na hipótese do artigo 36 do Decreto Estadual, 47.749/2019, logo possui caráter emergencial e como já há requerimento no procedimento de licenciamento ambiental, de forma imediata, autoriza a realização da intervenção em caráter emergencial.



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INFORMAÇÕES GERAIS .....</b>	<b>7</b>
1.1	DADOS DO EMPREENDEDOR	7
1.2	DADOS DO PROPRIETÁRIO DO IMÓVEL	7
1.3	DADOS DO IMÓVEL E EMPREENDIMENTO OBJETO DA INTERVENÇÃO	7
1.4	DADOS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO DE INTERVENÇÃO	7
1.5	DADOS DA CONSULTORIA	8
1.6	EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO PROJETO	8
<b>2</b>	<b>OBJETIVO DA INTERVENÇÃO AMBIENTAL .....</b>	<b>9</b>
2.1	FINALIDADE DA INTERVENÇÃO REQUERIDA	9
<b>3</b>	<b>DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO.....</b>	<b>10</b>
3.1	DELIMITAÇÃO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA PELA INTERVENÇÃO AMBIENTAL	10
3.2	CARACTERIZAÇÃO DO MEIO BIÓTICO DO EMPREENDIMENTO	10
3.2.1	Flora	10
3.2.2	Fauna	20
3.3	CARACTERIZAÇÃO DO MEIO ABIÓTICO DO EMPREENDIMENTO	22
3.3.1	Clima	22
3.3.2	Solos	24
3.3.3	Hidrografia	25
3.3.4	Topografia	25
3.4	INCONSISTÊNCIAS AMBIENTAIS	26
3.5	CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DO EMPREENDIMENTO	26
<b>4</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DA INTERVENÇÃO AMBIENTAL .....</b>	<b>28</b>
4.1	TÉCNICA A SER USADA NA INTERVENÇÃO AMBIENTAL	28
4.1.1	Exploração florestal	28
4.1.2	Intervenção em Áreas de Preservação Permanente	30
4.2	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	30
<b>5</b>	<b>INVENTÁRIO FLORESTAL QUALI-QUANTITATIVO.....</b>	<b>32</b>
5.1	RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO ESTUDO DA FLORA	32
5.2	METODOLOGIA UTILIZADA	32
5.2.1	Definição e justificativa do método de amostragem utilizado	34
5.2.2	Definição e cálculo da intensidade amostral	35
5.2.3	Equação volumétrica	35
5.2.4	Método de estimativa da volumetria de tocos e raízes	35
5.2.5	Cálculo e justificativa para o estabelecimento do quantitativo, tamanho e forma das unidades amostrais	35

---

<b>5.3</b>	<b>RESULTADOS DO INVENTÁRIO FLORESTAL</b>	<b>38</b>
5.3.1	Composição Florística	38
5.3.2	Floresta Estacional Semidecidual estágio médio	42
5.3.3	Floresta Estacional Semidecidual estágio inicial	48
5.3.4	Área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva	52
5.3.5	Estatísticas de amostragem	55
5.3.6	Volumetria - amostragem estratificada	56
5.3.7	Inventário florestal 100% (Censo Florestal)	56
5.3.8	Volumetria total do inventário (censo + parcelas)	60
<b>6</b>	<b>LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DE ESPÉCIES NÃO ARBÓREAS .....</b>	<b>62</b>
6.1	METODOLOGIA UTILIZADA	62
6.2	EPÍFITAS	62
6.3	TREPADEIRAS	62
6.4	HERBÁCEAS	63
6.5	REGENERAÇÃO NATURAL	64
6.6	SERAPILHEIRA	64
6.7	LISTAGEM DAS ESPÉCIES VEGETAIS	65
<b>7</b>	<b>ESPÉCIES DA FLORA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO .....</b>	<b>68</b>
7.1	PROPOSTA DE EXECUÇÃO DE PROGRAMA DE RESGATE DE FLORA	68
7.1.1	Metodologia	68
7.1.2	Periodicidade	70
7.2	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ESPÉCIES AMEAÇADAS	70
7.2.1	Metodologia	70
7.2.2	Periodicidade	70
7.3	PROPOSTA DE MEDIDA MITIGADORA	71
7.4	ANÁLISE QUANTO AO RISCO DE SOBREVIVÊNCIA IN SITU	72
<b>8</b>	<b>ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS .....</b>	<b>73</b>
<b>9</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>74</b>
<b>10</b>	<b>REFERÊNCIAS CITADAS.....</b>	<b>75</b>

## **ANEXOS**

### **ANEXO A – MAPAS**

### **ANEXO B – PLANILHAS DE CAMPO**

### **ANEXO C – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART**

### **ANEXO D – PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5**

## LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1 – Quantificação das classes de uso do solo na área de intervenção.....	13
Quadro 4.1 – Cronograma de execução das atividades de exploração florestal.....	31
Quadro 5.1 – Equação volumétrica.....	35
Quadro 5.2 – Coordenadas geográficas das parcelas amostradas no inventário florestal.....	37
Quadro 5.3 – Lista florística das espécies arbóreas amostradas no inventário florestal (parcelas + censo).....	39
Quadro 5.4 – Estrutura horizontal da fisionomia FES médio amostrada.....	42
Quadro 5.5 – Número de indivíduos (Nº), área basal (AB) e volume total (VT) por classe diamétrica na fisionomia FES médio.....	46
Quadro 5.6 – Características indicadoras do estágio sucessional – FES médio.....	47
Quadro 5.7 – Estrutura horizontal da fisionomia FES inicial amostrada.....	48
Quadro 5.8 – Número de indivíduos (Nº), área basal (AB) e volume total (VT) por classe diamétrica na fisionomia FES inicial.....	51
Quadro 5.9 – Características indicadoras do estágio sucessional – FES inicial.....	52
Quadro 5.10 – Estrutura horizontal da tipologia área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva.....	52
Quadro 5.11 – Número de indivíduos (Nº), área basal (AB) e volume total (VT) por classe diamétrica na tipologia área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva.....	54
Quadro 5.12 – Dados gerais por estrato.....	55
Quadro 5.13 – Área de amostragem de acordo com os estratos.....	56
Quadro 5.14 – Dados estatísticos do inventário.....	56
Quadro 5.15 – Dados volumétricos da amostragem estratificada.....	56
Quadro 5.16 – Lista florística das espécies arbóreas amostradas no censo florestal (inventário 100%).....	58
Quadro 5.17 – Dados gerais do censo florestal.....	60
Quadro 5.18 – Estimativa de produtos florestais.....	60
Quadro 6.1 – Listagem de espécies vegetais não arbóreas.....	66
Quadro 7.1 – Estimativa do número (Nº) de indivíduos de espécies ameaçadas/imunes de corte para toda área de intervenção e compensação mínima exigida.....	71
Quadro 8.1 – Impactos ambientais e medidas mitigadoras/compensatórias.....	73

## LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 – Delimitação da área diretamente afetada pela intervenção na barragem B5.....	10
Figura 3.2 – Localização da área de intervenção em relação aos biomas brasileiros.....	11
Figura 3.3 – Croqui de cobertura vegetal e uso do solo na área de intervenção.....	13
Figura 3.4 - Classificação climática, segundo Köppen.....	23
Figura 3.5 – Precipitação mensal acumulada de 2014 a 2020.....	24



---

Figura 3.6 – Mapa altimétrico do CMA.....	26
Figura 5.1 – Croqui com representação da dimensão da unidade amostral utilizada na amostragem.....	36
Figura 5.2 – Croqui de uso do solo e localização dos pontos de amostragem do inventário florestal na ADA da barragem B5.....	37
Figura 5.3 – Representação gráfica das 20 espécies com maior IVI na fisionomia FES médio.....	44
Figura 5.4 – Representação gráfica da estrutura vertical da fisionomia FES médio amostrada, de acordo com o número de indivíduos (N° ind.).....	45
Figura 5.5 – Representação gráfica da estrutura diamétrica da fisionomia FES médio.....	46
Figura 5.6 – Representação gráfica do IVI das espécies amostradas na fisionomia FES inicial.....	49
Figura 5.7 – Representação gráfica da estrutura vertical da fisionomia FES inicial amostrada, de acordo com o número de indivíduos (N° ind.).....	50
Figura 5.8 – Representação gráfica da estrutura diamétrica da fisionomia FES inicial.....	50
Figura 5.9 – Representação gráfica do IVI das espécies amostradas na tipologia área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva.....	53
Figura 5.10 – Representação gráfica da estrutura vertical na tipologia área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva, de acordo com o número de indivíduos (N° ind.).....	54
Figura 5.11 – Representação gráfica da estrutura diamétrica da tipologia área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva.....	54

## LISTA DE FOTOS

Foto 3.1 – Aspecto geral da área de intervenção na barragem B5.....	12
Foto 3.2 – FES em estágio médio na área de intervenção da B5.....	14
Foto 3.3 – FES em estágio médio na área de intervenção da B5.....	14
Foto 3.4 – FES em estágio inicial na área de intervenção da B5 (parcela 6).....	15
Foto 3.5 – FES em estágio inicial na área de intervenção da B5 (parcela 7).....	15
Foto 3.6 – Serrapilheira em área de FES em estágio inicial na área de intervenção da B5.....	16
Foto 3.7 – Clareira em área de FES inicial na área de intervenção da B5.....	16
Foto 3.8 – Eucalipto na área de intervenção da B5.....	17
Foto 3.9 – Área antrópica (seta branca) no local de intervenção da B5.....	17
Foto 3.10 – Área antrópica com árvores isoladas no local de intervenção da B5.....	18
Foto 3.11 – Área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva no local de intervenção da B5.....	18
Foto 3.12 – Área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva no local de intervenção da B5.....	19
Foto 3.13 – Ambiente ocupado pela espécie leucena na ADA da barragem B5.....	19
Foto 3.14 – Massa d'água e barramento na B5.....	20
Foto 5.1 – Medição de CAP (circunferência à altura do peito) durante o inventário florestal.....	32
Foto 5.2 – Medição de altura com auxílio de trena a laser durante o inventário florestal.....	33
Foto 5.3 – Indivíduo arbóreo plaqueteado durante o inventário.....	33
Foto 5.4 – Marcação de indivíduo arbóreo no início da unidade amostral (ponto central inicial).....	36
Foto 5.5 – Espécie Trema micrantha (crindiúva) no local de intervenção.....	42
Foto 5.6 – Espécie Alchornea glandulosa (tapiá) na área de intervenção.....	42

Foto 6.1 – Epífita <i>Tillandsia sp.</i> levantada na área de intervenção. ....	62
Foto 6.2 – Trepadeira <i>Momordica charantia</i> no local de intervenção.....	63
Foto 6.3 – Trepadeira <i>Ipomoea sp.</i> na área de intervenção. ....	63
Foto 6.4 – Espécie herbácea <i>Lasiacis ligulata</i> em fragmento florestal na área de intervenção. ....	63
Foto 6.5 – Espécie arbustiva <i>Piper aduncum</i> em sub-bosque de FES médio. ....	64
Foto 6.6 – Espécie arbustiva <i>Psychotria sp.</i> no sub-bosque de FES médio.....	64
Foto 6.7 – Serapilheira em FES estágio médio na área de intervenção. ....	65
Foto 6.8 – Serapilheira em FES estágio inicial na área de intervenção. ....	65
Foto 6.9 – Espécie arbustiva <i>Lantana camara</i> no local de intervenção. ....	67
Foto 6.10 – Espécie arbustiva <i>Piper umbellatum</i> na área de intervenção. ....	67

## 1 INFORMAÇÕES GERAIS

### 1.1 DADOS DO EMPREENDEDOR

**Nome/Razão Social:** Mosaic Fertilizantes P&K Ltda.

**CNPJ (matriz):** 33.931.486/0019-60

**Localização:** Avenida Arafértil, 5.000 – CEP: 38.184-270

**Município:** Araxá - MG

**Responsável Legal pelo empreendimento:** Marcelo Anan

**Responsável pela área ambiental:** Leonardo Muritiba Araújo

**Telefone:** (34) 3669-6000

### 1.2 DADOS DO PROPRIETÁRIO DO IMÓVEL

**Nome/Razão Social:** Mosaic Fertilizantes P&K Ltda.

**CNPJ (matriz):** 33.931.486/0019-60

### 1.3 DADOS DO IMÓVEL E EMPREENDIMENTO OBJETO DA INTERVENÇÃO

**Nome do empreendimento:** Mosaic Fertilizantes P&K Ltda.

**Denominação do imóvel:** Complexo Mineroquímico de Araxá - CMA

**Nº de recibo do CAR:** Não se aplica

**Atividades desenvolvidas no empreendimento:** Obras de drenagem/canalização para descomissionamento da barragem B5

### 1.4 DADOS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO DE INTERVENÇÃO

**Nome:** André Vilela Torres

**CPF:** 060.851.146/30

**E-mail:** andre.torres@multigeo.com.br

**Telefone:** (11) 3040 3850

**Formação:** Engenheiro Florestal

**Nº de registro em conselho de classe:** CREA-MG 107334/D

**Nº da ART:** MG20220992882

**CTF/AIDA:** 5534388



## 1.5 DADOS DA CONSULTORIA

**Razão Social:** Multigeo - Mineração Geologia e Meio Ambiente Ltda.

**Endereço:** Rua Funchal, 19 – 8º andar, CEP: 04551-060

**Município:** São Paulo/SP

**Telefone:** (11) 3040 3850

## 1.6 EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO PROJETO

Profissional	Formação Técnica	Registro Profissional	Atuação
André Torres	Engº. Florestal	CREA MG 107334/D	Responsável técnico/ Levantamento de campo
Bruna Rodrigues	Engª. Florestal	CREA MG 114770/D	Coordenação
Luan Augusto	Gestão Ambiental	-	Auxiliar de inventário

## 2 OBJETIVO DA INTERVENÇÃO AMBIENTAL

O objetivo da intervenção ambiental é a supressão de cobertura vegetal nativa, sendo parte inserida em APP, conforme assinalado dentre as opções abaixo:

**( X ) Supressão de cobertura vegetal nativa, para uso alternativo do solo – área requerida: 8,5584 ha.**

**( X ) Intervenção, com ou sem supressão de cobertura vegetal nativa, em Áreas de Preservação Permanente – APP – área requerida: 2,3765 ha.**

( ) Supressão de sub-bosque nativo, em áreas com florestas plantadas – área requerida:

( ) Manejo sustentável – área requerida:

( ) Destoca em área remanescente de supressão de vegetação nativa – área requerida:

**( X ) Corte ou aproveitamento de árvores isoladas nativas vivas – área requerida e número de indivíduos: 258,0501 ha – 226 indivíduos nativos.**

( ) Aproveitamento de material lenhoso

### 2.1 FINALIDADE DA INTERVENÇÃO REQUERIDA

A intervenção ambiental tem por finalidade a supressão de vegetação para permitir a execução de obras para descaracterização da Barragem B5, inserida no CMA – Complexo Mineralógico de Araxá/MG.

### 3 DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO

#### 3.1 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA PELA INTERVENÇÃO AMBIENTAL

A área diretamente afetada pela intervenção ambiental na barragem B5 possui extensão total de 307,6603 ha e está indicada na **Figura 3.1** a seguir.

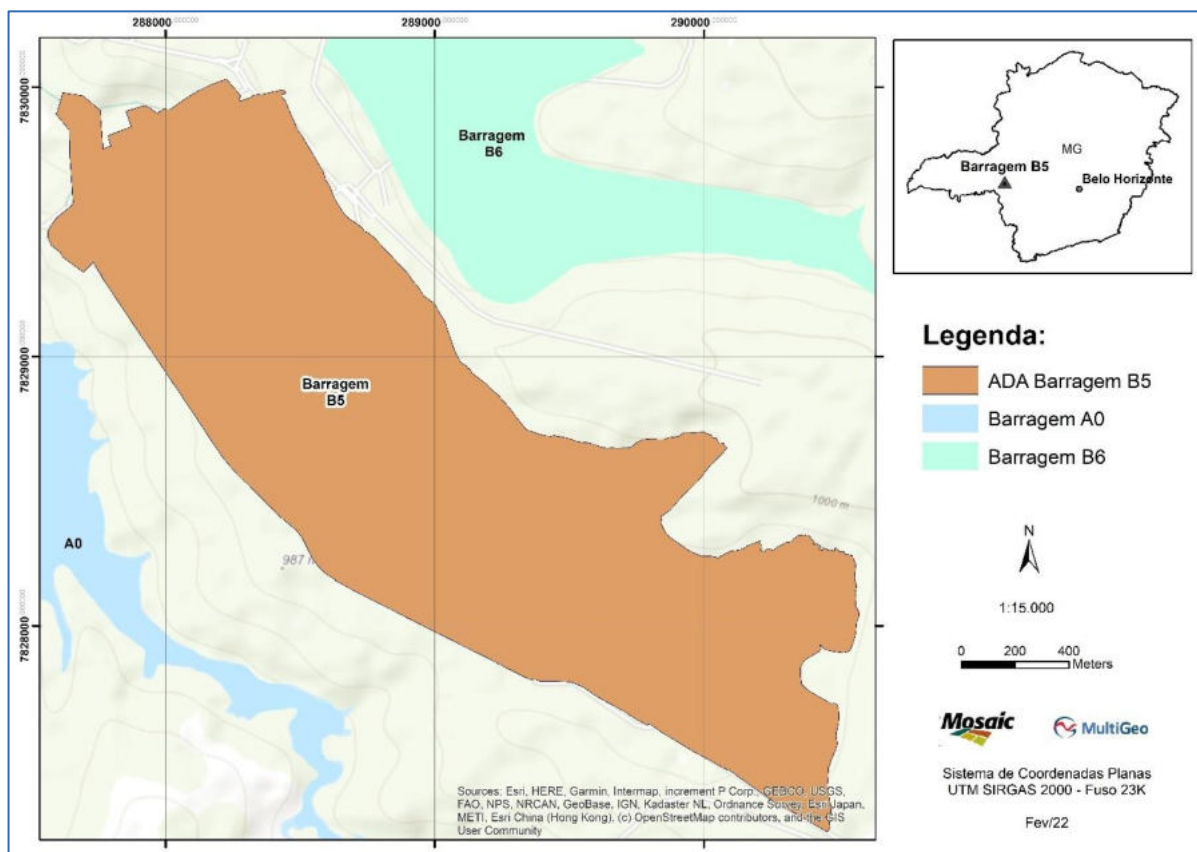


Figura 3.1 – Delimitação da área diretamente afetada pela intervenção na barragem B5.

#### 3.2 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO BIÓTICO DO EMPREENDIMENTO

##### 3.2.1 Flora

De acordo com o mapa de biomas do IBGE (2004), a área de intervenção está inserida no Bioma Cerrado, conforme indicado na **Figura 3.2** a seguir.



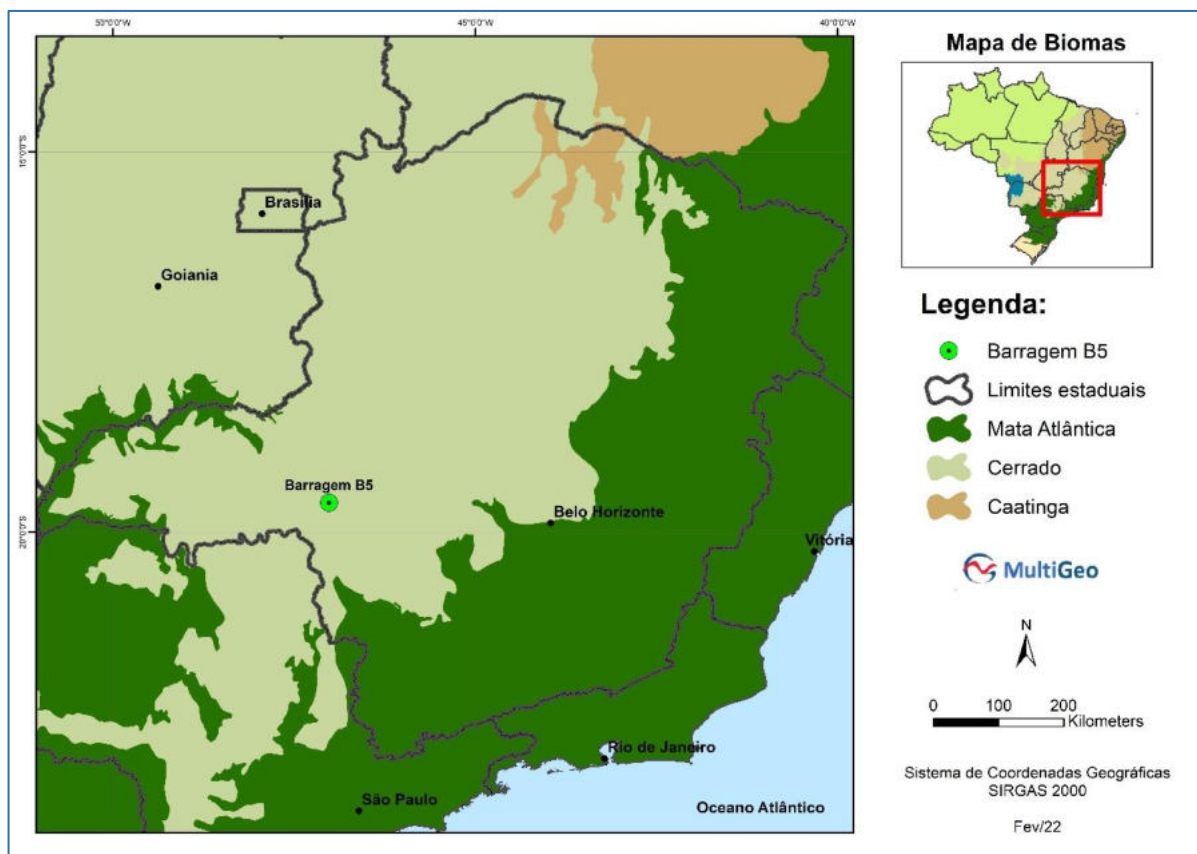


Figura 3.2 – Localização da área de intervenção em relação aos biomas brasileiros.

O Bioma Cerrado compreende um complexo vegetacional composto por três formações vegetais: campestre, que engloba áreas com predomínio de espécies herbáceas e algumas arbustivas, mas sem a presença de árvores na paisagem; savânicas, inclui áreas com árvores e arbustos espalhados sobre um estrato gramíneo, sem a formação de dossel contínuo; e florestais, com formação de dossel contínuo ou descontínuo e predomínio de espécies arbóreas (RIBEIRO e WALTER, 1998).

Na área de intervenção necessária para descaracterização da barragem B5 predominam áreas antrópicas, além de reflorestamentos de eucalipto e formações florestais nativas caracterizadas como Floresta Estacional Semidecidual em diferentes estágios de regeneração (inicial e médio).

Segundo Veloso *et al.* (1991), a Floresta Estacional Semidecidual está condicionada pela dupla estacionalidade climática, uma estação chuvosa seguida por veranicos e outra com período de seca associado a temperaturas de inverno. Nesta formação ocorre a estacionalidade foliar dos elementos arbóreos dominantes, que estão adaptados à estação desfavorável (fria ou seca). Nos dois casos, a percentagem de árvores caducifólias no conjunto florestal situa-se entre 20% e 50%.

### 3.2.1.1 Tipologias vegetais

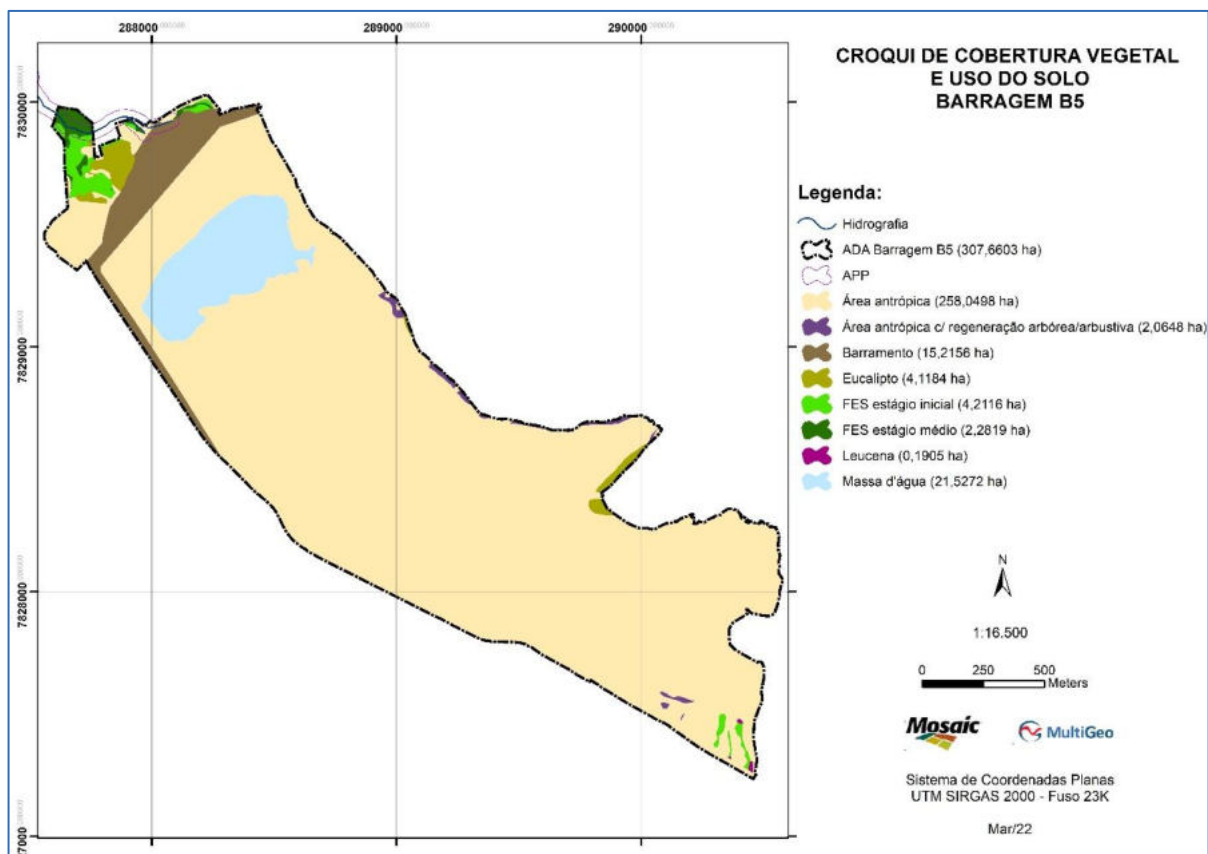
A área de intervenção necessária para descaracterização da barragem B5 possui extensão total de 307,6603 ha e está ocupada por áreas antrópicas (estradas, solo exposto, campo

antrópico e barramento), reflorestamentos de eucalipto, remanescentes florestais classificados com Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial e médio de regeneração, área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva, massa d'água, barramento e ambientes ocupados pela espécie exótica leucena (*Leucaena leucocephala*).



**Foto 3.1 – Aspecto geral da área de intervenção na barragem B5.**

A **Figura 3.3** a seguir apresenta um croqui de uso e ocupação do solo e cobertura vegetal na área de intervenção.



**Figura 3.3 – Croqui de cobertura vegetal e uso do solo na área de intervenção.**

O **Quadro 3.1** a seguir apresenta a quantificação do uso do solo na área de intervenção da barragem B5.

**Quadro 3.1 – Quantificação das classes de uso do solo na área de intervenção.**

Tipologia/Classe de Uso do Solo	Em APP (ha)	Fora de APP (ha)	Área (ha)	%
Área antrópica	0,5108	257,5394	258,0501	83,9%
Área antrópica c/ regeneração arbórea/arbustiva	0,0000	2,0649	2,0649	0,7%
Barramento	0,5454	14,6702	15,2156	4,9%
Eucalipto	0,0038	4,1146	4,1184	1,3%
FES estágio inicial	0,2209	3,9907	4,2116	1,4%
FES estágio médio	1,0956	1,1864	2,2819	0,7%
Leucena	0,0000	0,1905	0,1905	0,1%
Massa d'água	0,0000	21,5272	21,5272	7,0%
<b>Total</b>	<b>2,3765</b>	<b>305,2838</b>	<b>307,6603</b>	<b>100,0%</b>

A planta topográfica planimétrica da área de intervenção da barragem B5 é apresentada no **Anexo A** deste relatório.

A Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio inserida na área de intervenção apresenta estratificação da vegetação, com formação de dossel e sub-bosque. A incidência



de trepadeiras é evidente, com espécies herbáceas e lenhosas. A presença de epífitas não é expressiva e a serapilheira forma uma camada contínua, de espessura fina a média. O diâmetro médio das árvores amostradas nessa fisionomia durante o inventário florestal foi de 12,3 cm e a altura média foi de 8,8 metros.



**Foto 3.2 – FES em estágio médio na área de intervenção da B5.**



**Foto 3.3 – FES em estágio médio na área de intervenção da B5.**

Na tipologia FES em estágio inicial na área de intervenção ocorre o predomínio de espécies de pequeno porte, associada com alguns elementos arbóreos de maior porte. Ao longo das



áreas de FES inicial é comum a presença de clareiras, com presença significativa de gramíneas invasoras, como *Brachiaria* sp. (braquiária).

A formação FES estágio inicial não apresenta estratificação evidente da vegetação, sem formação de sub-bosque expressivo. A presença de epífitas é inexpressiva e ocorrem trepadeiras, principalmente herbáceas, como *Momordica charantia*, *Aristolochia* sp.. A serapilheira forma uma camada fina, descontínua e pouco decomposta. O diâmetro médio das árvores amostradas nessa fisionomia durante o inventário florestal foi de 9,7 cm e a altura média foi de 6,0 metros.



Foto 3.4 – FES em estágio inicial na área de intervenção da B5 (parcela 6).



Foto 3.5 – FES em estágio inicial na área de intervenção da B5 (parcela 7).



Na formação FES inicial ocorre o predomínio de espécies pioneiras, com destaque para a espécie *Mimosa bimucronata* (espinheiro), além da presença de muitas clareiras, inclusive com presença de gramíneas exóticas, como *Brachiaria* sp. (capim-braquiária). A comunidade arbórea nessa fisionomia não apresenta-se na forma de um paliteiro com alta densidade de árvores finas, porém tal fato não descaracteriza o estágio de sucessão inicial, uma vez que predominam espécies pioneiras, não existe estratificação da vegetação, sem presença de espécies epífitas e fina camada de serrapilheira quando presente.



Foto 3.6 – Serrapilheira em área de FES em estágio inicial na área de intervenção da B5.



Foto 3.7 – Clareira em área de FES inicial na área de intervenção da B5.



Parte da área de intervenção está ocupada por plantios de eucalipto, sem presença de sub-bosque, com ocorrência de algumas espécies arbustivas, como *Piper umbellatum*.



Foto 3.8 – Eucalipto na área de intervenção da B5.

As áreas antrópicas são ambientes totalmente descaracterizados em relação à cobertura vegetal nativa, com predomínio de espécies herbáceas e arbustivas e algumas árvores isoladas. Esses ambientes incluem áreas de solo exposto, campo antropizado e grande parte da barragem B5 que se encontra assoreada.



Foto 3.9 – Área antrópica (seta branca) no local de intervenção da B5.

Uma vez que ocorrem algumas árvores isoladas nas áreas antrópicas, foi realizado o censo florestal (inventário 100%) para cálculo do rendimento lenhoso nessa tipologia.



**Foto 3.10 – Área antrópica com árvores isoladas no local de intervenção da B5.**

Parte da área de intervenção está ocupada por ambientes antropizados, com predomínio de espécies herbáceas, especialmente gramíneas e trepadeiras, porém com significativa regeneração de espécies arbóreas e arbustivas, como *Vernonia polyanthes*, *Trema micranta*, *Solanum mauritianum*, *Ricinus communis*. Esses ambientes não formam ambientes florestais e foram classificados como “Área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva”.



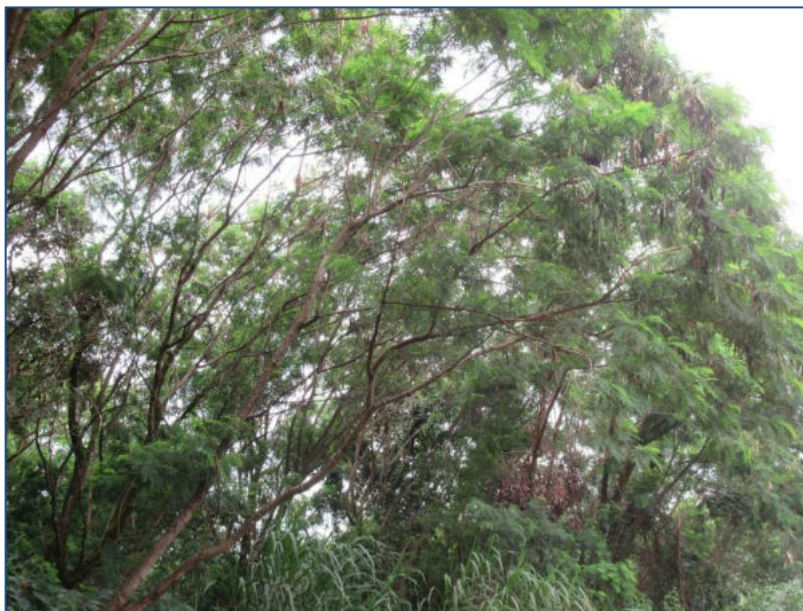
**Foto 3.11 – Área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva no local de intervenção da B5.**





**Foto 3.12 – Área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva no local de intervenção da B5.**

Parte da área de intervenção está ocupada por ambientes recobertos pela espécie exótica *Leucaena leucocephala* (leucena), formando povoamentos adensados que se estabeleceram através de regeneração natural, favorecido pelas características invasora e agressiva dessa espécie. Essa tipologia foi mapeada como “leucena”.



**Foto 3.13 – Ambiente ocupado pela espécie leucena na ADA da barragem B5.**

Além das tipologias citadas acima, na área de intervenção da B5 ainda foram mapeadas as classes de uso “massa d’água”, que corresponde a uma pequena porção ainda inundada da barragem e com presença de lâmina d’água, e o local do barramento da B5.





Foto 3.14 – Massa d'água e barramento na B5.

### 3.2.2 Fauna

Os dados de fauna foram obtidos com base em dados primários de levantamentos realizados na barragem B6, propriedade da Mosaic Fertilizantes em Araxá/MG, no entorno da área de intervenção da barragem B5.

#### 3.2.2.1 Avifauna

O inventariamento da avifauna na região do empreendimento registrou 214 espécies, distribuídas dentre 22 ordens e 43 famílias. As famílias com maior representatividade de espécies foram a Tyrannidae e a Traupidae, representadas por 29 espécies cada família. As espécies de maior abundância encontradas foram, sequencialmente:

- *Pygochelidon cyanoleuca*, andorinha-pequena-de-casa;
- *Zenaida auriculata*, avoante;
- *Psittacara leucophthalmus*, periquitão-maracanã;
- *Netta erythrophthalma*, paturi-preta;
- *Aratinga auricapillus*, jandaia-de-testa-vermelha;
- *Sicalis flaveola*, canário-da-terra;
- *Bubulcus ibis*, garça-vaqueira.

Durante o inventariamento foi registrado um elevado número de aves cinegéticas. Entre elas, destacam-se os representantes das famílias Anatidae, como exemplo: marreca-cabocla (*Dendrocygna autumnalis*), pato-do-mato (*Cairina moschata*) e ananaí (*Amazonetta*

*brasiliensis*); e também Columbidae, como exemplo: pomba-galega (*Patagioenas cayennensis*), avoante (*Zenaida auriculata*) e juriti-pupu (*Leptotila verreauxi*); e Cracidae, com os representantes: jacuguaçu (*Penelope obscura*) e o ameaçado mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*). Tais espécies são em grande parte alvo de caça, atividade que no passado desempenhou importante papel no abastecimento de carne em municípios interioranos (SICK, 1997). Por serem alvo de caçadores essas espécies constituem potenciais indicadores das alterações antrópicas.

Dentre as espécies registradas no inventariamento, cinco encontram-se sob algum grau de ameaça, segundo a COPAM (2010), MMA (2018) e/ou IUCN (2020). Trata-se das espécies:

- colheireiro, *Platalea ajaja*, classificada como VU para o estado de Minas Gerais;
- águia-cinzenta, *Urubitinga coronata*, classificada como EN pela IUCN e EN para o Brasil;
- tapaculo-de-brasília, *Scytalopus novacapitalis*; classificado como EN pela IUCN, EN para o Brasil e VU para o estado de Minas Gerais;
- cabeça-seca, *Mycteria americana*, classificada como VU para o estado de Minas Gerais;
- mutum-de-penacho, *Crax fasciolata*, classificada como VU pela IUCN, CR para o Brasil e EN para o estado de Minas Gerais.

### 3.2.2.2 Herpetofauna

Durante o inventariamento da herpetofauna foram registradas 17 espécies, sendo 16 de Anura e uma de Squamata. As espécies estão distribuídas entre cinco famílias, com destaque para as famílias Hylidae e Leptodactylidae.

Dentre estas levantadas estão *Rhinella icterica* (sapo-cururu), *Boana crepitans* (perereca), *Tachycephalus typhonius* (perereca), *Leptodactylus furnarius* (caçote), *Physalaemus centralis* (rãzinha), *Crotalus durissus* (cascavel).

A herpetofauna registrada no empreendimento é composta predominantemente por espécies generalistas, de ampla distribuição e tolerantes a ambientes antropizados. Não houve ocorrência de espécies ameaçadas segundo as listas IUCN, MMA e COPAM. Dentre as espécies registradas no inventariamento a *Boana lundii* é endêmica do cerrado.

### 3.2.2.3 Mastofauna

Durante o inventariamento da mastofauna foram registradas 18 espécies de mamíferos, distribuídas dentre oito ordens e 12 famílias.

A predominância dos registros foram de animais que se alimentam de frutos (frugívoros) ou de fontes diversas de alimentos (onívoros). Assim, a área possui uma comunidade com hábitos alimentares generalistas, ou seja, que possuem uma dieta bem diversificada, o que faz com que tenham diversas opções de alimentos e, por isso, adaptam-se mais facilmente as alterações no ambiente e aos impactos da atividade que possam levar a falta de algum alimento.

Os mamíferos com maior quantidade de registro foram capivara e lobo-guará, respectivamente.

Dentre as espécies registradas na área do Complexo Mineraloquímico de Araxá, cinco se encontram sob algum grau de ameaça, sendo:

- onça-parda, *Puma concolor*, classificada como VU para o Brasil e para o estado de Minas Gerais;
- jaguatirica, *Leopardus pardalis*, classificada como VU para o estado de Minas Gerais;
- lobo-guará, *Crysocyon brachyurus*, classificado como NT pela IUCN, VU para o Brasil e para o estado de Minas Gerais;
- cateto, *Pecari tajacu*, classificado como VU para o estado de Minas Gerais;
- tapetí, *Sylvilagus brasiliensis*, classificado como EN pela IUCN.

Tem-se que a fauna registrada no empreendimento é composta predominantemente por espécies generalistas, de ampla distribuição e tolerantes a ambientes antropizados, típicas dos biomas Cerrado e Caatinga. Entretanto, houve também a ocorrência de espécies com maiores exigências a ambientes conservados ou que ocorrem em baixas densidades.

#### 3.2.2.4 Ictiofauna

A amostragem da ictiofauna na região resultou na captura de apenas duas espécies (*Astyanax bimacullatus* - piaba e *Hoplias malabaricus* - traíra), de ampla ocorrência na bacia do rio Paranaíba, tendo preferência por águas rasas.

### 3.3 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO ABIÓTICO DO EMPREENDIMENTO

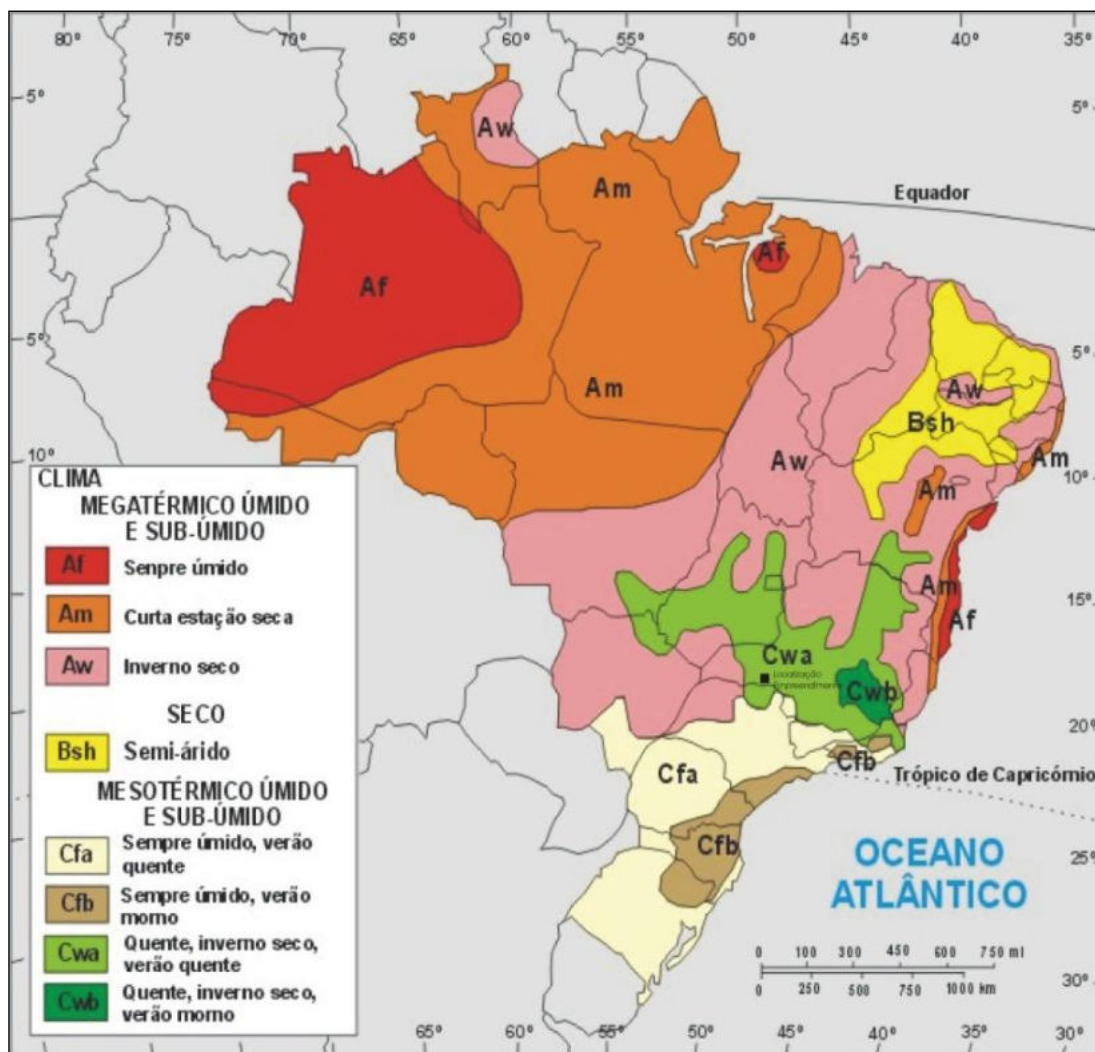
#### 3.3.1 Clima

O clima de Minas Gerais é influenciado pela zona de alta pressão subtropical do Atlântico Sul (Massa Tropical Marítima), eventualmente afetada pela Massa Tropical Continental, associada aos efeitos causados pelo avanço da frente polar e oscilações da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). No verão, atuam na região a Massa Equatorial Continental (mEc) e a Tropical Atlântica (mTa), sendo a primeira responsável pelas chuvas, devido à sua maior umidade. No inverno, prevalece a entrada da Massa Polar Atlântica (mPa), responsável pelas temperaturas mais baixas (ROSS, 2005 *apud* MULTIGEO, 2021).

O clima regional é do tipo Cwa segundo a classificação de Köppen (**Figura 3.4**), ou seja, clima temperado chuvoso e moderadamente quente, com verão chuvoso no período de outubro a abril e inverno seco no período de maio e setembro (AYOADE, 2002 *apud* MULTIGEO, 2021).

O clima Cwa ocorre na região brasileira do sul da Bahia ao extremo norte do Mato Grosso do Sul e extremo sul do Mato Grosso, passando pelos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal. Em Minas Gerais, o clima Cwa abrange parte do norte, centro, sul e oeste do Estado (**Figura 3.4**).

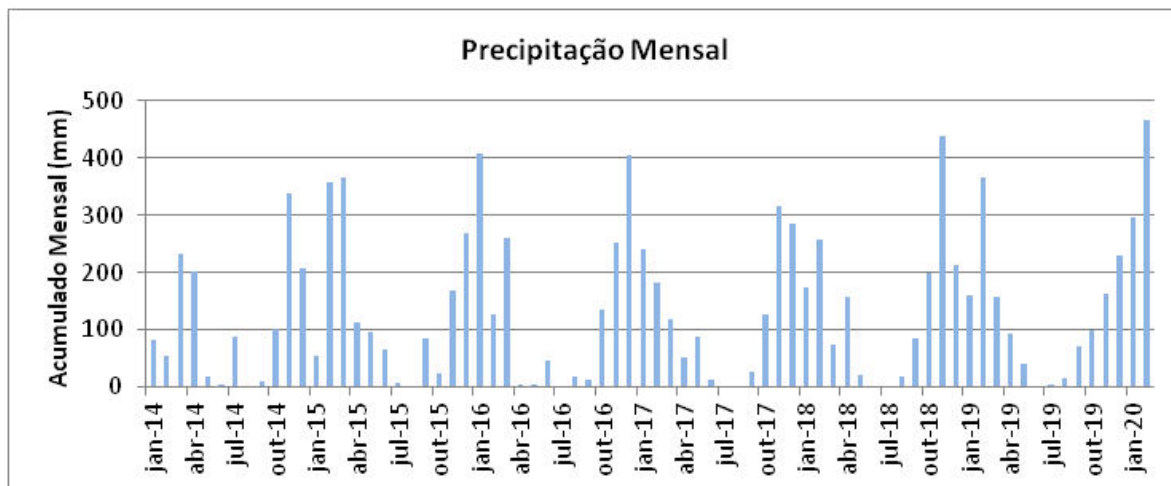




Fonte: GuiaNet (2008).

Figura 3.4 - Classificação climática, segundo Köppen.

Durante o período de 2014 a 2020, no município de Araxá, a pluviosidade máxima acumulada foi no mês de fevereiro de 2020 (466 mm) com média mensal total de 133,3 mm (Figura 3.5). Em diversos anos, durante o período de junho a agosto, foram registrados 0 mm de precipitação mensal.



Fonte: INMET

Figura 3.5 – Precipitação mensal acumulada de 2014 a 2020.

O período chuvoso começa no mês de outubro e se estende até março, com maiores níveis pluviométricos atingidos no mês de dezembro. O período seco tem duração de abril até setembro com pico de estiagem durante o mês de agosto.

### 3.3.2 Solos

A classificação pedológica da região de inserção do Complexo Mineraloquímico de Araxá mostra uma predominância de Latossolos Vermelhos (LV) na porção central e ocorrência de Cambissolos Háplicos na porção norte e sul, ambos distróficos. A oeste ocorrem Nitossolo Vermelho e Latossolo Vermelho-Amarelo.

No local da barragem B5 está presente os Latossolos Vermelhos, que ocorrem sob relevo suave ondulado (declividade de 3 a 8%), com textura variando entre argilosa a muito argilosa. São distróficos, apresentando horizonte A moderado. Ocorrem em áreas com vegetação original de cerrado tropical subcaducifólio. Eventualmente, podem estar associados a Latossolos Vermelho-Amarelo distroférrico.

Os Latossolos constituem os solos muito antigos ou que se desenvolveram em material fortemente intemperizado, resultando em perfis profundos e bem drenados, onde a lavagem de sílica e das bases oferece condições mais favoráveis para formação de argilas de baixa capacidade de troca (distrofia). Apresentam pouca diferenciação entre os horizontes A, B e C, baixos teores de silte e ausência de minerais primários facilmente decomponíveis. Quimicamente são solos desprovidos de reservas de nutrientes para as plantas e, normalmente, com baixos teores de bases trocáveis (S), aliado à baixa saturação de bases (V%) e elevada saturação com alumínio. Possuem boa permeabilidade, sendo porosos, friáveis e de baixa plasticidade. Quanto à fertilidade natural, pode-se dizer que estes solos são distróficos e geralmente álicos.

### 3.3.3 Hidrografia

A barragem B5 está inserida na Unidade Estratégica de Gestão - UEG dos Afluentes do Rio Paranaíba, na circunscrição hidrográfica PN2 – Bacia do rio Araguari (IGAM, 2020).

O rio Araguari é um dos formadores do rio Paranaíba e possui uma área de 20.186 km<sup>2</sup> (LIMA, 2003), com 21 municípios inseridos em seu território. O rio Araguari possui extensão de aproximadamente 520 km da nascente à foz, sendo um dos principais tributários do rio Paranaíba (CBH ARAGUARI, 2014; IGAM, 2015).

A bacia do rio Araguari faz divisa ao sudoeste e a oeste com a bacia do rio Tijuco, ao sul com a bacia do rio Grande, ao norte com a bacia do rio Dourados, a leste com a bacia do rio São Francisco e a nordeste com as nascentes do rio Paranaíba.

A nascente do rio Araguari está localizada no Parque Nacional da Serra da Canastra, no município de São Roque de Minas e percorre 475 km até sua foz no rio Paranaíba (CBH ARAGUARI, 2014; IGAM, 2015).

A área do CMA encontra-se inserida na bacia hidrográfica do rio Quebra Anzol, afluente do rio Araguari. Na bacia do rio Quebra Anzol, no interior do Complexo Alcalino Carbonatítico Barreiro-Araxá, a drenagem superficial é formada pelo córrego do Sal e, nas bordas externas do domo, existem nascentes de diversos cursos d'água como os córregos Capivarinha, Bocaina, Feio, Santa Rita, Mourão Rachado, Santa Luzia e Pirapetinga.

### 3.3.4 Topografia

O CMA está inserido no Planalto de Araxá, que se caracteriza por apresentar terrenos de morros aplainados com topos achatados e encostas normalmente suaves. De modo geral, as declividades das vertentes não são muito acentuadas, a não ser em pequenas porções do relevo, como nos fundos de vales dos tributários de primeira ordem. Em geral, predominam rampas de colúvio bastante longas e de perfil retilíneo, que se estendem até os vales de ordem superior em declives moderadas.

A **Figura 3.6** apresenta o relevo da área do CMA, podendo-se observar que a área possui altitude em torno de 1.000 metros e relevo ondulado (8 a 20% de declividade) predominante, ocorrendo relevo suave-ondulado (declividade entre 3 a 8%) ao longo dos talwegues de drenagens naturais.

É importante lembrar que a operação do CMA já provocou alterações no relevo original da área, em função da abertura e aprofundamento de cavas, implantação de depósitos de estéril e das barragens de rejeitos e represamento de cursos d'água.



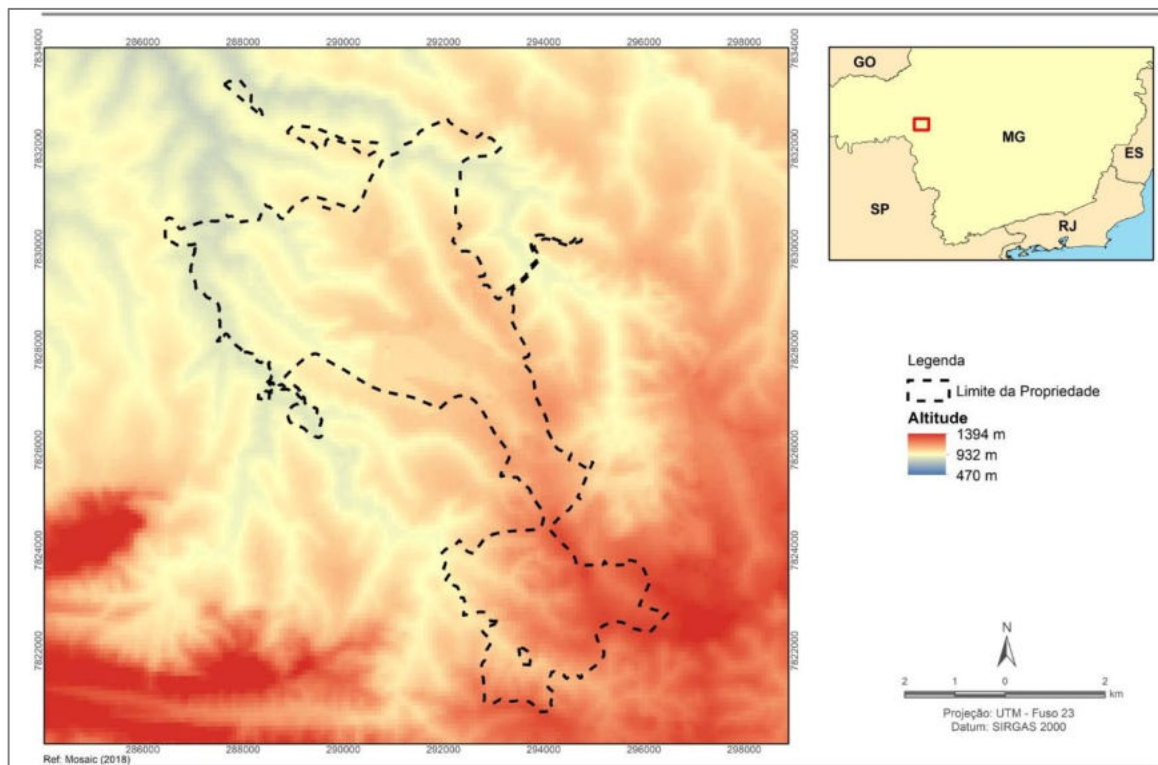


Figura 3.6 – Mapa altimétrico do CMA.

### 3.4 INCONSISTÊNCIAS AMBIENTAIS

Na área de intervenção não foram observadas inconsistências ambientais, porém existem áreas de preservação permanente antropizadas, consideradas de uso antrópico consolidado.

- ( ) Possui área abandonada ou não efetivamente utilizada
- ( ) Desmatamento de Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal;
- ( ) Exploração florestal sem plano de manejo aprovado;
- ( ) Uso de queimadas sem controle;
- ( ) Ocorrência de extrativismo vegetal
- ( ) Outros: \_\_\_\_\_

### 3.5 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DO EMPREENDIMENTO

De acordo com a divisão territorial brasileira, o município de Araxá insere-se na microrregião geográfica de Araxá, que é uma das microrregiões do Estado de Minas Gerais, pertencente à mesorregião Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (LIMA, 2003 *apud* MULTIGEO, 2021). Esta microrregião contempla ainda os municípios de Campos Altos, Ibiá, Nova Ponte, Pedrinópolis, Perdizes, Pratinha, Sacramento, Santa Juliana e Tapira.

A organização do espaço microrregional pode ser identificada pela vida de relações locais, isto é, pelo comércio de varejo/atacado ou dos setores sociais básicos (LIMA, 2003 *apud*

MULTIGEO, 2021).

O município de Araxá possui área territorial de 1.165 km<sup>2</sup> e apresenta infraestrutura de cidade de médio porte.

A mineração em Araxá teve início na década de 50, com a instalação da COMIG – Companhia Mineradora de Minas Gerais, da CAMIG – Companhia Agrícola de Minas Gerais e da CBMM – Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração. Dessa forma, as atividades mineradoras tiveram forte influência e importância no município, dando sustentação econômica e gerando grande fluxo migratório para região, o que permitiu o surgimento de novas indústrias. Tal situação foi reforçada a partir de 1971, com a instalação da Arafertil, e se mantém até hoje com CBMM e Mosaic Fertilizantes.

A população total de Araxá de acordo com o censo de 2010 era de 93.672 habitantes, sendo a população estimada para 2020 de 107.337 habitantes. A densidade demográfica de Araxá era de 80,45 hab/km<sup>2</sup> (IBGE, 2010).

No ano de 2010, o IDHM de Araxá foi de 0,772, ficando em 15º lugar no ranking do estado de Minas Gerais, que possui 853 municípios, e sendo acima do IDH do estado que é de 0,731. Segundo a classificação do PNUD, o IDHM do município é considerado alto.

Na ordem de relevância, os parâmetros que mais contribuem para o IDHM de Araxá são os seguintes índices: longevidade 0,858, renda 0,756, e educação 0,709. O IDHM passou de 0,683 em 2000 para 0,772 em 2010 - uma taxa de crescimento de 13,03%, sendo a educação o índice que mais contribuiu, com crescimento de 0,127, seguido de longevidade e renda.

## 4 CARACTERIZAÇÃO DA INTERVENÇÃO AMBIENTAL

A seguir será descrito a forma de intervenção na vegetação da área de intervenção, quanto às operações de exploração florestal, aproveitamento de material lenhoso e cronograma de supressão.

### 4.1 TÉCNICA A SER USADA NA INTERVENÇÃO AMBIENTAL

Para exploração florestal na área de intervenção recomenda-se a derrubada e desdobramento das árvores com uso de motosserra e retirada do material lenhoso com auxílio de caminhões ou tratores agrícolas acoplados com carretas.

A Mosaic se responsabilizará pela contratação de empresa capacitada e regularizada para o corte, desdobra, empilhamento, carregamento e transporte do material lenhoso a ser aproveitado.

Antes do início das atividades de supressão vegetal, os trabalhadores envolvidos nesta atividade receberão treinamento contendo orientações sobre as etapas da supressão, os cuidados a serem tomados caso ocorra encontro com animais peçonhentos, bem como noções básicas sobre a legislação ambiental, principalmente aquelas relacionadas ao empreendimento. Além disso, os trabalhadores responsáveis pelo manuseio de motosserras deverão possuir treinamento específico sobre operação dos equipamentos e as medidas de segurança.

Durante a supressão as frentes de trabalho deverão portar cópias atualizadas das autorizações de supressão de vegetação e do porte de motosserras, emitidas pelo órgão ambiental competente.

#### 4.1.1 Exploração florestal

A exploração florestal da área de intervenção seguirá as seguintes etapas:

1. Reconhecimento de campo e demarcação dos fragmentos;
2. Bosqueamento;
3. Derrubada da vegetação;
4. Desdobramento da madeira e secagem;
5. Retirada do material lenhoso explorado;
6. Limpeza dos resíduos.

Cada uma das etapas citadas deverá seguir recomendações e procedimentos específicos, que permitam maior eficiência das operações.

##### 4.1.1.1 Reconhecimento de Campo e Demarcação dos Fragmentos

Antes do início das atividades de desmate deverá ser realizada em campo a delimitação física e visual dos limites da área de vegetação a ser suprimida. A delimitação *in loco* da área de supressão é importante para evitar intervenções em vegetação situada fora da área licenciada.



#### 4.1.1.2 Bosqueamento

Antes do início do corte dos indivíduos arbóreos deverá ser realizado o bosqueamento, que consiste na limpeza da vegetação do sub-bosque existente e pode ser realizada de forma manual ou semimecanizada, utilizando ferramentas como foice, facão, machado, roçadeira costal ou motopoda.

O bosqueamento terá início com a retirada de lianas e cipós, visando diminuir o risco de acidentes com a equipe de corte e minimizar a queda de árvores vizinhas, que poderiam ser derrubadas juntamente com a árvore cortada, devido às lianas e cipós enrolados em seus troncos. Esta medida também facilita o direcionamento da queda das árvores. Posteriormente, serão suprimidas a vegetação arbustiva e as árvores de pequeno porte, com diâmetro à altura do peito (DAP) menor que 5 cm e altura variando entre 0,5 e 3,0 m.

É importante que durante a execução do bosqueamento os locais de desmate sejam avaliados no sentido de verificar a presença de abelhas/marimbondos, para que os enxames sejam retirados do local antes da execução da derrubada das árvores, a fim de evitar acidentes.

#### 4.1.1.3 Derrubada da Vegetação (Desmatamento)

Recomenda-se que a derrubada seja realizada com a utilização de motosserras, de forma unidirecional, no sentido da área mais antropizada em direção aos remanescentes de vegetação nativa, a fim de possibilitar a fuga natural da fauna.

Recomenda-se, ainda, a utilização de cordas ou cabos de aço, que deverão ser utilizados quando se fizer necessário o direcionamento da queda das árvores, em especial daquelas de maior porte. A derrubada deverá ser feita, sempre que possível, mantendo-se a altura de corte máxima de 20 cm do solo.

Cada equipe deverá ser constituída por pelo menos 1 operador de motosserra e 1 ajudante. O operador será encarregado da derrubada e desdobramento dos troncos maiores. O ajudante deverá se encarregar da limpeza prévia do local de corte, desgalhamento das árvores e embandeiramento ou enleiramento do material lenhoso.

Considerando a utilização de motosserras sugere-se aquelas de sabre curto, equipadas com travas de segurança.

#### 4.1.1.4 Desdobramento e Secagem

Após a derrubada e desgalhamento das árvores, todo o material lenhoso produzido deverá ser desdobrado. O material a ser utilizado como lenha deverá ser cortado em tamanho padrão, variando de 1,00 a 1,50 m, de forma a facilitar a sua retirada e aproveitamento futuro. Os fustes destinados a usos alternativos deverão ser apenas desgalhados e deixados separados para posterior aproveitamento. O padrão do desdobramento será feito de acordo com a destinação final de interesse da empresa.

Após o desdobramento, o material deverá ser organizado em pequenas pilhas (embandeiramento) ou enleirado em sentido transversal ao declive do terreno para secagem e posterior baldeio ou transporte direto. Recomenda-se que as pilhas tenham altura em torno de 1,5 m e podem permanecer no campo para secagem em período de 40 a 90 dias.

#### 4.1.1.5 Retirada do Material Lenhoso

O material lenhoso será retirado da área com o auxílio de caminhões ou tratores florestais. No caso de aproveitamento de toras de madeira, a retirada deste material também poderá ser feita por caminhões/tratores com “munk” acoplado.

Considerando que a retirada do material será realizada pela área de desmate, não haverá necessidade de construção de novos acessos. O transporte do material deverá ser feito de forma direta, ou seja, transportado diretamente do local do desmate para os locais de consumo ou armazenados temporariamente em pátios de estocagem.

#### 4.1.1.6 Limpeza de Resíduos Vegetais

O processo de exploração florestal e retirada do material lenhoso descrito não elimina os resíduos vegetais gerados por estas atividades. Estes resíduos são constituídos por folhas, ramos, galhos finos e pela biomassa oriunda da vegetação herbáceo-graminosa presente na área do desmatamento.

Uma vez que a decomposição da biomassa originada destes resíduos ocorre em curto prazo, é desejável que o seu aproveitamento seja feito mediante a incorporação aos volumes superficiais dos solos. A retirada deste material residual pode ser realizada com utilização de pás-carregadeiras e/ou tratores de esteira.

Recomenda-se que os mesmos sejam dispostos em montes e em seguida possam ser transportados para áreas em reabilitação/recuperação, como na própria área da barragem B5, pilhas de estéril ou estocados para futura utilização, conforme recomendações dos planos de reabilitação de áreas degradadas.

### 4.1.2 Intervenção em Áreas de Preservação Permanente

A metodologia de exploração florestal em áreas de preservação permanente no local de supressão deverá seguir as recomendações elencadas acima, além de serem observadas algumas medidas de controle em relação aos recursos hídricos, sendo elas:

- evitar realizar remoção do solo nas áreas próximas aos cursos d'água, para evitar o carreamento de sedimentos;
- não realizar o abastecimento de combustível, trocas de óleo e filtros de equipamentos próximos aos cursos d'água, para evitar acidentes com derramamento de produtos;
- Realizar o desmatamento sempre no sentido das áreas antrópicas em direção aos remanescentes florestais, para permitir o afugentamento da fauna.

## 4.2 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O **Quadro 4.1** a seguir apresenta o cronograma com a sequência das etapas previstas para as ações de exploração florestal na área de intervenção.

**Quadro 4.1 – Cronograma de execução das atividades de exploração florestal.**

Atividades	Sequência				
	1	2	3	4	5
Reconhecimento de campo e demarcação	X				
Bosqueamento		X			
Derrubada da vegetação			X		
Desdobramento da madeira e secagem			X	X	
Retirada do material			X	X	
Limpeza dos resíduos					X



## 5 INVENTÁRIO FLORESTAL QUALI-QUANTITATIVO

### 5.1 RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO ESTUDO DA FLORA

**Nome:** André Vilela Torres

**Formação:** Engenheiro Florestal

**Nº de registro em conselho de classe:** CREA-MG 107334/D

**Nº da ART:** MG20220992882

**E-mail:** andre.torres@multigeo.com.br

**Telefone:** (11) 3040 3850

**CTF/AIDA:** 5534388

### 5.2 METODOLOGIA UTILIZADA

Os dados do inventário florestal realizado na área de intervenção da barragem B5 foram obtidos durante uma campanha de campo realizada entre os dias 14 e 18/02/2022.

O inventário florestal quali-quantitativo foi realizado por medição direta de indivíduos arbóreos com DAP (diâmetro à altura do peito - 1,30 m acima do solo) mínimo de 5 cm. A circunferência (CAP) dos indivíduos arbóreos foi mensurada com auxílio de fita métrica e a altura total das árvores foi obtida com auxílio de trena a laser.



**Foto 5.1 – Medição de CAP (circunferência à altura do peito) durante o inventário florestal.**



Foto 5.2 – Medição de altura com auxílio de trena a laser durante o inventário florestal.

Todos os indivíduos arbóreos amostrados foram identificados com plaquetas de plástico, com numeração sequencial. No caso de amostragem de árvores isoladas, além da fixação de plaquetas numeradas também foi realizado o georreferenciamento de cada indivíduo com auxílio de GPS de navegação (Garmin Etrex 30x).

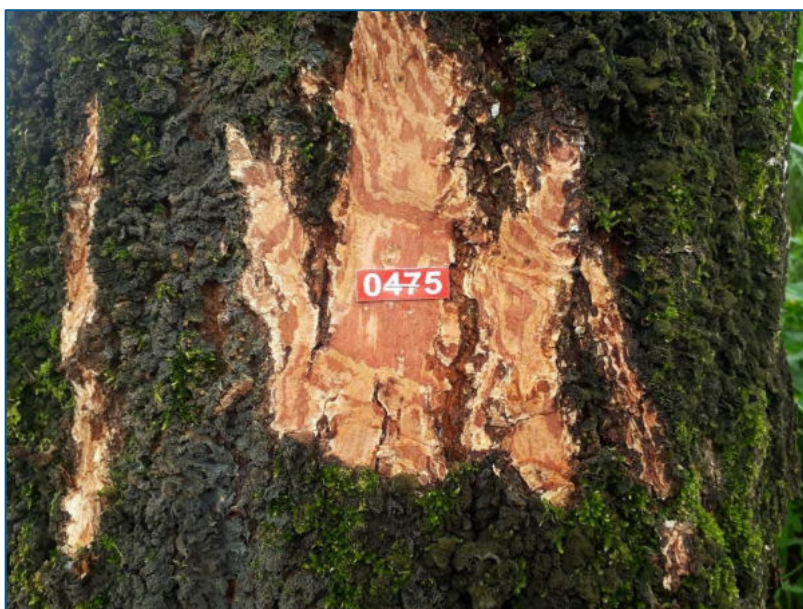


Foto 5.3 – Indivíduo arbóreo plaqueteado durante o inventário.

Com o georreferenciamento das árvores foi elaborado o mapa com localização dos indivíduos arbóreos, conforme planta topográfica planimétrica apresentada no **Anexo A**.

A amostragem da composição florística foi realizada através do Método de Caminhamento (Filgueiras *et al.*, 1994), que consiste em levantamentos florísticos qualitativos expeditos, por fisionomia reconhecida e que propicia, além da caracterização da vegetação, a elaboração de uma lista de espécies. A amostragem florística incluiu espécies arbóreas, arbustivas, herbáceas e lianas.

As espécies encontradas no estudo foram identificadas por técnicos com conhecimento em botânica, com base no sistema de classificação Angiosperm Phylogeny Group IV (APG IV, 2016). Para as espécies não identificadas em campo foi realizada uma descrição morfológica dos principais caracteres vegetativos e reprodutivos (quando presente), e fotografadas para posterior identificação. Para confirmação taxonômica foram utilizadas chaves dicotômicas, bibliografias específicas e consultado herbários virtuais, como Neotropical Herbarium Specimens, Royal Botanic Gardens, REFLORA.

### 5.2.1 Definição e justificativa do método de amostragem utilizado

Para execução do inventário florestal foram utilizados dois métodos de amostragem:

- Censo Florestal (Inventário 100%);
- Amostragem Casual Estratificada.

O método do Censo Florestal ou Inventário 100% foi utilizado para amostragem das árvores isoladas inseridas na classe de uso do solo “área antrópica”, cuja densidade de indivíduos arbóreos é baixa. Esse método consiste na amostragem de todos os indivíduos componentes de um estrato, sendo a mais apropriada para pequenas áreas ou áreas com pequeno número de indivíduos.

Já o método de amostragem casual estratificada foi utilizado para amostragem das formações florestais (FES inicial, FES médio) e da tipologia área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva.

O método de Amostragem Casual Estratificada (ACE) é indicado para áreas não homogêneas, haja vista a presença de povoamentos com diferentes idades, espécies e topografias, entre outras fontes de variação. A amostragem casual estratificada consiste na divisão da população em subpopulações mais homogêneas em termos de distribuição da característica de interesse, denominadas estrato, dentro dos quais se realiza a distribuição de unidades de amostra de forma casual (aleatória). Este é o método básico de seleção probabilística em que, na seleção de uma amostra composta de  $n$  unidades de amostra, todas as possíveis combinações das  $n$  unidades teriam as mesmas chances de serem selecionadas (SOARES *et al.*, 2006). Em um inventário florestal, a amostragem casual produz uma estimativa não tendenciosa da média da população e fornece informações necessárias para avaliar o erro de amostragem.

A amostragem casual estratificada foi realizada através da demarcação de parcelas (unidades amostrais) de área fixa alocadas nos estratos, que no presente estudo corresponde às seguintes classes de uso do solo mapeadas na área de intervenção: Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração e área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva.



## 5.2.2 Definição e cálculo da intensidade amostral

No caso da amostragem realizada através do censo florestal não foi necessário definir a intensidade amostral, pois foram amostrados todos os indivíduos arbóreos e não existe erro amostral, uma vez que os dados representam a real composição da população inventariada.

Já na amostragem casual estratificada a intensidade amostral foi definida para atingir um erro de amostragem admissível de no máximo 10%, a uma probabilidade de 90%. No caso em questão foram demarcadas 9 unidades amostrais que permitiu atingir o erro de amostragem necessário.

## 5.2.3 Equação volumétrica

Para realização dos cálculos volumétricos da vegetação nativa existente na ADA da barragem B5 utilizou-se as fórmulas do **Quadro 5.1** abaixo (CETEC, 1995), adequadas para as tipologias amostradas.

**Quadro 5.1 – Equação volumétrica.**

Fitofisionomia/tipologia vegetal	Fórmula Volumétrica Utilizada
FES/Área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva	$V = 0,000074230 * (DAP^{1,707348}) * (HT^{1,16873})$

Onde:

VTcc: Volume total com casca (m<sup>3</sup>)

Dap: Diâmetro à altura do peito (cm)

H: Altura total (m)

## 5.2.4 Método de estimativa da volumetria de tocos e raízes

Para estimativa da volumetria de tocos e raízes para fitofisionomias florestais nativas foi considerado o rendimento de 10 m<sup>3</sup>/ha, conforme definido no Anexo I da Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102 de 2021.

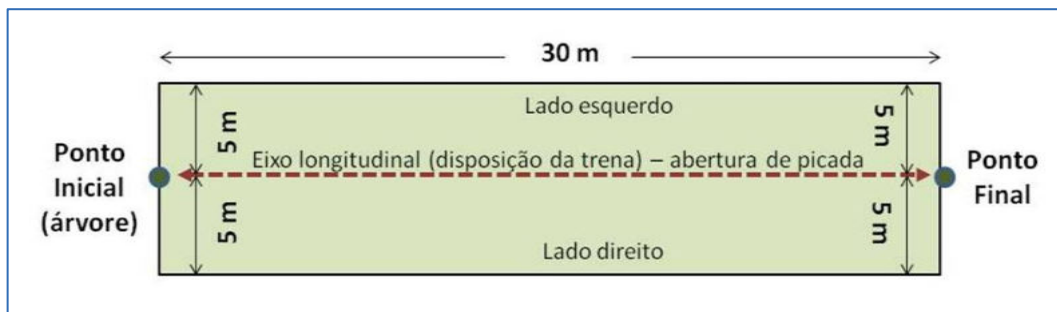
## 5.2.5 Cálculo e justificativa para o estabelecimento do quantitativo, tamanho e forma das unidades amostrais

A quantidade de unidades amostrais foi estabelecida para atingir um erro de amostragem menor de 10%, a uma probabilidade de 90%.

As unidades amostrais (parcelas) do inventário florestal foram demarcadas em formato retangular com dimensões de 300 m<sup>2</sup> (10 x 30 m) cada uma.

As parcelas foram demarcadas em campo, com auxílio de trena, fita de demarcação, estacas e plaquetas metálicas com a informação “Inventário Florestal”. As parcelas foram estabelecidas a partir da abertura de uma picada ao longo da linha central da mesma (eixo

longitudinal), com início sempre em um indivíduo arbóreo, o qual serviu de marco para identificação da parcela. A partir da linha central da parcela foram considerados 5 metros para cada lado (esquerdo e direito). A **Figura 5.1** a seguir ilustra o tamanho e forma das unidades amostrais utilizada na amostragem dos indivíduos arbóreos.



**Figura 5.1 – Croqui com representação da dimensão da unidade amostral utilizada na amostragem.**

No indivíduo arbóreo inicial foi fixada uma fita de demarcação colante e fixada uma plaqueta de metal vermelha com a informação “inventário florestal”. O último indivíduo arbóreo no final da picada também foi marcado com fita de demarcação colante e os indivíduos arbóreos situados nos vértices das parcelas também foram marcados com fita colante amarela. No caso de não existir indivíduo arbóreo próximo ao vértice da parcela, foram instaladas estacadas de madeira com a ponta pintada em amarelo.



**Foto 5.4 – Marcação de indivíduo arbóreo no início da unidade amostral (ponto central inicial).**

Ao todo foram demarcadas 9 unidades amostrais (parcelas) durante o inventário florestal, sendo 4 (quatro) unidades inseridas na fisionomia Floresta Estacional Semidecidual – FES em estágio inicial, 3 (três) na fisionomia FES em estágio médio e 2 (duas) na tipologia área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva.

Os pontos de amostragem do inventário florestal são representados na **Figura 5.2** a seguir.

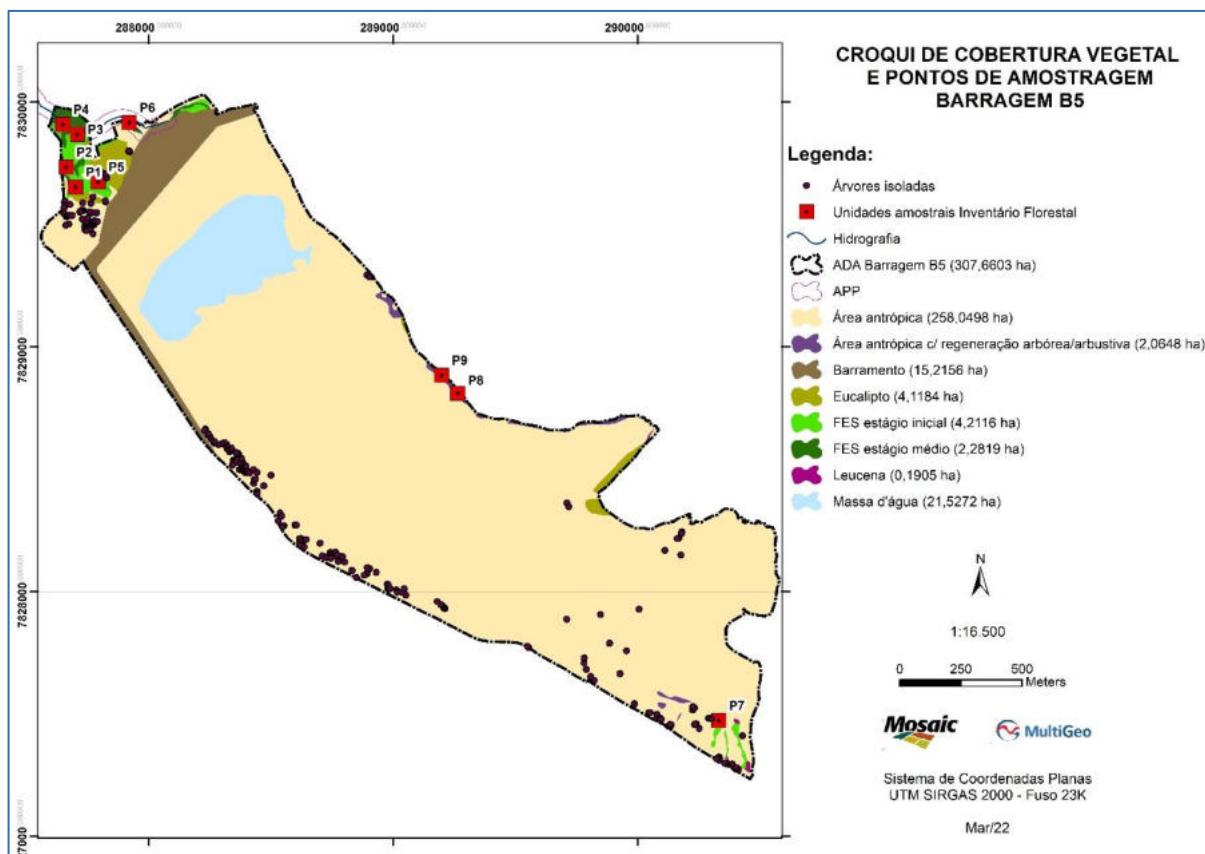


Figura 5.2 – Croqui de uso do solo e localização dos pontos de amostragem do inventário florestal na ADA da barragem B5.

A planta topográfica planimétrica com o uso e ocupação do solo da ADA e pontos de localização das unidades amostrais do inventário florestal é apresentada no **Anexo A** deste relatório.

As unidades amostrais (parcelas) foram georreferenciadas com auxílio de GPS de navegação – Garmin Etrex 30, com marcação do ponto central inicial e final de cada parcela. As coordenadas geográficas e a fisionomia amostrada em cada uma das unidades amostrais do inventário florestal são indicadas no **Quadro 5.2** abaixo.

Quadro 5.2 – Coordenadas geográficas das parcelas amostradas no inventário florestal.

Coordenadas Geográficas Unidades Amostrais - UTM SIRGAS 2000 – 23K					
Parcela	Ponto Inicial		Ponto Final		Fisionomia
	X	Y	X	Y	
1	287701,4	7829651,4	287685,7	7829628,6	FES inicial
2	287663,5	7829733,5	287646,1	7829755,5	FES inicial
3	287709,0	7829866,6	287702,8	7829884,9	FES médio
4	287650,0	7829908,1	287669,9	7829897,6	FES médio
5	287794,7	7829673,0	287764,0	7829676,5	FES inicial
6	287945,3	7829895,5	287920,9	7829915,7	FES médio
7	290330,5	7827472,8	290332,0	7827445,1	FES inicial



Coordenadas Geográficas Unidades Amostrais - UTM SIRGAS 2000 – 23K					
Parcela	Ponto Inicial		Ponto Final		Fisionomia
	X	Y	X	Y	
8	289193,4	7828896,5	289202,7	7828874,1	Área antrópica c/ regeneração arbórea/arbustiva
9	289251,0	7828811,2	289282,8	7828806,3	Área antrópica c/ regeneração arbórea/arbustiva

### 5.3 RESULTADOS DO INVENTÁRIO FLORESTAL

Durante o inventário florestal realizado na área de intervenção da barragem B5 foram mensurados 517 indivíduos arbóreos, entre árvores vivas (503) e mortas (14), distribuídos entre 72 espécies e 31 famílias botânicas. Desse total, 274 árvores foram mensuradas no censo florestal e outras 243 na amostragem realizada por parcelas.

As planilhas de campo do inventário florestal (parcelas e censo) encontram-se no **Anexo B** deste relatório.

#### 5.3.1 Composição Florística

O **Quadro 5.3** a seguir apresenta a lista florística das espécies arbóreas amostradas no inventário florestal (parcelas + censo) realizado na área de intervenção da barragem B5.

Quadro 5.3 – Lista florística das espécies arbóreas amostradas no inventário florestal (parcelas + censo).

Nome científico	Nome vulgar	Família	G.E	Espécie Ameaçada/ Imune de corte		Grau de Vulnerabilidade
				Sim	Não	
<i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenbr.)	chapadinha	Fabaceae-Faboideae	P		X	
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	pau-tamanco	Lamiaceae	P		X	
<i>Aegiphila verticillata</i> Vell.	tamanqueira	Lamiaceae	S		X	
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	tapiá	Euphorbiaceae	S		X	
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Pers	lixinha	Verbenaceae	P		X	
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	marmelada	Rubiaceae	S		X	
<i>Annona sylvatica</i> A. St.-Hil.	araticum-da-mata	Annonaceae	P		X	
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	guatambu	Apocynaceae	C		X	
<i>Bauhinia rufa</i>	pata-de-vaca	Fabaceae-Cercideae	P		X	
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	sucupira-preta	Fabaceae-Faboideae	S		X	
<i>Callisthene major</i> Mart.	carvoeira	Vochysiaceae	S		X	
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	espeto	Salicaceae	C		X	
<i>Casearia lasiophylla</i> Eichler	cambroé	Salicaceae	S		X	
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	erva-lagarto	Salicaceae	P		X	
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba	Urticaceae	P		X	
<i>Cedrela fissilis</i> Vell. *	cedro	Meliaceae	S	X		Vulnerável
<i>Celtis pubescens</i> Spreng.	grão-de-galo	Cannabaceae	P		X	
<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	coerana	Solanaceae	P		X	
<i>Chomelia pohliana</i> Müll. Arg.	quina	Rubiaceae	S		X	
<i>Cordia sellowiana</i> Cham	babosa	Boraginaceae	S		X	
<i>Croton urucurana</i> Baill.	sangra-d'água	Euphorbiaceae	P		X	
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	camboatá-vermelho	Sapindaceae	C		X	
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	caviúna-do-cerrado	Fabaceae-Faboideae	S		X	
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.)	tamboril	Fabaceae-Mimosoideae	P		X	

Nome científico	Nome vulgar	Família	G.E	Espécie Ameaçada/ Imune de corte		Grau de Vulnerabilidade
				Sim	Não	
<i>Erythroxylum deciduum</i>	fruta-de-pomba	Erythroxylaceae	S		X	
<i>Eucalyptus</i> sp.	eucalipto	Myrtaceae	-		X	
<i>Eugenia florida</i> DC.	guamirim	Myrtaceae	S		X	
<i>Gomidesia lindeniana</i> O. Berg.	pimenteira	Myrtaceae	P		X	
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	marinheiro	Meliaceae	S		X	
<i>Guatteria sellowiana</i>	embira-preta	Annonaceae	S		X	
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	mutamba	Malvaceae	P		X	
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos **	ipê-do-cerrado	Bignoniaceae	S	X		Imune
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	jatobá-do-cerrado	Fabaceae-Caesalpinioideae	S		X	
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	ingá	Fabaceae-Mimosoideae	P		X	
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) R. de Wit.	leucena	Fabaceae-Mimosoideae	P		X	
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	aroeirinha	Anacardiaceae	P		X	
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	açoita-cavalo	Malvaceae	P		X	
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	bico-de-pato	Fabaceae-Faboideae	P		X	
<i>Machaerium villosum</i> Vogel	jacarandá-paulista	Fabaceae-Faboideae	S		X	
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	moreira	Moraceae	S		X	
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	pixirica	Melastomataceae	S		X	
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P		X	
<i>Mollinedia</i> sp.	capixim	Monimiaceae	-		X	
<i>Myrcia</i> sp.	araçá	Myrtaceae	-		X	
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	folha-miúda	Myrtaceae	P		X	
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	goiabeira-brava	Myrtaceae	S		X	
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br ex Roem. & S.	capororoca-vermelha	Primulaceae	P		X	
<i>Myrsine umbellata</i> (Mart.) Mez	capororoca	Primulaceae	P		X	
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	canela-ferrugem	Lauraceae	C		X	
<i>Nectandra</i> sp.	canela-amarela	Lauraceae	-		X	



Nome científico	Nome vulgar	Família	G.E	Espécie Ameaçada/ Imune de corte		Grau de Vulnerabilidade
				Sim	Não	
<i>Ocotea</i> sp.	canela	Lauraceae	-		X	
<i>Pera glabrata</i> (Schott.)	seca-ligeiro	Peraceae	S		X	
<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira-comum	Myrtaceae	P		X	
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	jacarandazinho	Fabaceae-Faboideae	S		X	
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand.	amescla	Burseraceae	S		X	
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	pau-terrão	Vochysiaceae	S		X	
<i>Qualea jundiahy</i> Warm.	pau-terra-da-mata	Vochysiaceae	S		X	
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong.	leiteiro	Euphorbiaceae	S		X	
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.)	branquilho	Euphorbiaceae	P		X	
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	siparuna	Siparunaceae	S		X	
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	fumo-bravo	Solanaceae	P		X	
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) B.H. **	caraíba	Bignoniaceae	S	X		Imune
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	pau-pombo	Anacardiaceae	P		X	
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D. Mitch	pombeiro	Anacardiaceae	S		X	
<i>Tibouchina candolleana</i> (DC.) Cogn.	quaresmeira-roxa	Melastomataceae	S		X	
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	crindiúva	Cannabaceae	P		X	
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	catiguá	Meliaceae	S		X	
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. Ex Wedd.	urtigão	Urticaceae	P		X	
<i>Vernonia polyanthes</i> Less.	assa-peixe	Asteraceae	P		X	
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	ucuúba	Myristicaceae	S		X	
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	pau-tucano	Vochysiaceae	P		X	
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	mamica-de-porca	Rutaceae	S		X	

Siglas: G.E: Grupo Ecológico; P: Pioneira; S: Secundária, C: Clímax. \* Portaria MMA 443/14; \*\* Lei Estadual 20.308/12.



Foto 5.5 – Espécie *Trema micrantha* (crindiúva) no local de intervenção.

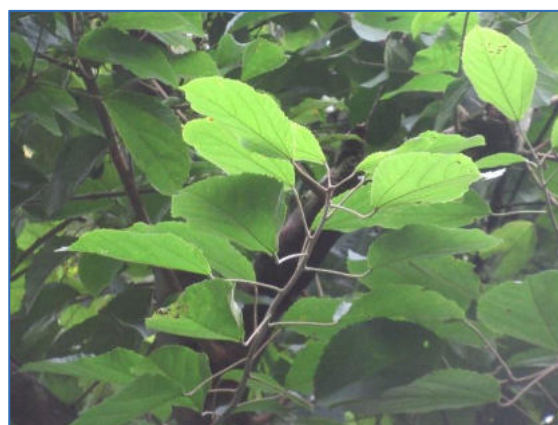


Foto 5.6 – Espécie *Alchornea glandulosa* (tapiá) na área de intervenção.

Das espécies levantadas, *Cedrela fissilis* (cedro) consta na Lista Nacional de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção na classe vulnerável (Portaria MMA nº 443/14) e *Handroanthus ochraceus* (ipê-do-cerrado) e *Tabebuia aurea* (caraíba) são declaradas imunes de corte segundo a Lei Estadual n 20.308/12.

A seguir são apresentados os dados fitossociológicos (estrutura horizontal, vertical, distribuição diamétrica) das tipologias amostradas através da demarcação de unidades amostrais. Os dados serão apresentados separadamente de acordo com as tipologias amostradas, para caracterizar e avaliar a estrutura da comunidade arbórea específica de cada fisionomia.

### 5.3.2 Floresta Estacional Semidecidual estágio médio

#### 5.3.2.1 Dados fitossociológicos

##### 5.3.2.1.1 Estrutura Horizontal

Os dados fitossociológicos obtidos na amostragem da fisionomia FES médio revelam que as espécies com maior valor de IVI (Índice de Valor de Importância) foram: *Callisthene major*, *Protium heptaphyllum*, *Alchornea glandulosa*, *Eugenia florida* e árvores mortas, respectivamente.

A estrutura horizontal da vegetação amostrada pode ser visualizada no **Quadro 5.4** e **Figura 5.3** abaixo.

**Quadro 5.4 – Estrutura horizontal da fisionomia FES médio amostrada.**

Nome Científico	N	P	G	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVI	VI (%)
<i>Callisthene major</i>	13	1	0,2690	144,4	11,1	33,3	1,72	2,98	14,56	25,67	27,39	9,13
<i>Protium heptaphyllum</i>	10	3	0,1890	111,1	8,55	100	5,17	2,11	10,27	18,81	23,99	8,00
<i>Alchornea glandulosa</i>	6	3	0,2100	66,67	5,13	100	5,17	2,33	11,38	16,51	21,69	7,23
<i>Eugenia florida</i>	8	3	0,0950	88,89	6,84	100	5,17	1,06	5,17	12,01	17,18	5,73
morta	8	3	0,0770	88,89	6,84	100	5,17	0,86	4,19	11,03	16,20	5,40

Nome Científico	N	P	G	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVI	VI (%)
<i>Nectandra</i> sp.	2	2	0,1570	22,22	1,71	66,7	3,45	1,74	8,50	10,21	13,65	4,55
<i>Mollinedia</i> sp.	5	3	0,0690	55,56	4,27	100	5,17	0,77	3,74	8,01	13,19	4,40
<i>Tapirira guianensis</i>	7	2	0,0640	77,78	5,98	66,7	3,45	0,71	3,47	9,45	12,90	4,30
<i>Cupania vernalis</i>	4	2	0,0500	44,44	3,42	66,7	3,45	0,55	2,69	6,11	9,55	3,18
<i>Guazuma ulmifolia</i>	3	2	0,0310	33,33	2,56	66,7	3,45	0,35	1,68	4,25	7,69	2,56
<i>Gomidesia lindeniana</i>	3	1	0,0600	33,33	2,56	33,3	1,72	0,66	3,23	5,79	7,52	2,50
<i>Inga sessilis</i>	3	1	0,0560	33,33	2,56	33,3	1,72	0,63	3,05	5,62	7,34	2,45
<i>Caesaria sylvestris</i>	3	2	0,0230	33,33	2,56	66,7	3,45	0,26	1,27	3,83	7,28	2,43
<i>Ocotea</i> sp.	3	2	0,0190	33,33	2,56	66,7	3,45	0,21	1,01	3,58	7,03	2,34
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	1	1	0,0780	11,11	0,85	33,3	1,72	0,87	4,25	5,11	6,83	2,28
<i>Luehea grandiflora</i>	2	2	0,0300	22,22	1,71	66,7	3,45	0,33	1,61	3,32	6,77	2,26
<i>Tapirira obtusa</i>	2	1	0,0500	22,22	1,71	33,3	1,72	0,56	2,73	4,44	6,16	2,05
<i>Cordia sellowiana</i>	2	2	0,0100	22,22	1,71	66,7	3,45	0,11	0,53	2,24	5,69	1,90
<i>Casearia lasiophylla</i>	2	2	0,0100	22,22	1,71	66,7	3,45	0,11	0,52	2,23	5,68	1,89
<i>Lithraea molleoides</i>	2	1	0,0360	22,22	1,71	33,3	1,72	0,40	1,96	3,67	5,39	1,80
<i>Virola sebifera</i>	3	1	0,0160	33,33	2,56	33,3	1,72	0,17	0,84	3,41	5,13	1,71
<i>Casearia decandra</i>	3	1	0,0160	33,33	2,56	33,3	1,72	0,17	0,84	3,41	5,13	1,71
<i>Guatteria sellowiana</i>	1	1	0,0460	11,11	0,85	33,3	1,72	0,51	2,49	3,35	5,07	1,69
<i>Amaioua guianensis</i>	3	1	0,0130	33,33	2,56	33,3	1,72	0,15	0,72	3,29	5,01	1,67
<i>Machaerium villosum</i>	1	1	0,0400	11,11	0,85	33,3	1,72	0,45	2,17	3,03	4,75	1,58
<i>Myrcia</i> sp.	1	1	0,0300	11,11	0,85	33,3	1,72	0,33	1,60	2,46	4,18	1,39
<i>Nectandra oppositifolia</i>	2	1	0,0090	22,22	1,71	33,3	1,72	0,10	0,49	2,20	3,92	1,31
<i>Siparuna guianensis</i>	2	1	0,0070	22,22	1,71	33,3	1,72	0,07	0,35	2,06	3,79	1,26
<i>Trichilia pallida</i>	2	1	0,0060	22,22	1,71	33,3	1,72	0,06	0,31	2,02	3,75	1,25
<i>Pera glabrata</i>	1	1	0,0170	11,11	0,85	33,3	1,72	0,19	0,91	1,77	3,49	1,16
<i>Annona sylvatica</i>	1	1	0,0130	11,11	0,85	33,3	1,72	0,15	0,73	1,58	3,30	1,10
<i>Vochysia tucanorum</i>	1	1	0,0120	11,11	0,85	33,3	1,72	0,13	0,66	1,51	3,24	1,08
<i>Bauhinia rufa</i>	1	1	0,0090	11,11	0,85	33,3	1,72	0,10	0,47	1,32	3,05	1,02
<i>Qualea jundiahy</i>	1	1	0,0080	11,11	0,85	33,3	1,72	0,09	0,44	1,30	3,02	1,01
<i>Cedrela fissilis</i>	1	1	0,0060	11,11	0,85	33,3	1,72	0,07	0,34	1,19	2,92	0,97
<i>Guarea guidonia</i>	1	1	0,0060	11,11	0,85	33,3	1,72	0,06	0,31	1,17	2,89	0,96
<i>Erythroxylum deciduum</i>	1	1	0,0040	11,11	0,85	33,3	1,72	0,04	0,21	1,06	2,79	0,93
<i>Myrcia tomentosa</i>	1	1	0,0030	11,11	0,85	33,3	1,72	0,04	0,17	1,03	2,75	0,92
<i>Sebastiania commersoniana</i>	1	1	0,0030	11,11	0,85	33,3	1,72	0,03	0,14	0,99	2,72	0,91
Total	117	3	1,8450	1300	100	1933	100	20,5	100	200	300	100

**Siglas:** N (nº indivíduos); P (unidade amostral); G (área basal – m<sup>2</sup>); DA (densidade absoluta n/ha); DR (densidade relativa %); FA (frequência absoluta); FR (frequência relativa %); DoA (dominância absoluta); DoR (dominância relativa); IVC (índice de valor de cobertura); IVI (índice de valor de importância).



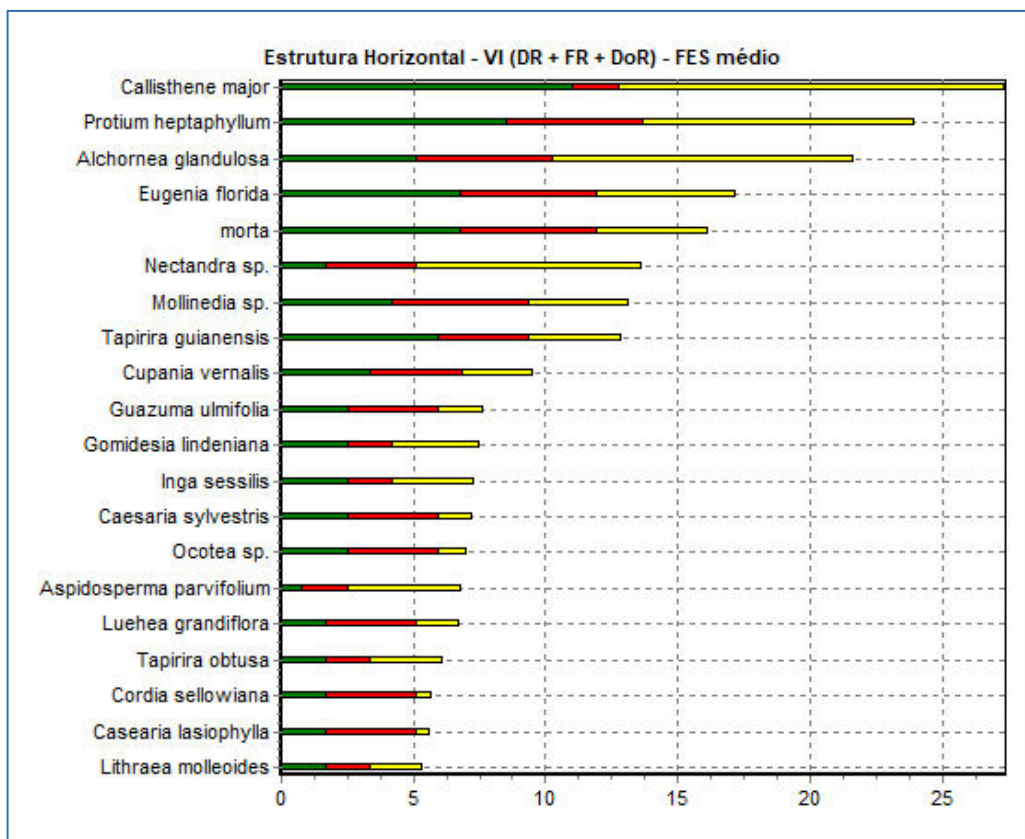


Figura 5.3 – Representação gráfica das 20 espécies com maior IVI na fisionomia FES médio.

### 5.3.2.1.2 Estrutura Vertical

A estrutura vertical engloba a estimativa do parâmetro de posição sociológica, a partir da definição dos estratos de altura total dos indivíduos arbóreos, cálculo dos valores fitossociológicos para cada estrato e estimativa da posição sociológica das espécies. Para tanto foram considerados três estratos: superior, médio e inferior.

Os dados da estrutura vertical da vegetação amostrada revelam que o estrato inferior ficou no patamar abaixo de 5,62 metros de altura, o médio entre 5,62 e 11,72 metros e o superior acima de 11,72 m. As espécies com maior número de indivíduos no estrato superior foram *Protium heptaphyllum*, *Callisthene major* e *Alchornea glandulosa*.

A altura média da população arbórea amostrada na fisionomia FES médio foi de 8,8 metros.

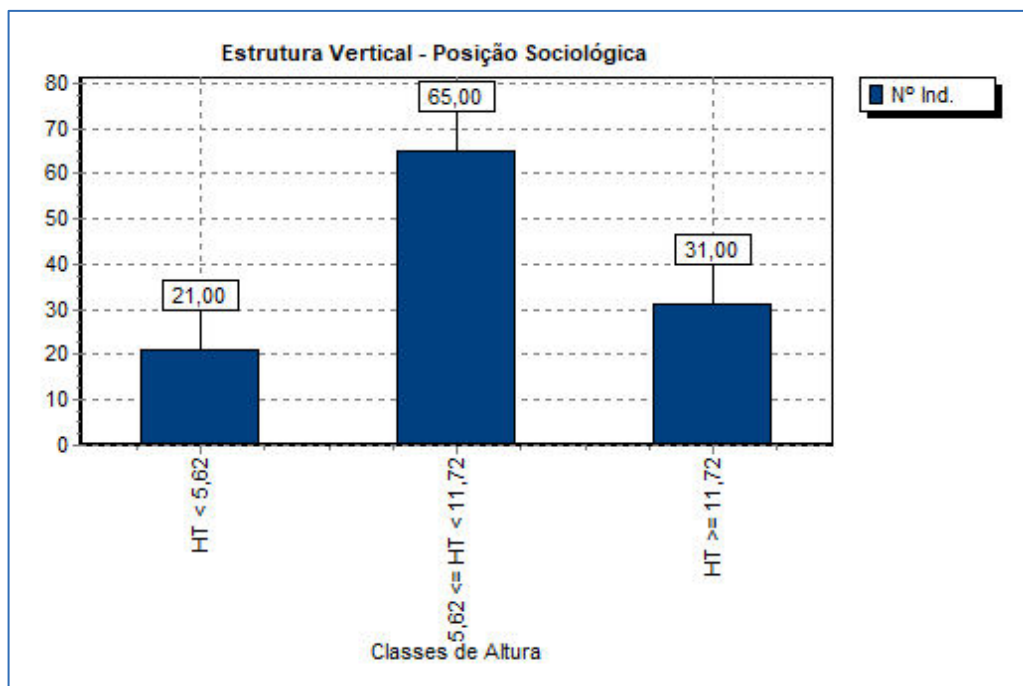


Figura 5.4 – Representação gráfica da estrutura vertical da fisionomia FES médio amostrada, de acordo com o número de indivíduos (Nº ind.).

#### 5.3.2.1.3 Distribuição diamétrica

A estrutura diamétrica de uma população é a distribuição do número de árvores por classes de diâmetro e pode ser utilizada para caracterizar tipologias vegetais, estágios sucessionais, estados de conservação, regimes de manejo, processos de dinâmica de crescimento e verificar a sustentabilidade ambiental de manejo.

A estrutura diamétrica da população inventariada na fisionomia FES médio revela um padrão de distribuição de florestas inequidêneas do tipo “J” invertido decrescente, típico de florestas nativas, onde a maioria dos indivíduos encontra-se nas menores classes de diâmetro, com redução gradativa do número de indivíduos nas maiores classes, conforme demonstra a **Figura 5.5** a seguir.

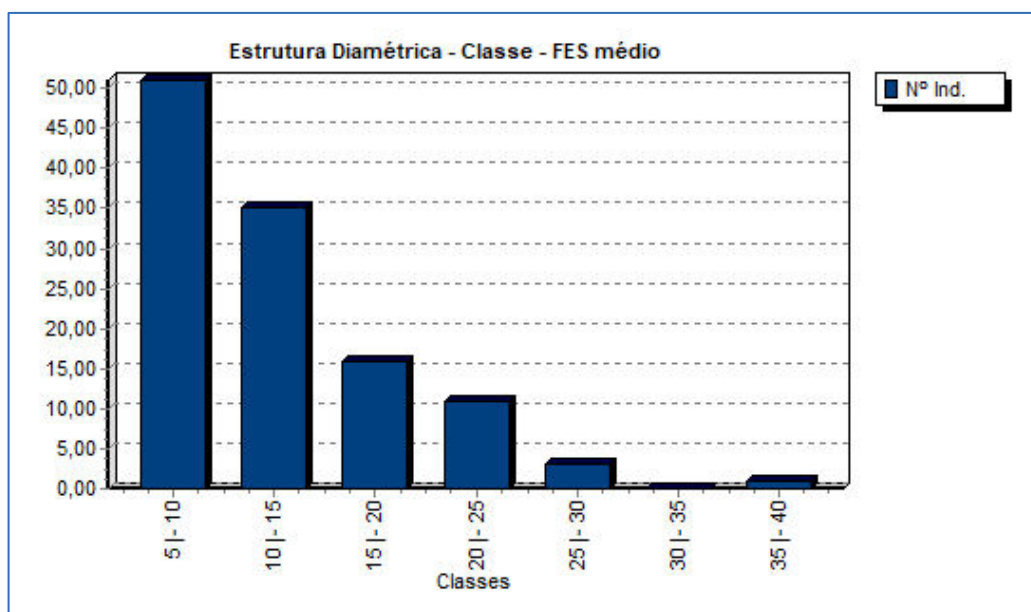


Figura 5.5 – Representação gráfica da estrutura diamétrica da fisionomia FES médio.

De acordo com o **Quadro 5.5** abaixo, a classe diamétrica de maior representatividade na amostragem foi de 5,0 - 10,0 cm de DAP, com 51 indivíduos, seguida pelas classes de 10,0 - 15,0 cm com 35 indivíduos e 15,0 - 20,0 cm com 16 indivíduos da população total amostrada.

**Quadro 5.5 – Número de indivíduos (Nº), área basal (AB) e volume total (VT) por classe diamétrica na fisionomia FES médio.**

Classe	Nº ind	Nº Ind/ha	AB (m <sup>2</sup> )	AB/ha (m <sup>2</sup> )	VT (m <sup>3</sup> )	VT/ha (m <sup>3</sup> )
5   - 10	51	567	0,2130	2,3640	1,1382	12,6466
10   - 15	35	389	0,4150	4,6110	2,3070	25,6331
15   - 20	16	178	0,4290	4,7630	3,0094	33,4379
20   - 25	11	122	0,4690	5,2110	3,5156	39,0624
25   - 30	3	33	0,2090	2,3200	1,5619	17,3545
30   - 35	0	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
35   - 40	1	11	0,1110	1,2310	0,6614	7,3489
Total	117	1300	1,8450	20,5010	12,1935	135,4834

A média diamétrica (DAP) dos indivíduos amostrados na fisionomia FES médio foi de 12,3 cm.

O volume estimado por hectare na fisionomia FES médio foi de 135,4834 m<sup>3</sup>/ha e a área basal estimada foi de 20,50 m<sup>2</sup>/ha.



### 5.3.2.2 Definição do estágio sucesional

#### 5.3.2.2.1 Fitofisionomia

De acordo com o sistema fitogeográfico proposto no Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012), na área de intervenção da barragem B5 ocorre a Floresta Estacional Semidecidual.

É um tipo florestal estabelecido em função da ocorrência de clima estacional que determina semideciduidade da cobertura florestal, constituído por fanerófitos com gemas foliares protegidas da seca por escamas e cujas folhas adultas são esclerófilas ou membranáceas decíduais. A porcentagem das árvores caducifólias no conjunto florestal, e não das espécies que perde as folhas individualmente, situa-se entre 20 e 50% (IBGE, 2012).

#### 5.3.2.2.2 Estágio sucessional da floresta

Para definição do estágio sucessional da formação florestal na área de intervenção foram considerados os parâmetros estabelecidos na Resolução CONAMA nº 392/07, que define vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais.

Os fragmentos de FES – Floresta Estacional Semidecidual classificados em estágio médio de regeneração no local de intervenção apresentam estratificação da vegetação, com presença de dossel e sub-bosque.

O dossel florestal apresenta-se no geral com altura em torno de 10 a 12 metros, com algumas árvores emergentes atingindo até 14 metros de altura.

Entre as espécies de destaque nessa fisionomia estão: *Alchornea glandulosa*, *Callisthene major*, *Cupania vernalis*, *Eugenia florida*, *Guazuma ulmifolia*, *Protium heptaphyllum*, *Tapirira guianensis*.

Nessa tipologia florestal existe a formação de sub-bosque, com presença de indivíduos arbóreos regenerantes, além de muitas espécies arbustivas e herbáceas, como *Piper aduncum*, *Piper umbellatum*, *Psychotria sp.*, *Lasiacis ligulata*, *Miconia sp.*, *Thelypteris sp.*.

A presença de espécies epífitas é baixa, com alguns poucos representantes da família Bromeliaceae, dos gêneros *Tillandsia* e *Aechmea*.

Ocorrem trepadeiras ao longo da fisionomia, entre espécies herbáceas e lenhosas, como *Cuspidaria sp.*, *Serjania sp.*, *Smilax brasiliensis*.

A serapilheira é evidente, em geral contínua e de espessura média.

O diâmetro médio das árvores amostradas nessa fisionomia durante o inventário florestal foi de 12,3 cm e a altura média foi de 8,8 metros.

De acordo com as características observadas, esses remanescentes florestais foram enquadrados em estágio médio de regeneração.

**Quadro 5.6 – Características indicadoras do estágio sucessional – FES médio.**

<b>Estratificação</b>	Ausente ( )	<b>Dossel e sub-bosque</b> (X)	Dossel, subdossel e sub-bosque ( )
<b>Altura</b>	Até 5 m ( )	<b>Entre 5 e 12 metros</b> (X)	Maior que 12 metros ( )

<b>Média de DAP</b>	Até 10 cm ( )	<b>Entre 10 e 20 cm (X)</b>	Maior que 20 cm ( )
<b>Espécies pioneiras</b>	Alta frequência ( )	<b>Média frequência (X)</b>	Baixa frequência ( )
<b>Indivíduos arbóreos</b>	Predominância de indivíduos jovens de espécies arbóreas (paliteiro) ( )	<b>Predominância de espécies arbóreas (X)</b>	Predominância de espécies arbóreas com ocorrência frequente de árvores emergentes ( )
<b>Cipós e arbustos</b>	Ausente ( )	<b>Média frequência e presença marcante de cipós (X)</b>	Baixa frequência ( )
<b>Epífitas</b>	Ausente ( )	<b>Baixa diversidade e frequência (X)</b>	Média diversidade e frequência ( )
<b>Serapilheira</b>	Ausente ( )	<b>Presente com espessura variando ao longo do ano (X)</b>	Alta diversidade e frequência ( )
<b>Trepadeiras</b>	Ausente ( )	<b>Herbáceas ou lenhosas (X)</b>	Grossa - variando em função da localização ( )
	Herbáceas ( )		Lenhosas e frequentes ( )

### 5.3.3 Floresta Estacional Semidecidual estágio inicial

#### 5.3.3.1 Dados fitossociológicos

##### 5.3.3.1.1 Estrutura Horizontal

Os dados fitossociológicos obtidos na amostragem da fisionomia FES inicial revelam que as espécies com maior valor de IVI (Índice de Valor de Importância) foram: *Mimosa bimucronata*, *Leucaena leucocephala*, *Myrsine coriacea*, *Psidium guajava* e *Croton urucurana*, respectivamente.

A estrutura horizontal da vegetação amostrada pode ser visualizada no **Quadro 5.7** e **Figura 5.6** abaixo.

**Quadro 5.7 – Estrutura horizontal da fisionomia FES inicial amostrada.**

Nome Científico	N	P	G	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVI	VI (%)
<i>Mimosa bimucronata</i>	9	3	0,4280	75,00	8,82	75,0	8,57	3,57	34,4	43,21	51,78	17,26
<i>Leucaena leucocephala</i>	20	1	0,1750	166,7	19,61	25,0	2,86	1,45	14,0	33,64	36,49	12,16
<i>Myrsine coriacea</i>	13	2	0,2180	108,3	12,75	50,0	5,71	1,82	17,5	30,27	35,99	12,00
<i>Psidium guajava</i>	13	3	0,0840	108,3	12,75	75,0	8,57	0,70	6,72	19,47	28,04	9,35
<i>Croton urucurana</i>	11	1	0,1090	91,67	10,78	25,0	2,86	0,91	8,79	19,57	22,43	7,48
morta	6	4	0,0420	50,00	5,88	100,0	11,43	0,35	3,36	9,24	20,67	6,89
<i>Lithraea molleoides</i>	3	3	0,0350	25,00	2,94	75,0	8,57	0,29	2,83	5,77	14,34	4,78
<i>Aegiphila verticillata</i>	4	3	0,0220	33,33	3,92	75,0	8,57	0,18	1,73	5,65	14,22	4,74
<i>Alchornea glandulosa</i>	4	2	0,0280	33,33	3,92	50,0	5,71	0,23	2,21	6,13	11,85	3,95
<i>Trema micrantha</i>	4	2	0,0240	33,33	3,92	50,0	5,71	0,20	1,95	5,87	11,59	3,86
<i>Vernonia polyanthes</i>	2	2	0,0110	16,67	1,96	50,0	5,71	0,10	0,91	2,88	8,59	2,86
<i>Acosmium subelegans</i>	2	2	0,0080	16,67	1,96	50,0	5,71	0,07	0,67	2,63	8,35	2,78
<i>Guazuma ulmifolia</i>	4	1	0,0180	33,33	3,92	25,0	2,86	0,15	1,48	5,41	8,26	2,75
<i>Myrsine umbellata</i>	2	1	0,0050	16,67	1,96	25,0	2,86	0,04	0,42	2,38	5,23	1,74
<i>Cestrum intermedium</i>	1	1	0,0110	8,33	0,98	25,0	2,86	0,09	0,88	1,86	4,72	1,57
<i>Solanum mauritanium</i>	1	1	0,0090	8,33	0,98	25,0	2,86	0,07	0,70	1,68	4,53	1,51
<i>Myrcia splendens</i>	1	1	0,0070	8,33	0,98	25,0	2,86	0,06	0,54	1,52	4,38	1,46

Nome Científico	N	P	G	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVI	VI (%)
<i>Casearia lasiophylla</i>	1	1	0,0060	8,33	0,98	25,0	2,86	0,05	0,47	1,45	4,30	1,43
<i>Chomelia pohliana</i>	1	1	0,0050	8,33	0,98	25,0	2,86	0,04	0,40	1,38	4,24	1,41
Total	102	4	1,2440	850	100	875	100	10,37	100	200	300	100

**Síglas:** N (nº indivíduos); P (unidade amostral); G (área basal – m<sup>2</sup>); DA (densidade absoluta n/ha); DR (densidade relativa %); FA (frequência absoluta); FR (frequência relativa %); DoA (dominância absoluta); DoR (dominância relativa); IVC (índice de valor de cobertura); IVI (índice de valor de importância).

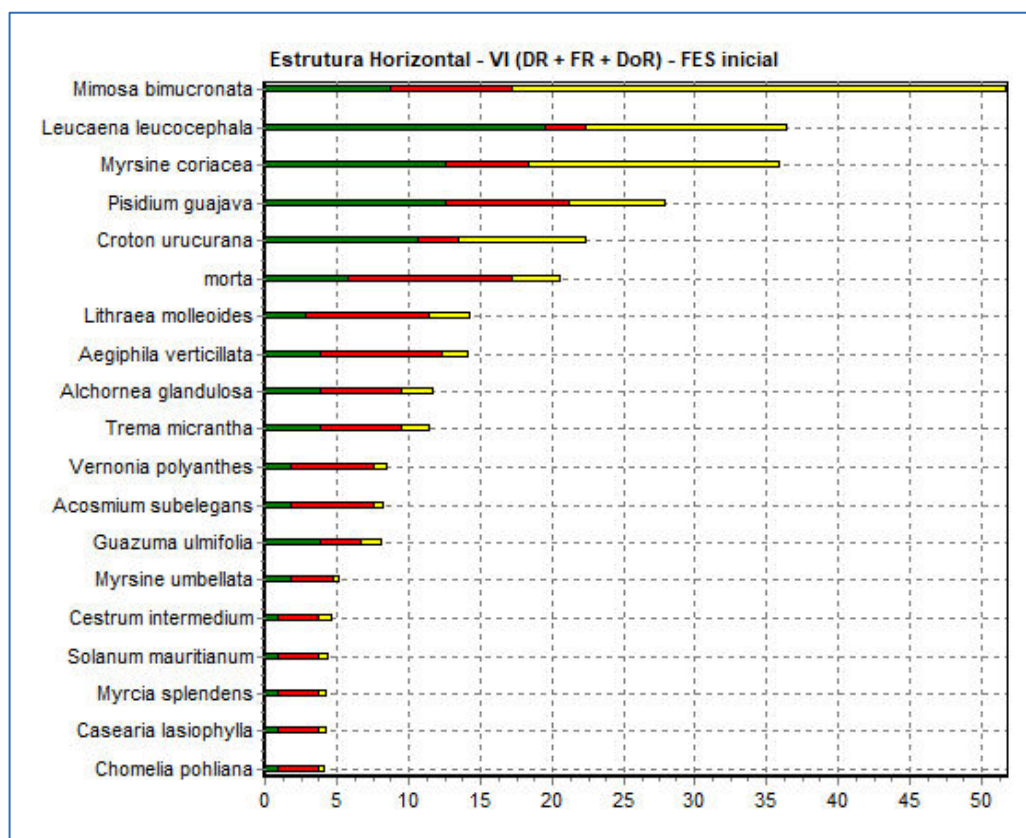


Figura 5.6 – Representação gráfica do IVI das espécies amostradas na fisionomia FES inicial.

### 5.3.3.1.2 Estrutura Vertical

Os dados da estrutura vertical da vegetação amostrada na fisionomia FES inicial revelam que o estrato inferior ficou no patamar abaixo de 4,18 metros de altura, o médio entre 4,18 e 7,67 metros e o superior acima de 7,67 m. As espécies com maior número de indivíduos no estrato superior foram *Mimosa bimucronata* e *Myrsine coriacea*.

A altura média da população arbórea amostrada na fisionomia FES inicial foi de 6,0 metros.



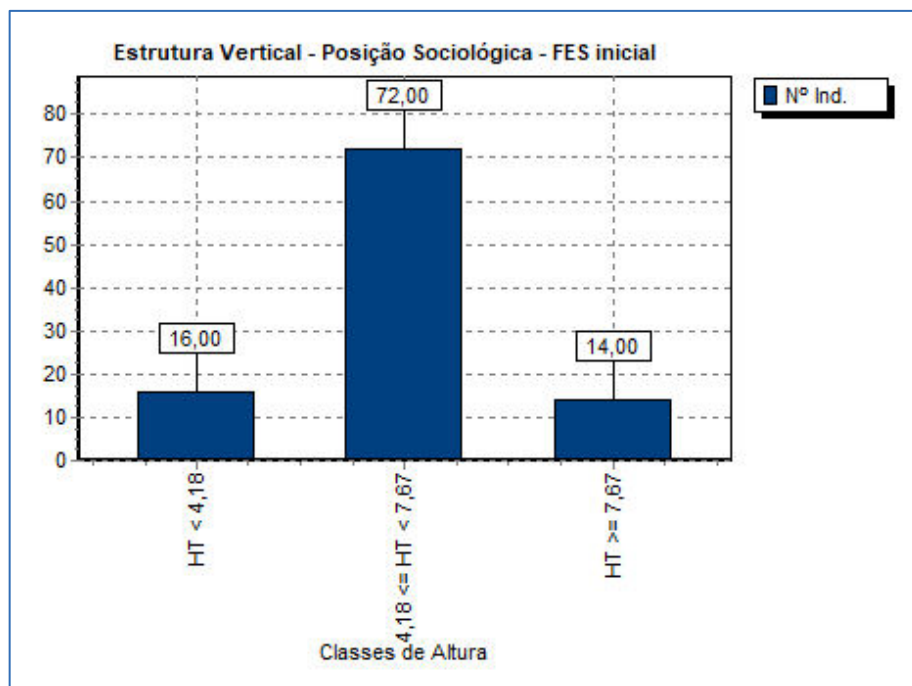


Figura 5.7 – Representação gráfica da estrutura vertical da fisionomia FES inicial amostrada, de acordo com o número de indivíduos (Nº ind.).

#### 5.3.3.1.3 Distribuição diamétrica

A estrutura diamétrica da população inventariada na fisionomia FES inicial revela um padrão de distribuição com a maioria dos indivíduos nas menores classes de diâmetro e redução gradativa do número de indivíduos nas maiores classes, conforme demonstra a **Figura 5.8** a seguir.

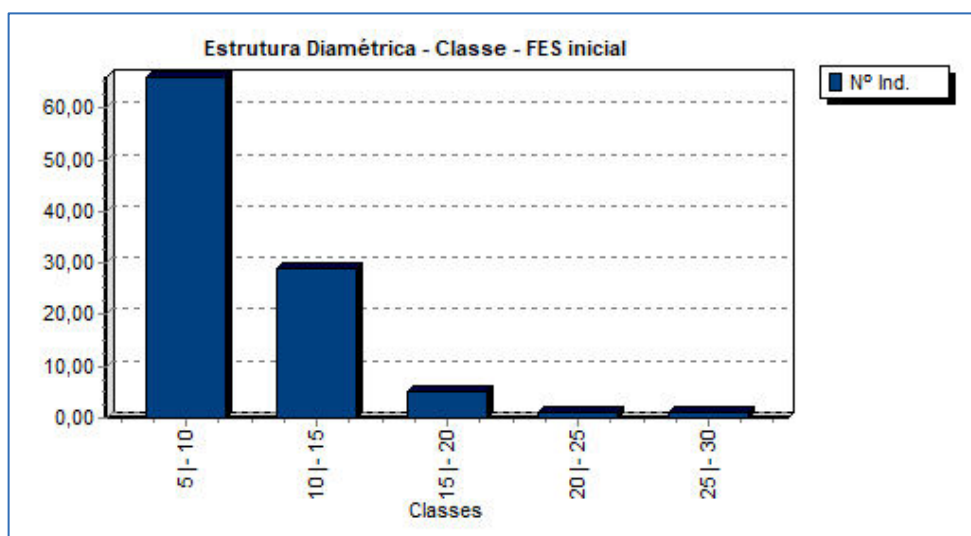


Figura 5.8 – Representação gráfica da estrutura diamétrica da fisionomia FES inicial.

De acordo com o **Quadro 5.8** abaixo, a classe diamétrica de maior representatividade na amostragem foi de 5,0 - 10,0 cm de DAP, com 66 indivíduos, seguida pelas classes de 10,0 - 15,0 cm com 29 indivíduos e 15,0 - 20,0 cm com 5 indivíduos da população total amostrada.

**Quadro 5.8 – Número de indivíduos (Nº), área basal (AB) e volume total (VT) por classe diamétrica na fisionomia FES inicial.**

Classe	Nº ind	Nº Ind/ha	AB (m <sup>2</sup> )	AB/ha (m <sup>2</sup> )	VT (m <sup>3</sup> )	VT/ha (m <sup>3</sup> )
5   - 10	66	550	0,3770	3,1440	1,3548	11,2900
10   - 15	29	242	0,5820	4,8530	2,5891	21,5758
15   - 20	5	42	0,1800	1,5010	0,7192	5,9930
20   - 25	1	8	0,0480	0,4030	0,2636	2,1968
25   - 30	1	8	0,0560	0,4680	0,4065	3,3877
Total	102	850	1,2440	10,3690	5,3332	44,4433

A média diamétrica (DAP) dos indivíduos amostrados na fisionomia FES inicial foi de 9,7 cm.

O volume médio estimado por hectare na fisionomia FES inicial foi de 44,4433 m<sup>3</sup>/ha e a área basal foi de 10,3690 m<sup>2</sup>/ha.

### 5.3.3.2 Definição do estágio sucessional

#### 5.3.3.2.1 Fitofisionomia

Na área de intervenção da barragem B5 ocorre a Floresta Estacional Semidecidual, conforme sistema fitogeográfico proposto no Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012).

#### 5.3.3.2.2 Estágio sucessional da floresta

Para definição do estágio sucessional da formação florestal na área de intervenção foram considerados os parâmetros estabelecidos na Resolução CONAMA nº 392/07, que define vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais.

Os fragmentos de FES – Floresta Estacional Semidecidual classificados em estágio inicial de regeneração no local de intervenção não apresentam estratificação definida da vegetação.

Nessa fisionomia predominam espécies pioneiras, como *Mimosa bimucronata*, *Psidium guajava*, *Trema micrantha*, *Myrsine coriacea*, além de espécies exóticas (*Leucaena leucocephala*), com predomínio de indivíduos jovens. Nessa tipologia também ocorrem alguns indivíduos arbóreos mais desenvolvidos, o que não descaracteriza o estágio de sucessão inicial, uma vez que a formação não apresenta dossel contínuo, com presença de muitas clareiras e acentuada incidência de gramíneas, inclusive exóticas.

A altura média das árvores amostradas nesse estrato foi de 6,0 metros e o diâmetro médio foi de 9,7 cm.

Estima-se que os remanescentes florestais classificados em estágio inicial tenham entre 10 e 15 anos de idade, de acordo com imagens de satélites disponíveis para o local.

Não foi constatada a presença de espécies epífitas e ocorrem muitas trepadeiras, especialmente espécies herbáceas, como *Aristolochia sp.*, *Momordica charantia*.

A serapilheira apresenta-se de forma descontínua e, quando presente, forma uma fina camada.

De acordo com as características observadas, esses remanescentes florestais foram enquadrados em estágio inicial de regeneração.

**Quadro 5.9 – Características indicadoras do estágio sucessional – FES inicial.**

<b>Estratificação</b>	<b>Ausente</b> ( )	<b>(X)</b>	Dossel e sub-bosque ( )	Dossel, subdossel e sub-bosque ( )
<b>Altura</b>	Até 5 m ( )	<b>(X)</b>	<b>Entre 5 e 12 metros</b> ( )	Maior que 12 metros ( )
<b>Média de DAP</b>	<b>Até 10 cm</b> ( )	<b>(X)</b>	Entre 10 e 20 cm ( )	Maior que 20 cm ( )
<b>Espécies pioneiras</b>	<b>Alta frequência</b> ( )	<b>(X)</b>	Média frequência ( )	Baixa frequência ( )
<b>Indivíduos arbóreos</b>	Predominância de indivíduos jovens de espécies arbóreas (paliteiro) ( )	<b>(X)</b>	<b>Predominância de espécies arbóreas</b> ( )	Predominância de espécies arbóreas com ocorrência frequente de árvores emergentes ( )
<b>Cipós e arbustos</b>	Ausente ( )	<b>(X)</b>	<b>Alta frequência</b> ( )	Média frequência e presença marcante de cipós ( )
<b>Epífitas</b>	<b>Ausente</b> ( )	<b>(X)</b>	Baixa diversidade e frequência ( )	Média diversidade e frequência ( )
<b>Serapilheira</b>	Ausente ( )	<b>(X)</b>	<b>Fina e pouco decomposta</b> ( )	Presente com espessura variando ao longo do ano ( )
<b>Trepadeiras</b>	Ausente ( )	<b>(X)</b>	<b>Herbáceas</b> ( )	Herbáceas ou lenhosas ( )
				Lenhosas e frequentes ( )

### 5.3.4 Área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva

#### 5.3.4.1 Dados fitossociológicos

##### 5.3.4.1.1 Estrutura Horizontal

A amostragem fitossociológica na tipologia área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva identificou apenas quatro espécies arbóreas, sendo *Trema micrantha* a espécie de maior valor de IVI (Índice de Valor de Importância), seguida por *Solanum mauritianum*, *Urera baccifera* e *Mimosa bimucronata*, respectivamente.

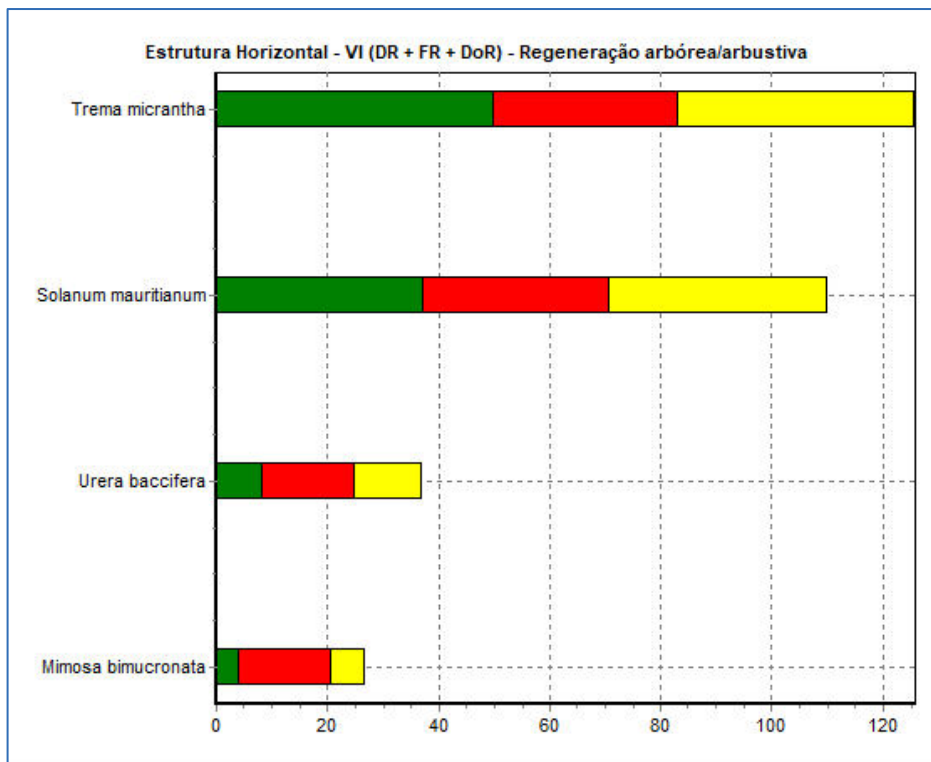
A estrutura horizontal da vegetação amostrada pode ser visualizada no **Quadro 5.10** e **Figura 5.9** abaixo.

**Quadro 5.10 – Estrutura horizontal da tipologia área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva.**

Nome Científico	N	P	G	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVI	VI (%)
<i>Trema micrantha</i>	12	2	0,0800	200,0	50,0	100	33,33	1,34	42,51	92,51	125,84	41,95
<i>Solanum mauritianum</i>	9	2	0,0740	150,0	37,5	100	33,33	1,24	39,33	76,83	110,16	36,72
<i>Urera baccifera</i>	2	1	0,0230	33,3	8,3	50	16,67	0,39	12,22	20,55	37,22	12,41
<i>Mimosa bimucronata</i>	1	1	0,0110	16,7	4,2	50	16,67	0,19	5,94	10,11	26,78	8,92
Total	24	2	0,1890	400	100	300	100	3,154	100	200	300	100



**Siglas:** N (nº indivíduos); P (unidade amostral); G (área basal – m<sup>2</sup>); DA (densidade absoluta n/ha); DR (densidade relativa %); FA (frequência absoluta); FR (frequência relativa %); DoA (dominância absoluta); DoR (dominância relativa); IVC (índice de valor de cobertura); IVI (índice de valor de importância).



**Figura 5.9 – Representação gráfica do IVI das espécies amostradas na tipologia área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva.**

#### 5.3.4.1.2 Estrutura Vertical

Os dados da estrutura vertical da vegetação amostrada na área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva revelam que o estrato inferior ficou no patamar abaixo de 2,96 metros de altura, o médio entre 2,96 e 5,12 metros e o superior acima de 5,12 m.

A altura média da população arbórea amostrada na tipologia área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva foi de 3,9 metros.

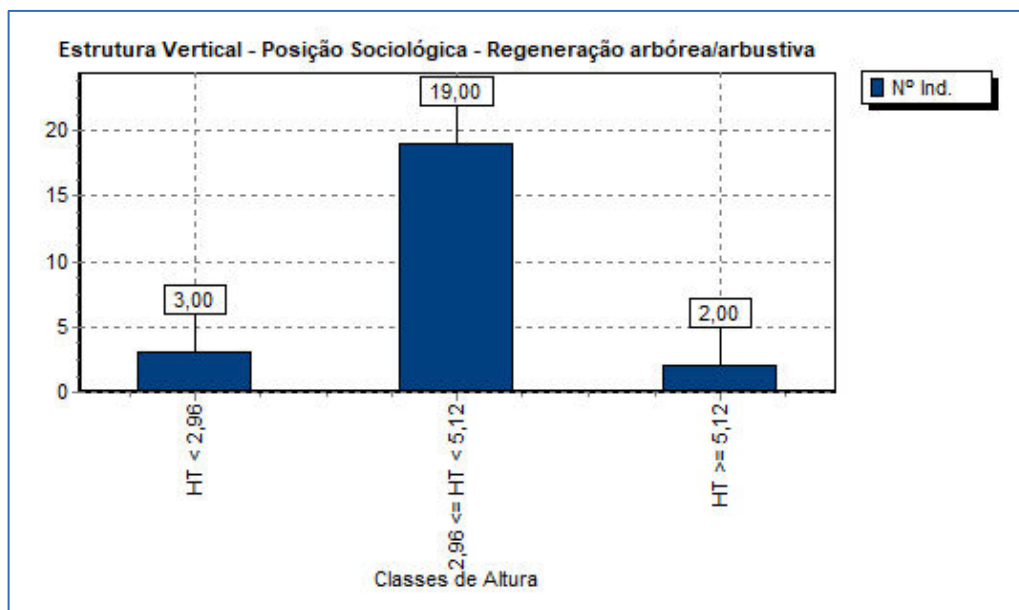


Figura 5.10 – Representação gráfica da estrutura vertical na tipologia área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva, de acordo com o número de indivíduos (Nº ind.).

#### 5.3.4.1.3 Distribuição diamétrica

A estrutura diamétrica da população inventariada na tipologia área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva apresenta uma distribuição em poucas classes de diâmetro, com a maioria dos indivíduos entre 5 e 10 cm de diâmetro, conforme demonstra a **Figura 5.11** a seguir.

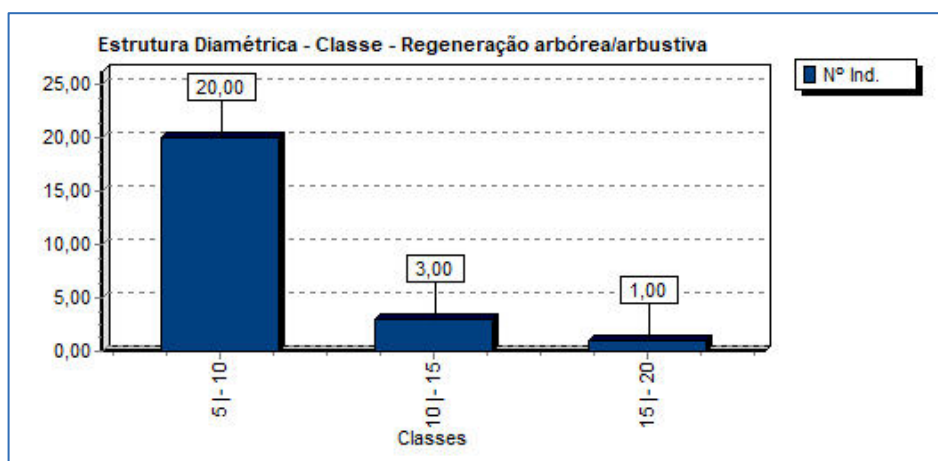


Figura 5.11 – Representação gráfica da estrutura diamétrica da tipologia área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva.

De acordo com o **Quadro 5.11** abaixo, a classe diamétrica de maior representatividade na amostragem foi de 5,0 - 10,0 cm de DAP, com 20 indivíduos, seguida pelas classes de 10,0 - 15,0 cm com 3 indivíduos e 15,0 - 20,0 cm com 1 indivíduo da população total amostrada.

**Quadro 5.11 – Número de indivíduos (Nº), área basal (AB) e volume total (VT) por classe diamétrica na tipologia área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva.**

Classe	Nº ind	Nº Ind/ha	AB (m <sup>2</sup> )	AB/ha (m <sup>2</sup> )	VT (m <sup>3</sup> )	VT/ha (m <sup>3</sup> )
5   - 10	20	333	0,1410	2,3570	0,3648	6,0797
10   - 15	3	50	0,0290	0,4790	0,0810	1,3496
15   - 20	1	17	0,0190	0,3180	0,0656	1,0935
Total	24	400	0,1890	3,1540	0,5114	8,5228

A média diamétrica (DAP) dos indivíduos amostrados na tipologia área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva foi de 8,3 cm.

#### 5.3.4.2 Definição do estágio sucesional

##### 5.3.4.2.1 Fitofisionomia

Na área de intervenção da barragem B5 existem alguns ambientes abandonados após intervenções antrópicas, podendo ser enquadrados como “Sistema da Vegetação Secundária (Tratos Antrópicos)” conforme sistema fitogeográfico proposto no Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012).

Esses ambientes foram classificados como área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva devido à vegetação secundária que se estabeleceu no local para dar início ao processo de sucessão natural. Tal tipologia não se enquadra como uma formação florestal, uma vez que não ocorre a formação de dossel contínuo, com presença de muitas clareiras e predomínio de gramíneas e lianas ocupando grande parte da área.

##### 5.3.4.2.2 Estágio sucesional da floresta

Uma vez que a tipologia área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva não se apresenta na forma florestal, não foi definido o estágio de regeneração. Trata-se de um local com processo pioneiro de ocupação do solo por plantas bem primitivas e pouco exigentes em fertilidade.

#### 5.3.5 Estatísticas de amostragem

O **Quadro 5.12** a seguir apresenta dados gerais do inventário por estrato, com diâmetro médio, altura média, número de indivíduos, área basal e volume.

**Quadro 5.12 – Dados gerais por estrato.**

Estrato	Parcelas	DAP médio (cm)	H média (m)	n	G (m <sup>2</sup> )	Vol (m <sup>3</sup> )	n/ha	G/ha	Vol/ha
FES estágio inicial	1/2/5/7	9,7	6	102	1,2450	5,3331	850	10,3750	44,4425
FES estágio médio	3/4/6	12,3	8,8	117	1,8450	12,1935	1300	20,5000	135,4833
Área antrópica c/ regeneração arbórea/arbustiva	8/9	8,3	3,9	24	0,1890	0,5114	400	3,1500	8,5233



Durante a amostragem estratificada foram considerados 3 estratos (FES inicial, FES médio, área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva), com amostragem de 9 parcelas de 300 m<sup>2</sup> cada uma, conforme apresentado no **Quadro 5.13** a seguir.

**Quadro 5.13 – Área de amostragem de acordo com os estratos.**

Número de estratos	Área (ha)	Área total inventariada (ha)	Intensidade amostral (nº parcelas)	Percentual da área amostrada
1 - FES estágio inicial	4,2116	0,12	4	2,8%
2 - FES estágio médio	2,2819	0,09	3	3,9%
3 - Área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva	2,0649	0,06	2	2,9%

Os dados estatísticos do inventário florestal são apresentados no **Quadro 5.14** a seguir.

**Quadro 5.14 – Dados estatísticos do inventário.**

Parâmetro	Resultado
Média volumétrica estratificada (Ym) – m <sup>3</sup>	1,8015
Variância da média estratificada (S <sup>2</sup> y)	0,0089
Coefficiente de variação (CV%)	16,0619
Erro-padrão da média estratificada (Sy)	0,0945
t tabelado (10%; 8 g.l)	1,86
Erro de amostragem (E) (m <sup>3</sup> )	0,1758
<b>Erro de amostragem (E%)</b>	<b>9,76</b>

### 5.3.6 Volumetria - amostragem estratificada

O **Quadro 5.15** a seguir apresenta dados volumétricos obtidos na amostragem estratificada realizada através de parcelas. O fator de conversão de m<sup>3</sup> para st foi de 1,5.

**Quadro 5.15 – Dados volumétricos da amostragem estratificada.**

Estimativa do volume da população - m <sup>3</sup>	513,9359
Estimativa do volume da população - st	770,9039
Intervalo de confiança para população - m <sup>3</sup>	463,7758 < X > 564,0960
Intervalo de confiança para população - st	695,6637 < X > 846,1440
Volumetria de tocos e raízes - m <sup>3</sup>	64,9350
Volumetria total (parte aérea + tocos e raízes) - m <sup>3</sup>	578,8709

### 5.3.7 Inventário florestal 100% (Censo Florestal)

Durante o censo florestal realizado nas áreas antrópicas com indivíduos arbóreos isolados no local de intervenção da barragem B5 foram mensuradas 274 árvores, sendo 226 indivíduos nativos e 48 exóticos (leucena – 47 e eucalipto – 1).

#### 5.3.7.1 Listagem das espécies florestais

Durante o censo florestal foram levantadas 39 espécies, sendo duas exóticas (*Eucalyptus* sp. e *Leucaena leucocephala*).

A listagem das espécies florestais é apresentada no **Quadro 5.16** a seguir.

Quadro 5.16 – Lista florística das espécies arbóreas amostradas no censo florestal (inventário 100%).

Nome científico	Nome vulgar	Família	Espécie Ameaçada/ Imune de corte		Grau de Vulnerabilidade	Número de indivíduos	Volume (m <sup>3</sup> )
			Sim	Não			
<i>Acosmium subelegans</i>	chapadinha	Fabaceae-Faboideae		X		1	0,0277
<i>Aegiphila sellowiana</i>	pau-tamanco	Lamiaceae		X		5	0,3454
<i>Aegiphila verticillata</i>	tamanqueira	Lamiaceae		X		1	0,0343
<i>Alchornea glandulosa</i>	tapiá	Euphorbiaceae		X		10	1,9515
<i>Aloysia virgata</i>	lixinha	Verbenaceae		X		1	0,0280
<i>Bowdichia virgilioides</i>	sucupira-preta	Fabaceae-Faboideae		X		2	0,0986
<i>Casearia sylvestris</i>	erva-lagarto	Salicaceae		X		1	0,0270
<i>Cecropia pachystachya</i>	embaúba	Urticaceae		X		12	1,7062
<i>Cedrela fissilis</i>	cedro	Meliaceae	X		Vulnerável*	2	1,0493
<i>Celtis pubescens</i>	grão-de-galo	Cannabaceae		X		5	0,1683
<i>Cestrum intermedium</i>	coerana	Solanaceae		X		2	0,1661
<i>Croton urucurana</i>	sangra-d'água	Euphorbiaceae		X		9	0,5433
<i>Cupania vernalis</i>	camboatá-vermelho	Sapindaceae		X		1	0,0129
<i>Dalbergia miscolobium</i>	caviúna-do-cerrado	Fabaceae-Faboideae		X		3	0,3575
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	tamboril	Fabaceae-Mimosoideae		X		2	0,7542
<i>Eucalyptus sp.</i>	eucalipto	Myrtaceae		X		1	0,1152
<i>Guazuma ulmifolia</i>	mutamba	Malvaceae		X		7	2,2527
<i>Handroanthus ochraceus</i>	ipê-do-cerrado	Bignoniaceae	X		Imune**	4	0,3093
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	jatobá-do-cerrado	Fabaceae-Caesalpinioideae		X		1	0,5817
<i>Inga sessilis</i>	ingá	Fabaceae-Mimosoideae		X		4	0,1368
<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	Fabaceae-Mimosoideae		X		47	3,2335
<i>Lithraea molleoides</i>	aroeirinha	Anacardiaceae		X		6	0,5777
<i>Machaerium hirtum</i>	bico-de-pato	Fabaceae-Faboideae		X		3	1,4910
<i>Machaerium villosum</i>	jacarandá-paulista	Fabaceae-Faboideae		X		96	7,7215
<i>Maclura tinctoria</i>	moreira	Moraceae		X		2	0,3305
<i>Miconia sellowiana</i>	pixirica	Melastomataceae		X		3	0,2230
<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae		X		3	0,4127
<i>Myrsine coriacea</i>	capororoca-vermelha	Primulaceae		X		7	0,5607



Nome científico	Nome vulgar	Família	Espécie Ameaçada/ Imune de corte		Grau de Vulnerabilidade	Número de indivíduos	Volume (m <sup>3</sup> )
			Sim	Não			
<i>Myrsine umbellata</i>	capororoca	Primulaceae		X		2	0,4914
<i>Platypodium elegans</i>	jacarandazinho	Fabaceae-Faboideae		X		2	0,1681
<i>Psidium guajava</i>	goiabeira-comum	Myrtaceae		X		3	0,0667
<i>Qualea grandiflora</i>	pau-terrão	Vochysiaceae		X		1	0,0197
<i>Qualea jundiahy</i>	pau-terra-da-mata	Vochysiaceae		X		1	2,1599
<i>Sapium glandulosum</i>	leiteiro	Euphorbiaceae		X		2	1,0312
<i>Tabebuia aurea</i>	caraíba	Bignoniaceae	X		Imune**	1	0,9292
<i>Tibouchina candolleana</i>	quaresmeira-roxa	Melastomataceae		X		2	0,1724
<i>Trema micrantha</i>	crindiúva	Cannabaceae		X		14	1,1558
<i>Vernonia polyanthes</i>	assa-peixe	Asteraceae		X		1	0,0177
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	mamica-de-porca	Rutaceae		X		4	0,8629
<b>Total</b>						<b>274</b>	<b>32,2917</b>

Siglas: \* Portaria MMA 443/14; \*\* Lei Estadual 20.308/12.

### 5.3.7.2 Relatório Final

O **Quadro 5.17** a seguir apresenta dados gerais do censo florestal, informando o DAP médio, altura média (H), número de indivíduos (Nº Ind), área basal (AB) e volume total (VT) em m<sup>3</sup> e metro estéreo (mst).

O fator de conversão para transformação de m<sup>3</sup> para metro estéreo (mst) foi de 1,5 (SEMAD/IEF, 2021).

**Quadro 5.17 – Dados gerais do censo florestal.**

Dados Gerais do Censo Florestal	
Número de espécies identificadas:	39
Número de indivíduos mensurados (nativos e exóticos):	274
DAP médio (cm):	12,4
Altura (H) média (m):	6,2
Volume total (m <sup>3</sup> ) - censo	32,2917

### 5.3.8 Volumetria total do inventário (censo + parcelas)

Considerando a volumetria obtida para a população arbórea na amostragem estratificada realizada por parcelas, que resultou em 578,8709 m<sup>3</sup>, e a volumetria obtida no censo florestal que equivale a 32,2917 m<sup>3</sup>, estima-se que para toda a área de intervenção da barragem B5 existam 611,1626 m<sup>3</sup> de material lenhoso.

Desse volume total, 581,9530 m<sup>3</sup> são provenientes de madeira nativa e 29,2096 m<sup>3</sup> de madeira exótica.

Durante a execução do inventário florestal foi obtida a altura comercial de indivíduos arbóreos com potencial para utilização em serraria ou marcenaria, para aproveitamento na forma de madeira em tora na fase de extração. Conforme definido no Art. 30 da Lei 3.102/21, entende-se por tora as seções do tronco de uma árvore com diâmetro superior a 20 cm e comprimento igual ou superior a 2,2 metros.

De acordo com o inventário florestal estima-se um rendimento de 24,2962 m<sup>3</sup> de madeira em tora ao longo da área de intervenção da barragem B5. O **Quadro 5.18** apresenta a estimativa de produtos florestais na área de intervenção da barragem B5.

**Quadro 5.18 – Estimativa de produtos florestais.**

DESTINAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DO MATERIAL LENHOSO (m <sup>3</sup> )					
	NATIVA	EXÓTICA		NATIVA	EXÓTICA
Lenha para carvão	-	-	Madeira para serraria	-	-
Lenha de uso doméstico	-	-	Madeira para celulose	-	-
Lenha para outros fins	557,6568	29,2096	Madeira para outros fins	24,2962	-

Ressalta-se que no local de intervenção da barragem B5 existem formações exóticas representadas por reflorestamentos de eucalipto e áreas ocupadas por povoamentos de leucena que não foram considerados no inventário florestal, pois as ações de colheita/exploração serão informadas ao IEF através de Comunicação de Colheita, por meio de peticionamento eletrônico.



## 6 LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DE ESPÉCIES NÃO ARBÓREAS

Durante a execução do inventário florestal ao longo da área de intervenção da barragem B5 também foi realizado o levantamento florístico de espécies não arbóreas.

### 6.1 METODOLOGIA UTILIZADA

A amostragem da composição florística foi realizada através do Método de Caminhamento (Filgueiras *et al.*, 1994), que consiste em levantamentos florísticos qualitativos expeditos, por fisionomia reconhecida e que propicia, além da caracterização da vegetação, a elaboração de uma lista de espécies. A amostragem florística incluiu espécies arbustivas, epífitas, herbáceas e lianas.

### 6.2 EPÍFITAS

Na área de intervenção foi constatada uma baixa diversidade de epífitas, sendo representada especialmente por espécies da família Bromeliaceae, inseridas em remanescentes mais preservados (FES médio).



Foto 6.1 – Epífita *Tillandsia* sp. levantada na área de intervenção.

### 6.3 TREPadeiras

Na área de intervenção a presença de trepadeiras é significativa, principalmente nas áreas em sucessão inicial, com predomínio de espécies herbáceas, como *Aristolochia* sp., *Ipomoea* sp., *Momordica charantia*, *Serjania* sp., *Smilax brasiliensis*, além de algumas espécies lenhosas, como *Cuspidaria* sp..



Foto 6.2 – Trepadeira *Momordica charantia* no local de intervenção.



Foto 6.3 – Trepadeira *Ipomoea* sp. na área de intervenção.

#### 6.4 HERBÁCEAS

Ao longo da área de intervenção a presença de espécies herbáceas é significativa em todas as formações vegetais existentes na área de intervenção, especialmente representantes da família Poaceae que predominam nas áreas antrópicas e de sucessão inicial.

Nas formações florestais as espécies herbáceas são representativas no sub-bosque, como *Lasiacis ligulata*, *Thelypteris* sp., *Frimbristylis* sp., *Microgramma* sp..



Foto 6.4 – Espécie herbácea *Lasiacis ligulata* em fragmento florestal na área de intervenção.



## 6.5 REGENERAÇÃO NATURAL

Nas áreas antrópicas a regeneração natural é representada especialmente por espécies herbáceas, arbustivas e espécies arbóreas pioneiras, geralmente com maior capacidade de sobrevivência devido à mecanismos como maior agressividade competitiva, grande produção de sementes e facilidade de dispersão das sementes. Em geral são plantas que se desenvolvem para ocupar áreas onde a vegetação original foi descaracterizada, com a função de criar ambientes mais favoráveis ao início do processo de sucessão populacional para restabelecimento da vegetação original. Entre as espécies comuns na regeneração de ambientes antropizados ou em fase de sucessão inicial estão: *Baccharis dracunculifolia*, *Lantana camara*, *Solanum paniculatum*, *Bidens pilosa*, *Pennisetum purpureum*, *Ricinus communis*, *Waltheria indica*.

Já nos fragmentos florestais em melhor estado de conservação, no caso FES estágio médio, a regeneração natural no sub-bosque é representada por elementos florísticos mais adaptados à ambientes de menor luminosidade, cujo padrão de distribuição está relacionado com a heterogeneidade ambiental, como fatores edafoclimáticos e disponibilidade de luz. Na regeneração natural dos fragmentos de FES médio é comum a presença de espécies herbáceas, além de muitas espécies arbustivas e elementos arbóreos com potencial regenerativo para compor o estrato superior da floresta. Entre os elementos arbustivos representativos da regeneração natural da fisionomia FES médio tem-se: *Piper aduncum*, *Psychotria* sp., *Myrcia* sp., *Miconia* sp., além de indivíduos arbóreos jovens de espécies já estabelecidas no estrato superior, como *Amaioua guianensis*, *Protium heptaphyllum*, *Luehea grandiflora*, *Casearia lasiophylla*, *Myrcia splendens*, *Eugenia florida*.



Foto 6.5 – Espécie arbustiva *Piper aduncum* em sub-bosque de FES médio.



Foto 6.6 – Espécie arbustiva *Psychotria* sp. no sub-bosque de FES médio.

## 6.6 SERAPILHEIRA

A formação de serapilheira ocorre especialmente ao longo dos remanescentes florestais classificados como FES estágio médio, formando uma camada em geral contínua e de espessura média.





Foto 6.7 – Serapilheira em FES estágio médio na área de intervenção.

Já nas formações classificadas como estágio inicial a serrapilheira não ocorre de maneira contínua e, quando presente, forma uma fina camada.



Foto 6.8 – Serapilheira em FES estágio inicial na área de intervenção.

## 6.7 LISTAGEM DAS ESPÉCIES VEGETAIS

O **Quadro 6.1** a seguir apresenta a lista florística das espécies vegetais não arbóreas levantadas durante o estudo florístico na área de intervenção da barragem B5.

Quadro 6.1 – Listagem de espécies vegetais não arbóreas.

Nome científico	Nome vulgar	Família	Espécie Ameaçada de extinção		Grau de Vulnerabilidade
			Sim	Não	
<i>Acacia plumosa</i> Mart. ex Colla	arranha-gato	Fabaceae-Mimosoideae		X	
<i>Aechmea</i> sp.	bromélia	Bromeliaceae		X	
<i>Aristolochia</i> sp.	cipó-jarrinha	Aristolochiaceae		X	
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	alecrim	Asteraceae		X	
<i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC.	carqueja	Asteraceae		X	
<i>Bidens pilosa</i> L.	picão-preto	Asteraceae		X	
<i>Brachiaria</i> sp.	braquiária	Poaceae		X	
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	capim-carrapicho	Poaceae		X	
<i>Commelina diffusa</i> Burm. F.	trapoeraba	Commelinaceae		X	
<i>Crotolaria</i> sp.	crotalária	Fabaceae-Faboideae		X	
<i>Cuspidaria</i> sp.	cipó-rosa	Bignoniaceae		X	
<i>Cyathea</i> sp.	samambaiçu	Cyatheaceae		X	
<i>Desmodium incanum</i> DC.	carrapicho	Fabaceae-Faboideae		X	
<i>Dicranopteris</i> sp.	samambaia	Gleicheniaceae		X	
<i>Fimbristylis</i> sp.	capim-navalha	Poaceae		X	
<i>Hedychium coronarium</i>	lírio-do-brejo	Zingiberaceae		X	
<i>Ipomoea</i> sp.	corda-de-viola	Convolvulaceae		X	
<i>Lantana camara</i> L.	camará	Verbenaceae		X	
<i>Lasiacis ligulata</i>	taquari	Poaceae		X	
<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.	capim-gordura	Poaceae		X	
<i>Miconia</i> sp.	pixirica	Melastomataceae		X	
<i>Microgramma</i> sp.	samambaia	Polypodiaceae		X	
<i>Momordica charantia</i> L.	melãozinho	Cucurbitaceae		X	
<i>Oeceoclades maculata</i>	orquídea	Orquidaceae		X	
<i>Panicum maximum</i> Jacq.	capim-colonião	Poaceae		X	
<i>Pennisetum purpureum</i>	capim-napier	Poaceae		X	
<i>Piper aduncum</i> L.	jaborandi	Piperaceae		X	
<i>Piper umbellatum</i> L.	pariparoba	Piperaceae		X	
<i>Psychotria</i> sp.	café-do-mato	Rubiaceae		X	
<i>Pterocaulon lanatum</i> Kuntze	verbasco	Asteraceae		X	
<i>Ricinus communis</i> L.	mamona	Euphorbiaceae		X	
<i>Rubus sellowii</i> Cham.	amora-do-mato	Rosaceae		X	
<i>Senna obtusifolia</i>	fedegoso	Fabaceae-Caesalpinioideae		X	
<i>Serjania</i> sp.	timbó	Sapindaceae		X	
<i>Smilax brasiliensis</i> Spreng.	japecanga	Smilacaceae		X	
<i>Solanum paniculatum</i> L.	jurubeba-branca	Solanaceae		X	
<i>Thelypteris</i> sp.	samambaia	Thelypteridaceae		X	
<i>Tillandsia</i> sp.	tilandsia	Bromeliaceae		X	

Nome científico	Nome vulgar	Família	Espécie Ameaçada de extinção		Grau de Vulnerabilidade
			Sim	Não	
<i>Typha angustifolia</i> L.	taboa	Typhaceae		X	
<i>Waltheria indica</i> L.	malva-branca	Malvaceae		X	

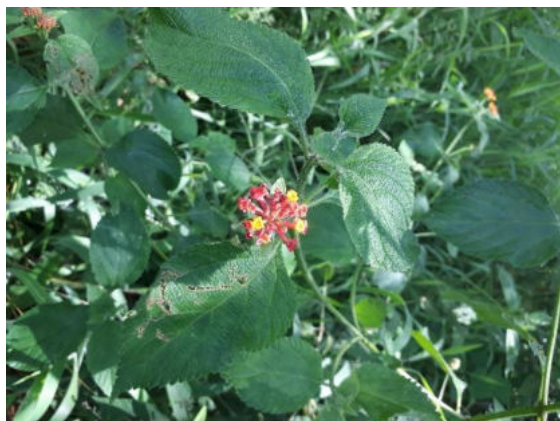


Foto 6.9 – Espécie arbustiva *Lantana camara* no local de intervenção.



Foto 6.10 – Espécie arbustiva *Piper umbellatum* na área de intervenção.



## 7 ESPÉCIES DA FLORA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

Para verificação de espécies ameaçadas de extinção foi consultada a Portaria MMA nº 443 de 17 de Dezembro de 2014, que apresenta a Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção.

Também foram consideradas espécies declaradas de interesse comum e imunes de corte no Estado de Minas Gerais (Lei Estadual nº 20.308/2012).

De acordo com a Portaria MMA nº 443/14, a espécie *Cedrela fissilis* (cedro), encontra-se na lista de flora ameaçada de extinção, na classe “Vulnerável”.

As espécies *Handroanthus ochraceus* (ipê-do-cerrado) e *Tabebuia aurea* (caraíba) são declaradas de interesse comum e imunes de corte no Estado de Minas Gerais segundo a Lei Estadual 20.308/12.

Uma vez a intervenção ambiental na área da barragem B5 causará impactos sobre espécies ameaçadas de extinção e imunes de corte, a seguir são propostas ações para mitigar os impactos sobre essas espécies.

### 7.1 PROPOSTA DE EXECUÇÃO DE PROGRAMA DE RESGATE DE FLORA

O programa de resgate de flora deverá ser executado na área de intervenção e terá como alvo as espécies *Cedrela fissilis* (cedro), *Handroanthus ochraceus* (ipê-do-cerrado) e *Tabebuia aurea* (caraíba).

O objetivo do programa é promover a conservação de recursos genéticos, intitulada conservação *ex situ*, por meio do resgate de germoplasma de espécies alvo.

O germoplasma vegetal refere-se à estrutura física dotada de caracteres hereditários, capaz de gerar um novo indivíduo e transmitir suas características, sendo representado por sementes, mudas, estacas ou outra parte que possa transmitir características hereditárias.

O programa deve ser executado antes da supressão vegetal na área de intervenção, através da coleta de sementes e demais materiais propagativos de espécies nativas ameaçadas de extinção e imunes de corte. Plântulas e indivíduos jovens também devem ser relocados da área de intervenção sempre que possível

#### 7.1.1 Metodologia

Para execução do resgate de flora estão previstas as seguintes ações:

- Realizar a coleta de propágulos vegetativos e sementes na área de supressão vegetal;
- Beneficiar, armazenar e propagar o material vegetativo coletado;
- Realocar eventuais plântulas e indivíduos jovens das espécies alvo inseridas na área de intervenção;
- Destinar o material resgatado para subsidiar projetos de restauração de áreas degradadas ou promover o enriquecimento de formações florestais nativas no entorno da área de intervenção.

As atividades de resgate de flora deverão ser planejadas e coordenadas por um profissional com conhecimento em botânica e executadas por colaboradores treinados.

A coleta de material propagativo (sementes) poderá ser realizada com auxílio de um podão de coleta. Deverá ser observada a condição fitossanitária dos indivíduos a fim de se obter um material sadio e com boa viabilidade.

As sementes deverão ser coletadas e beneficiadas de acordo com as características específicas de cada espécie, conforme orientações abaixo. Ressalta-se que, a critério do empreendedor, o material coletado poderá ser destinado para viveiros da região, para promover a propagação do material vegetativo obtido.

➤ ***Cedrela fissilis***

Para obtenção de sementes deve-se colher os frutos da espécie *Cedrela fissilis* diretamente da árvore logo que iniciarem a abertura espontânea. Em seguida deixá-los ao sol para completarem sua abertura e a liberação das sementes (LORENZI, 2008).

Para produção de mudas colocar as sementes para germinar logo que colhidas, em canteiros semi-sombreados contendo substrato argiloso e cobri-las com uma fina camada do substrato peneirado e irrigar duas vezes ao dia. A germinação ocorre em 12-18 dias (LORENZI, 2008).

A época de amadurecimento dos frutos ocorre entre junho-agosto (LORENZI, 2008).

➤ ***Handroanthus ochraceus***

Para obtenção de sementes do ipê-do-cerrado recomenda-se que os frutos sejam colhidos diretamente da árvore quando iniciarem a abertura espontânea. Em seguida deixá-los ao sol para completarem sua abertura e a liberação das sementes (LORENZI, 2008).

Para produção de mudas deve-se colocar as sementes para germinar logo que colhidas, em canteiros ou embalagens individuais contendo substrato organo-arenoso. A emergência ocorre em 10-15 dias e a taxa de germinação geralmente é superior a 80% (LORENZI, 2008).

Os frutos amadurecem a partir do final de setembro até meados de outubro (LORENZI, 2008).

➤ ***Tabebuia aurea***

Para obtenção de sementes da caraíba deve-se colher os frutos diretamente da árvore quando iniciarem a abertura espontânea. Em seguida deixá-los ao sol para completarem sua abertura e a liberação das sementes (LORENZI, 2008).

Para produção das mudas colocar as sementes para germinar logo que colhidas, em canteiros de semeadura ou diretamente em recipientes individuais contendo substrato organo-arenoso. Em seguida cobri-las com uma fina camada de substrato peneirado e irrigar duas vezes ao dia. A emergência ocorre em 10-20 dias e a taxa de germinação geralmente é superior a 50% (LORENZI, 2008).

A frutificação inicia-se no final do mês de setembro, prolongando-se até meados de outubro (LORENZI, 2008).

### 7.1.2 Periodicidade

Etapa única. Recomenda-se que as ações de resgate de flora sejam iniciadas antes da intervenção, para permitir a coleta de material de um ciclo reprodutivo das espécies.

## 7.2 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ESPÉCIES AMEAÇADAS

O programa de monitoramento de espécies ameaçadas será direcionado para as espécies *Cedrela fissilis*, *Handroanthus ochraceus* e *Tabebuia aurea*.

O programa tem por objetivo monitorar e controlar a destinação do material vegetativo resgatado na área de intervenção, de modo a garantir uma correta utilização das plantas.

As mudas e plântulas provenientes do programa de resgate de flora deverão ser plantadas em áreas a serem restauradas, reserva legal ou área de preservação permanente, em formações com características semelhantes em relação à área de intervenção, para mitigação dos impactos sobre as espécies alvo.

Após o plantio das mudas ou relocação das plântulas, esses indivíduos deverão ser monitorados para verificar as condições de desenvolvimento e garantir a sobrevivência das espécies.

Este programa de monitoramento também poderá ser utilizado em interface com a medida mitigadora prevista no item 7.3 (*Proposta de Medida Mitigadora*), para fins de monitoramento das mudas previstas para plantio.

### 7.2.1 Metodologia

Recomenda-se que os indivíduos plantados/relocados ou as áreas de plantio sejam georreferenciadas e que as mudas sejam monitoradas por pelo menos dois anos após as ações de plantio, através de campanhas semestrais.

Os aspectos a serem observados durante o monitoramento são:

- Desenvolvimento das mudas;
- Mortalidade;
- Condições fitossanitárias (estado nutricional, ataque de pragas/formigas);
- Perturbações externas (fogo, pisoteio de animais, erosão);
- Infestação de espécies invasoras.

As informações obtidas durante o programa de monitoramento devem ser compiladas e avaliadas as condições de sobrevivência das espécies. Caso necessário, medidas corretivas devem ser recomendadas e adotadas para garantir o desenvolvimento das mudas e a conservação dos recursos genéticos.

### 7.2.2 Periodicidade

Semestral.



### 7.3 PROPOSTA DE MEDIDA MITIGADORA

A medida mitigadora a seguir foi proposta de acordo com as compensações exigidas na legislação em vigor, por supressão de espécies ameaçadas de extinção e imunes de corte, com ações que assegurem a conservação das espécies.

A Portaria do MMA nº 443/2014 não fixa proporção de compensação por indivíduo suprimido, portanto, a compensação para a espécie ameaçada de extinção *Cedrela fissilis* deverá seguir os critérios estabelecidos no Decreto nº 47.749 de 2019.

Conforme o Art. 73 do Decreto nº 47.749/19, a compensação pelo corte de espécies ameaçadas de extinção dependerá da aprovação de proposta de compensação na razão de dez a vinte e cinco mudas da espécie suprimida para cada exemplar autorizado, conforme determinação do órgão ambiental. A definição da proporção prevista no caput levará em consideração o grau de ameaça atribuído à espécie e demais critérios técnicos aplicáveis.

A Portaria MMA nº 443/2014 enquadra a espécie *Cedrela fissilis* na classe vulnerável (VU). De acordo com o Termo de Referência para Elaboração de Propostas de Compensação por Intervenções Ambientais (SISEMA, 2021), a definição do número de mudas por indivíduo suprimido deverá obedecer a razão 10 (dez) mudas por exemplar autorizado para espécies na categoria Vulnerável – VU.

De acordo com a Lei nº 20.308/2012, para cada árvore abatida de ipê-amarelo (*Handroanthus ochraceus* e *Tabebuia aurea*) a ser suprimido é exigido que se plante de uma a cinco mudas catalogadas e identificadas do ipê-amarelo. Outra opção apresentada no Art 2º § 2º é de que “o empreendedor responsável pela supressão do ipê-amarelo nos termos do inciso I do caput deste artigo poderá optar, alternativamente à exigência prevista no § 1º, pelo recolhimento de 100 Ufemgs (cem Unidades Fiscais do Estado de Minas Gerais), por árvore a ser suprimida, à Conta Recursos Especiais a Aplicar de que trata o art. 50 da Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002”.

O **Quadro 7.1** a seguir apresenta dados da estimativa de número de indivíduos na área de intervenção da barragem B5 de acordo com os resultados do inventário florestal e o número mínimo de indivíduos a serem plantados para efetuar a compensação prevista na legislação em vigor.

**Quadro 7.1 – Estimativa do número (Nº) de indivíduos de espécies ameaçadas/imunes de corte para toda área de intervenção e compensação mínima exigida.**

Espécie	Estimativa Nº Indivíduos ADA	Proporção mínima de Compensação	Nº mínimo de indivíduos para compensação
<i>Cedrela fissilis</i>	27,4	01:10	274
<i>Handroanthus ochraceus</i>	4	01:01	4
<i>Tabebuia aurea</i>	1	01:01	1

O plantio das mudas deve ser realizado com exemplares da mesma espécie, na região do empreendimento, de preferência em áreas de APP, reserva legal ou em áreas para formação de conectividade entre fragmentos florestais.

No caso das espécies *Handroanthus ochraceus* e *Tabebuia aurea* a compensação poderá ser realizada através de plantio de mudas ou recolhimento de *Ufemgs*.

#### 7.4 ANÁLISE QUANTO AO RISCO DE SOBREVIVÊNCIA *IN SITU*

Para análise quanto ao risco de sobrevivência *in situ* de espécies ameaçadas de extinção na área de intervenção da barragem B5 foi avaliada principalmente a área de ocorrência das espécies de acordo com dados disponíveis para cada uma, no sentido de verificar uma possível ocorrência restrita ao local de intervenção.

Segundo dados do REFLORA, com banco de dados da flora brasileira, a espécie *Cedrela fissilis* não é endêmica do Brasil e possui ampla distribuição geográfica nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Piauí, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina). Ocorre nos domínios Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal, em diferentes tipos de vegetação.

Em relação à espécie *Handroanthus ochraceus*, dados do REFLORA informam que a espécie não é endêmica do Brasil e possui ocorrências confirmadas no Norte (Pará, Tocantins), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná). Ocorre nos domínios Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, em diferentes tipos de vegetação.

Quanto à espécie *Tabebuia aurea*, dados do REFLORA informam que a espécie não é endêmica do Brasil e possui ocorrências confirmadas no Norte (Amazonas, Amapá, Pará, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) e Sul (Paraná). Ocorre nos domínios Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal, em diferentes tipos de vegetação.

Considerando a ampla distribuição geográfica das espécies ameaçadas e imunes de corte levantadas na área de intervenção, considera-se que a supressão requerida na barragem B5 não agravará o risco de conservação dessas espécies.

Ressalta-se que diante da necessidade de supressão das espécies ameaçadas de extinção e imunes de corte serão adotadas medidas para minimizar e compensar os danos sobre as mesmas, através da execução de programa de resgate de flora, programa de monitoramento e adoção de medida mitigadora para realizar o plantio de exemplares de espécies ameaçadas de extinção e imunes de corte.

## 8 ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS

A seguir são listados os impactos ambientais relacionados com a intervenção ambiental na área da barragem B5, com as medidas mitigadoras e compensatórias a serem adotadas para mitigar os impactos ambientais do empreendimento.

**Quadro 8.1 – Impactos ambientais e medidas mitigadoras/compensatórias.**

<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Medidas Mitigadora e Compensatórias</b>
Redução de vegetação nativa (perda de biodiversidade, fragmentação florestal, diminuição de habitat para fauna, perda de proteção do solo).	<ul style="list-style-type: none"><li>- Programa de resgate de flora</li><li>- Programa de Monitoramento de espécies ameaçadas/imunes de corte</li><li>- Compensação por intervenção em vegetação associada ao Bioma Mata Atlântica</li></ul>
Supressão de espécies ameaçadas de extinção/imunes de corte	<ul style="list-style-type: none"><li>- Programa de resgate de flora</li><li>- Programa de monitoramento de espécies ameaçadas /imunes de corte</li><li>- Medida mitigadora (plantio de espécies ameaçadas/imunes)</li></ul>
Intervenção em APP	Compensação por intervenção em APP
Descaracterização da barragem (impacto positivo)	-



## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A área diretamente afetada pela barragem B5 possui extensão total de 307,6603 ha e está recoberta em grande parte por áreas antrópicas, além de área antrópica com regeneração arbórea/arbustiva, barramento, reflorestamento de eucalipto, leucena, massa d'água e remanescentes florestais classificados como Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração e Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração.

Na área de intervenção foi realizado o inventário florestal através de amostragem casual estratificada (parcelas) e censo florestal (inventário 100%).

Durante o inventário florestal foram mensurados 517 indivíduos arbóreos, entre árvores vivas (503) e mortas (14), distribuídos entre 72 espécies e 31 famílias botânicas. Desse total, 274 árvores foram mensuradas no censo florestal, sendo 226 nativos e 48 exóticos, e outras 243 na amostragem realizada por parcelas.

Das espécies levantadas, *Cedrela fissilis* (cedro) está na lista de flora ameaçada de extinção de acordo com a Portaria MMA nº 443/14, na classe "Vulnerável", e as espécies *Handroanthus ochraceus* (ipê-do-cerrado) e *Tabebuia aurea* (caraíba) são declaradas de interesse comum e imunes de corte no Estado de Minas Gerais segundo a Lei 20.308/12.

O inventário florestal resultou em uma estimativa volumétrica total de 611,1626 m<sup>3</sup> de lenha e madeira na área de intervenção.

O inventário florestal realizado na área de estudo apresenta as informações exigidas pela Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102/21, para requerimento de autorização para intervenção ambiental com supressão de cobertura vegetal nativa para uso alternativo do solo na área da barragem B5, inserida na unidade da Mosaic Fertilizantes em Araxá/MG.

## 10 REFERÊNCIAS CITADAS

- APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, v. 181, p. 1-20, 2016.
- CETEC - FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. Desenvolvimento de equações volumétricas aplicáveis ao manejo sustentado de florestas nativas do estado de Minas Gerais e outras regiões do país. Belo Horizonte, Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, 1995.
- CONAMA. Resolução CONAMA nº 392, de 25 de junho de 2007. Definição de vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=6991>
- FILGUEIRAS, T. S.; SILVA, P.E. N.; BROCHADO, A. L.; GUALA II, G. F. 1994. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. In *Cadernos de Geociências*. v. 12, n. 4, p. 39-43.
- IBGE. 2004. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa de Biomas do Brasil.
- IBGE. 2012. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Manuais técnicos em geociências. Rio de Janeiro.
- IGAM. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br/>.
- LORENZI, H. 2008. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil - vol 01, 5ª Ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum.
- MINAS GERAIS. Decreto Nº 47.749, de 11 de novembro de 2019. Dispõe sobre os processos de autorização e sobre a produção florestal no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências. 2019.
- MINAS GERAIS. Lei 20.308, de 27 de julho de 2012. Altera a Lei nº 10.883, de 2 de outubro de 1992, que declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no Estado de Minas Gerais, o pequizeiro (*Caryocar brasiliense*), e a Lei nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988, que declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo.
- MMA. Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção.
- REFLORA. Plantas do Brasil: Resgate Histórico e Herbário Virtual para o Conhecimento e Conservação da Flora Brasileira. Acesso em: Mar/22. Disponível em: <https://reflora.jbrj.gov.br>.
- RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. (1998) Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. ed. Cerrado: Ambiente e flora. EMBRAPA – Planaltina-DF. p.89-166. 1998.
- SEMAD/IEF. Resolução Conjunta nº 3.102, de 26 de outubro de 2021. Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.

- SISEMA. Termo de Referência para Elaboração de Propostas de Compensação por Intervenções Ambientais. Disponível em: <http://www.ief.mg.gov.br/component/content/article/3473--termosdereferencia>. 2021.
- SOARES, C.P.B; NETO, F.P; SOUZA, A.L. (2006). Dendrometria e inventário florestal. Viçosa: Ed. UFV, 276p.
- VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.



## ANEXO A – MAPAS

47°10'0"W

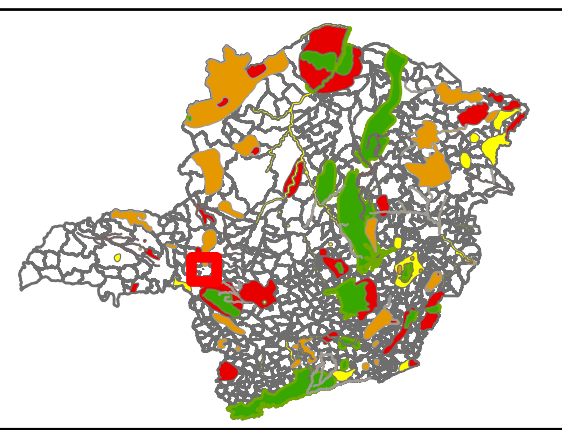
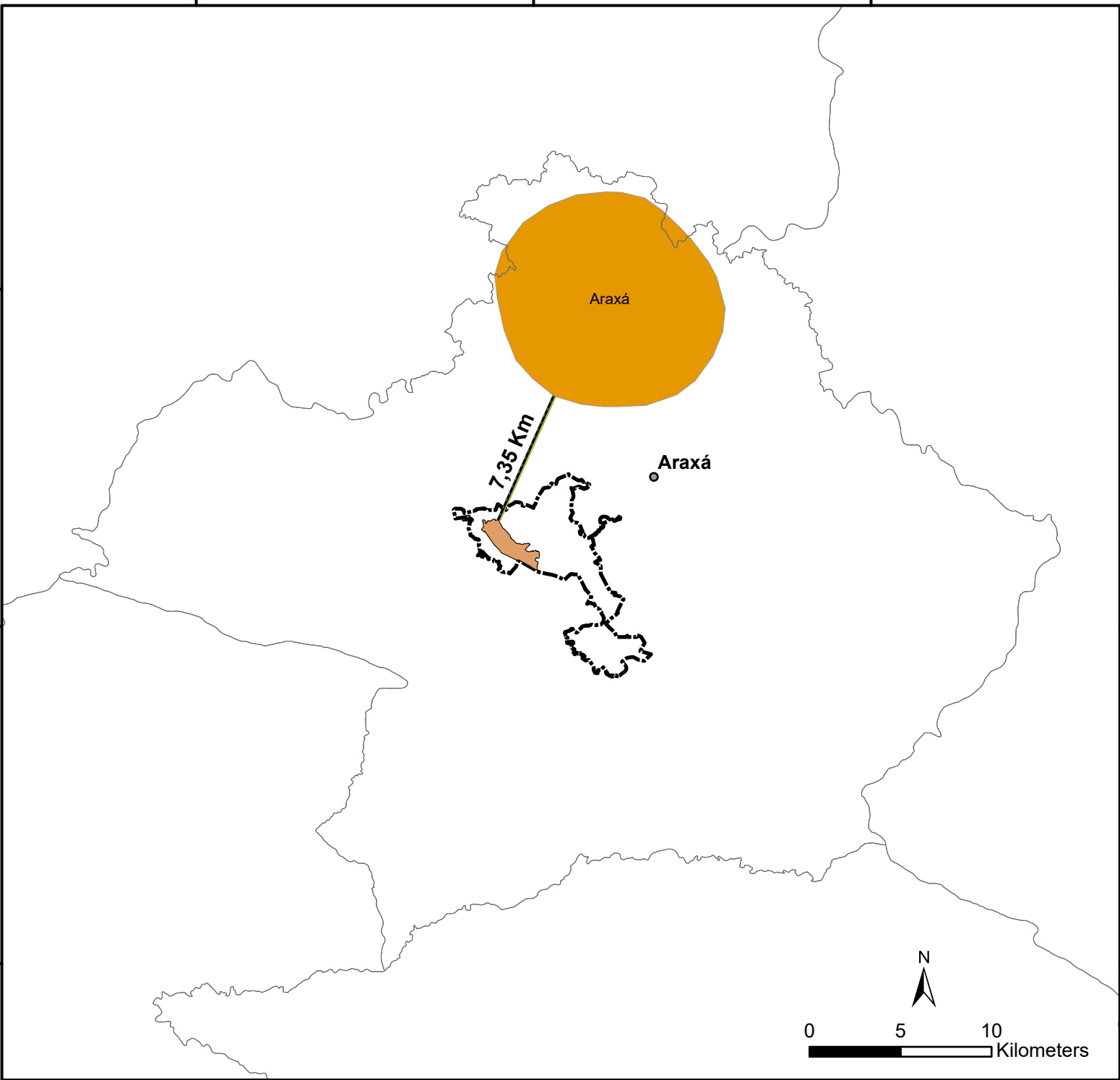
47°0'0"W

46°50'0"W

19°30'0"S

19°40'0"S

19°50'0"S



**Legenda:**

- Sede municipal
- ADA Barragem B5
- Limite imóvel - CMA
- Limites Municipais

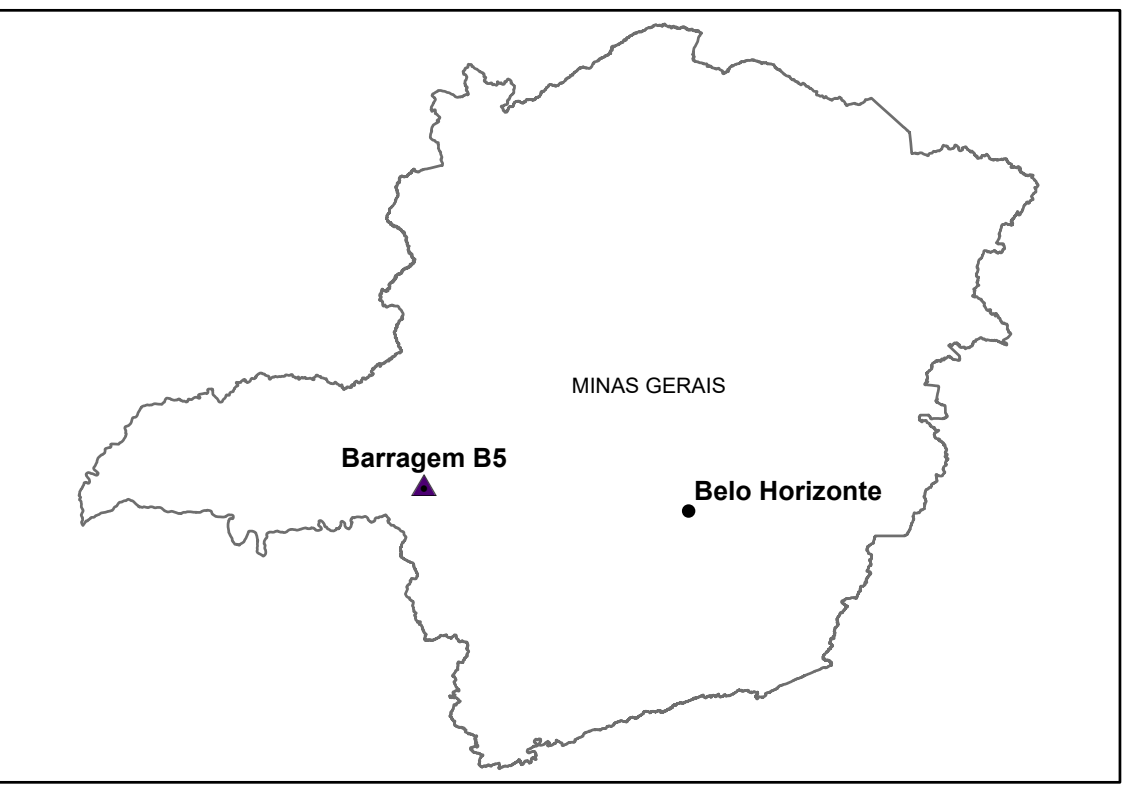
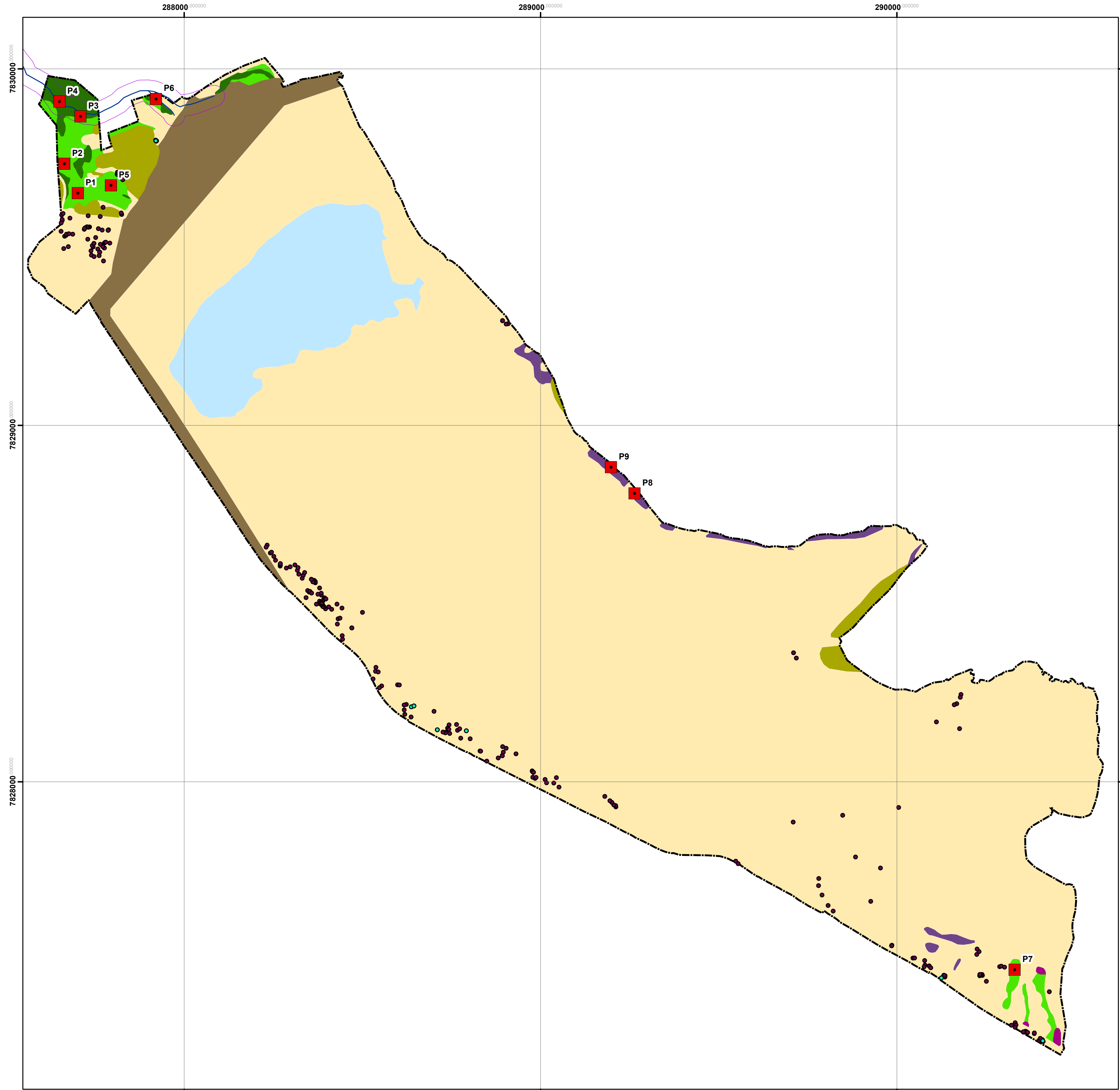
**Áreas Prioritárias para Conservação**

**Categoria**

- ALTA
- ESPECIAL
- EXTREMA
- MUITO ALTA

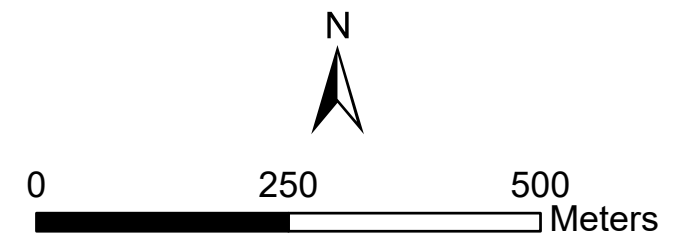


Título: Planta de Situação - Área Prioritária p/ Conservação		
Empreendedor: Mosaic Fertilizantes P&K Ltda.		
Empreendimento: Barragem B5	Município: Araxá	Estado: MG
Sistema de Coordenadas: UTM SIRGAS 2000 - Fuso 23 K	Escala: 1:300.000	Formato: A4
Desenho: Engº. Florestal André Torres CREA MG 107334/D		Data: Mar/22
Base de dados: IDE-Sisema (mar/22)		



**Legenda:**

- Espécie ameaçada/imune de corte
- Árvores isoladas
- Unidades amostrais Inventário Florestal
- Hidrografia
- ▭ ADA Barragem B5 (307,6603 ha)
- ▭ APP
- ▭ Área antrópica (258,0498 ha)
- ▭ Área antrópica com regeneração arbórea arbustiva (2,0648 ha)
- ▭ Barramento (15,2156 ha)
- ▭ Eucalipto (4,1184 ha)
- ▭ FES estágio inicial (4,2116 ha)
- ▭ FES estágio médio (2,2819 ha)
- ▭ Leucena (0,1905 ha)
- ▭ Massa d'água (21,5272 ha)



Título: <b>Planta Topográfica Planimétrica de Cobertura Vegetal</b>		
Empreendedor: <b>Mosaic Fertilizantes P&amp;K Ltda.</b>		
Empreendimento: <b>Barragem B5</b>	Município: <b>Araxá</b>	Estado: <b>MG</b>
Sistema de Coordenadas: <b>UTM SIRGAS 2000 - Fuso 23 K</b>	Escala: <b>1:7.500</b>	Formato: <b>A2</b>
Desenho: <b>Eng.º Florestal André Torres CREA MG 107334/D</b>		Data: <b>Mar/22</b>

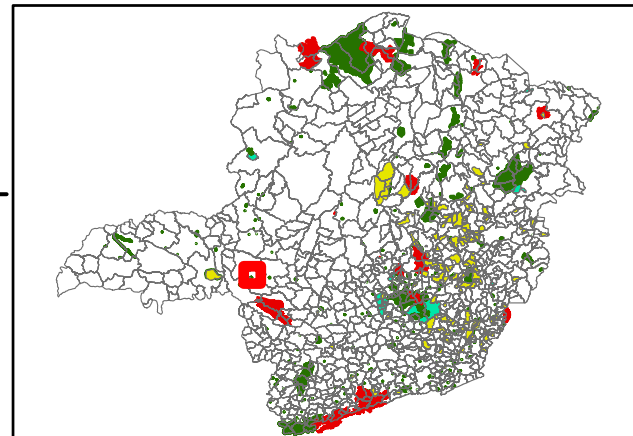
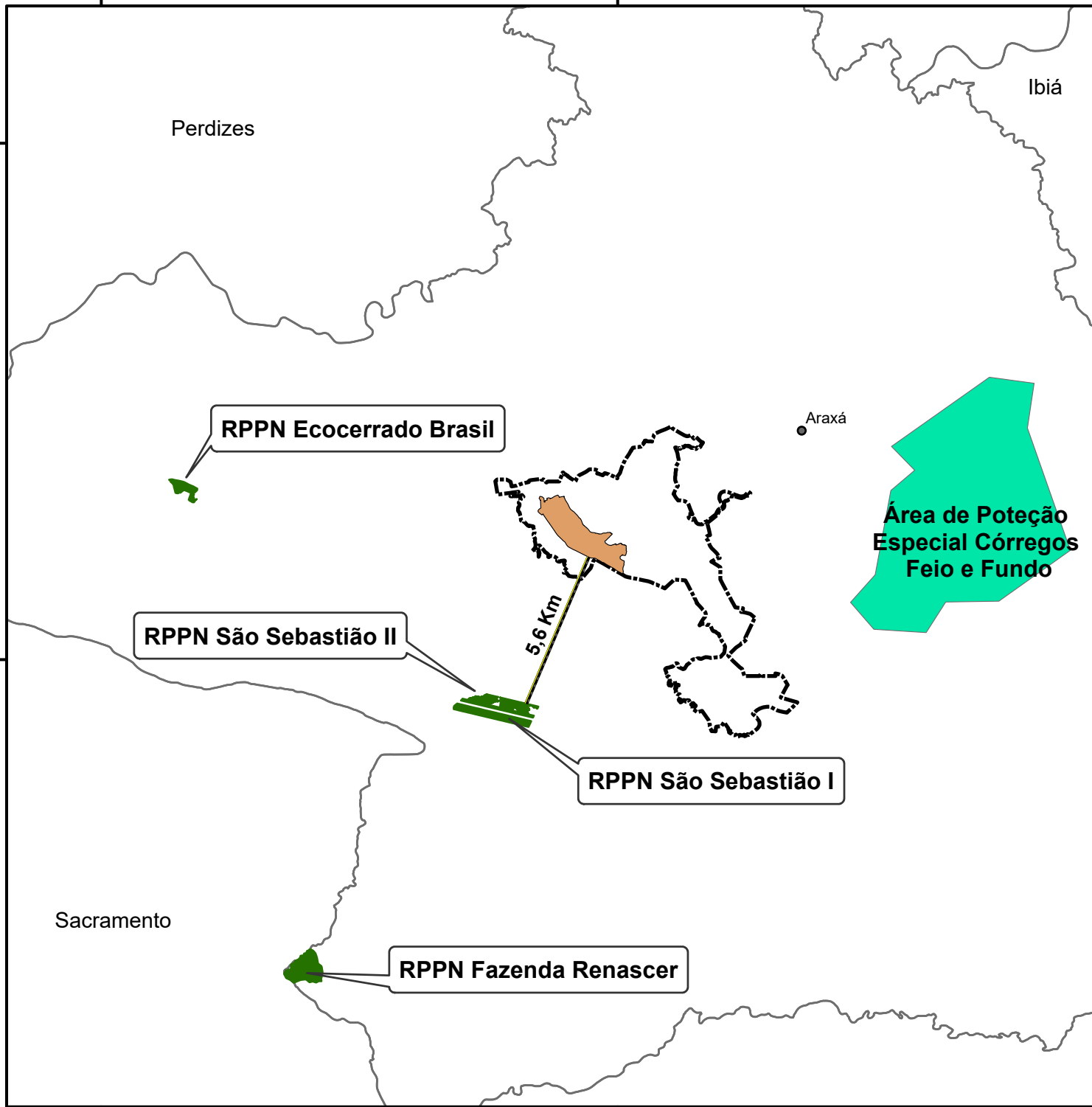


47°10'0"W

47°0'0"W

19°30'0"S

19°40'0"S



### Legenda:

- Sede municipal
- ADA Barragem B5
- Limite do imóvel - CMA
- Área de Proteção Especial
- RPPN
- Limites municipais



Título: Planta de Situação - Unidades de Conservação		
Empreendedor: Mosaic Fertilizantes P&K Ltda.		
Empreendimento: Barragem B5	Município: Araxá	Estado: MG
Sistema de Coordenadas: UTM SIRGAS 2000 - Fuso 23 K	Escala: 1:200.000	Formato: A4
Desenho: Engº. Florestal André Torres CREA MG 107334/D		Data: Mar/22
Base de dados: IDE-Sisema (mar/22)		

## **ANEXO B – PLANILHAS DE CAMPO**

PLANILHA DE CAMPO - PARCELAS

Est.	Parc.	N árv	Fuste	Nome científico	Nome comum	Família	G.E	DAP (cm)	H(m)	Vol (m³)
1	1	1	1	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	10,8	5	0,0284
1	1	1	2	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	10,5	5	0,0270
1	1	1	3	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	9,9	5	0,0243
1	1	2	1	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	13,4	5	0,0408
1	1	2	2	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	15,9	5	0,0549
1	1	3	1	<i>Myrcia splendens</i>	folha-miúda	Myrtaceae	P	9,2	6	0,0268
1	1	4	1	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	18,8	8	0,1261
1	1	4	2	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	12,1	8	0,0595
1	1	4	3	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	13,7	8	0,0735
1	1	4	4	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	13,7	8	0,0735
1	1	4	5	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	9,9	8	0,0420
1	1	4	6	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	7,6	8	0,0271
1	1	5	1	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	5,1	6	0,0097
1	1	6	1	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	8,6	7	0,0284
1	1	6	2	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	10,5	7	0,0400
1	1	6	3	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	11,1	7	0,0442
1	1	6	4	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	15,6	7	0,0786
1	1	6	5	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	6,7	7	0,0185
1	1	6	6	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	13,1	7	0,0579
1	1	6	7	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	5,7	7	0,0142
1	1	6	8	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	9,9	7	0,0360
1	1	6	9	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	11,8	7	0,0486
1	1	6	10	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	8,6	7	0,0284
1	1	6	11	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	11,8	7	0,0486
1	1	6	12	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	9,9	7	0,0360
1	1	6	13	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	12,1	7	0,0509
1	1	6	14	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	8,3	7	0,0266
1	1	7	1	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	20,1	5	0,0814
1	1	7	2	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	15,3	5	0,0512
1	1	7	3	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	7,0	5	0,0135
1	1	7	4	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	6,0	5	0,0105
1	1	7	5	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	8,0	5	0,0168
1	1	7	6	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	6,7	5	0,0125
1	1	8	1	<i>Casearia lasiophylla</i>	cambróe	Salicaceae	S	8,6	6	0,0237
1	1	9	1	<i>Lithraea molleoides</i>	aroeirinha	Anacardiaceae	P	9,2	5	0,0217
1	1	9	2	<i>Lithraea molleoides</i>	aroeirinha	Anacardiaceae	P	8,6	5	0,0192
1	1	10	1	<i>Psidium guajava</i>	goiabeira-comum	Myrtaceae	P	8,6	6	0,0237
1	1	11	1	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	11,8	6	0,0406
1	1	11	2	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	21,3	6	0,1119
1	1	11	3	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	5,4	6	0,0108
1	1	11	4	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	5,4	6	0,0108
1	1	12	1	morta	morta		-	6,4	4	0,0088
1	1	13	1	<i>Alchornea glandulosa</i>	tapiá	Euphorbiaceae	S	13,4	9	0,0810
1	1	14	1	<i>Acosmium subelegans</i>	chapadinha	Fabaceae-Faboideae	P	5,4	2,5	0,0039
1	1	14	2	<i>Acosmium subelegans</i>	chapadinha	Fabaceae-Faboideae	P	6,4	2,5	0,0051
1	1	15	1	<i>Aegiphila verticillata</i>	tamanqueira	Lamiaceae	S	7,3	2,5	0,0065
1	1	16	1	<i>Alchornea glandulosa</i>	tapiá	Euphorbiaceae	S	7,3	4	0,0112
1	2	17	1	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	14,3	7	0,0679
1	2	17	2	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	11,1	7	0,0442
1	2	17	3	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	12,4	7	0,0532
1	2	18	1	<i>Myrsine coriacea</i>	capororoca-vermelha	Primulaceae	P	26,7	13	0,4065
1	2	19	1	<i>Alchornea glandulosa</i>	tapiá	Euphorbiaceae	S	5,7	3	0,0053
1	2	20	1	<i>Myrsine coriacea</i>	capororoca-vermelha	Primulaceae	P	24,8	10	0,2636
1	2	21	1	<i>Alchornea glandulosa</i>	tapiá	Euphorbiaceae	S	9,2	5	0,0217
1	2	22	1	<i>Myrsine coriacea</i>	capororoca-vermelha	Primulaceae	P	7,0	3,5	0,0089
1	2	23	1	<i>Aegiphila verticillata</i>	tamanqueira	Lamiaceae	S	7,6	2,3	0,0063
1	2	24	1	<i>Psidium guajava</i>	goiabeira-comum	Myrtaceae	P	7,0	4	0,0104
1	2	25	1	<i>Psidium guajava</i>	goiabeira-comum	Myrtaceae	P	7,3	5	0,0146
1	2	26	1	<i>Lithraea molleoides</i>	aroeirinha	Anacardiaceae	P	11,5	6	0,0388
1	2	27	1	<i>Myrsine coriacea</i>	capororoca-vermelha	Primulaceae	P	12,1	8	0,0595
1	2	28	1	<i>Myrsine coriacea</i>	capororoca-vermelha	Primulaceae	P	15,9	11	0,1379
1	2	29	1	<i>Myrsine coriacea</i>	capororoca-vermelha	Primulaceae	P	8,3	7	0,0266
1	2	30	1	<i>Psidium guajava</i>	goiabeira-comum	Myrtaceae	P	5,1	4	0,0060
1	2	31	1	<i>Myrsine coriacea</i>	capororoca-vermelha	Primulaceae	P	9,5	4	0,0177
1	2	32	1	morta	morta		-	6,7	5	0,0125



1	2	32	2	morta	morta	morta	-	5,7	5	0,0096
1	2	32	3	morta	morta	morta	-	5,7	5	0,0096
1	2	33	1	<i>Psidium guajava</i>	goiabeira-comum	Myrtaceae	P	8,0	6	0,0208
1	2	34	1	<i>Psidium guajava</i>	goiabeira-comum	Myrtaceae	P	8,9	5	0,0204
1	2	34	2	<i>Psidium guajava</i>	goiabeira-comum	Myrtaceae	P	8,6	5	0,0192
1	2	34	3	<i>Psidium guajava</i>	goiabeira-comum	Myrtaceae	P	8,3	5	0,0180
2	3	35	1	<i>Caesaria sylvestris</i>	erva-lagarto	Salicaceae	P	6,4	7,5	0,0184
2	3	36	1	<i>Casearia lasiophylla</i>	cambroé	Salicaceae	S	7,6	9	0,0312
2	3	37	1	<i>Casearia decandra</i>	espeto	Salicaceae	C	6,4	7	0,0170
2	3	38	1	<i>Casearia decandra</i>	espeto	Salicaceae	C	5,7	6	0,0119
2	3	39	1	<i>Amaioua guianensis</i>	marmelada	Rubiaceae	S	5,7	6	0,0119
2	3	40	1	<i>Tapirira obtusa</i>	pombeiro	Anacardiaceae	S	6,4	8	0,0199
2	3	41	1	morta	morta	morta	-	7,0	6	0,0167
2	3	42	1	<i>Mollinedia sp.</i>	capixim	Monimiaceae	-	5,1	6	0,0097
2	3	43	1	<i>Guazuma ulmifolia</i>	mutamba	Malvaceae	P	8,6	9	0,0381
2	3	44	1	morta	morta	morta	-	6,0	6	0,0130
2	3	45	1	<i>Cupania vernalis</i>	camboatá-vermelho	Sapindaceae	C	8,6	4,5	0,0169
2	3	46	1	<i>Luehea grandiflora</i>	açoita-cavalo	Malvaceae	P	12,4	3	0,0198
2	3	47	1	<i>Virola sebifera</i>	ucuúba	Myristicaceae	S	10,2	7	0,0380
2	3	48	1	<i>Cedrela fissilis</i>	cedro	Meliaceae	S	8,9	9	0,0405
2	3	49	1	<i>Siparuna guianensis</i>	siparuna	Siparunaceae	S	7,3	8	0,0252
2	3	50	1	<i>Ocotea sp.</i>	canela	Lauraceae	-	6,0	7	0,0156
2	3	51	1	morta	morta	morta	-	13,1	5	0,0391
2	3	52	1	<i>Annona sylvatica</i>	araticum-da-mata	Annonaceae	P	13,1	11	0,0983
2	3	53	1	<i>Protium heptaphyllum</i>	amescla	Burseraceae	S	24,2	13	0,3427
2	3	53	2	<i>Protium heptaphyllum</i>	amescla	Burseraceae	S	14,0	13	0,1348
2	3	54	1	<i>Protium heptaphyllum</i>	amescla	Burseraceae	S	8,9	13	0,0623
2	3	55	1	<i>Protium heptaphyllum</i>	amescla	Burseraceae	S	15,9	14	0,1828
2	3	56	1	<i>Gomidesia lindeniana</i>	pimenteira	Myrtaceae	P	21,0	12	0,2453
2	3	57	1	<i>Protium heptaphyllum</i>	amescla	Burseraceae	S	19,7	13	0,2421
2	3	58	1	<i>Gomidesia lindeniana</i>	pimenteira	Myrtaceae	P	12,1	11	0,0863
2	3	59	1	morta	morta	morta	-	15,9	9	0,1091
2	3	60	1	<i>Amaioua guianensis</i>	marmelada	Rubiaceae	S	10,2	5	0,0256
2	3	61	1	<i>Tapirira obtusa</i>	pombeiro	Anacardiaceae	S	24,5	14	0,3821
2	3	62	1	<i>Protium heptaphyllum</i>	amescla	Burseraceae	S	18,8	13	0,2224
2	3	63	1	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	guatambu	Apocynaceae	C	28,0	14	0,4799
2	3	63	2	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	guatambu	Apocynaceae	C	14,6	14	0,1586
2	3	64	1	<i>Protium heptaphyllum</i>	amescla	Burseraceae	S	17,5	13	0,1973
2	3	65	1	<i>Eugenia florida</i>	guamirim	Myrtaceae	S	7,0	10	0,0304
2	3	66	1	<i>Protium heptaphyllum</i>	amescla	Burseraceae	S	10,2	8	0,0444
2	3	67	1	<i>Cupania vernalis</i>	camboatá-vermelho	Sapindaceae	C	19,4	10	0,1733
2	3	68	1	<i>Virola sebifera</i>	ucuúba	Myristicaceae	S	6,4	6	0,0142
2	3	69	1	<i>Amaioua guianensis</i>	marmelada	Rubiaceae	S	5,7	5	0,0096
2	3	70	1	<i>Siparuna guianensis</i>	siparuna	Siparunaceae	S	5,4	5	0,0087
2	3	71	1	<i>Virola sebifera</i>	ucuúba	Myristicaceae	S	7,3	6	0,0180
2	3	72	1	<i>Gomidesia lindeniana</i>	pimenteira	Myrtaceae	P	13,1	8	0,0677
2	3	73	1	<i>Ocotea sp.</i>	canela	Lauraceae	-	10,5	13	0,0825
2	3	74	1	<i>Casearia decandra</i>	espeto	Salicaceae	C	11,1	12	0,0830
2	3	75	1	<i>Alchornea glandulosa</i>	tapiá	Euphorbiaceae	S	14,3	11	0,1152
2	3	76	1	<i>Cordia sellowiana</i>	babosa	Boraginaceae	S	8,9	6	0,0252
2	3	77	1	<i>Myrcia sp.</i>	araçá	Myrtaceae	-	19,4	10	0,1733
2	4	78	1	<i>Cupania vernalis</i>	camboatá-vermelho	Sapindaceae	C	11,5	7	0,0464
2	4	79	1	morta	morta	morta	-	10,2	3	0,0141
2	4	80	1	<i>Myrcia tomentosa</i>	goiabeira-brava	Myrtaceae	S	6,4	7	0,0170
2	4	81	1	<i>Luehea grandiflora</i>	açoita-cavalo	Malvaceae	P	15,0	12	0,1374
2	4	82	1	<i>Ocotea sp.</i>	canela	Lauraceae	-	9,5	11	0,0577
2	4	83	1	<i>Bauhinia rufa</i>	pata-de-vaca	Fabaceae-Cercideae	P	10,5	8	0,0468
2	4	84	1	<i>Callisthene major</i>	carvoeira	Vochysiaceae	S	15,3	11	0,1286
2	4	85	1	<i>Machaerium villosum</i>	jacarandá-paulista	Fabaceae-Faboideae	S	22,6	12	0,2778
2	4	86	1	<i>Protium heptaphyllum</i>	amescla	Burseraceae	S	5,7	6	0,0119
2	4	87	1	<i>Eugenia florida</i>	guamirim	Myrtaceae	S	5,7	5	0,0096
2	4	88	1	<i>Callisthene major</i>	carvoeira	Vochysiaceae	S	13,1	10	0,0879
2	4	89	1	<i>Callisthene major</i>	carvoeira	Vochysiaceae	S	15,3	11	0,1286
2	4	90	1	<i>Callisthene major</i>	carvoeira	Vochysiaceae	S	7,0	6	0,0167
2	4	91	1	<i>Callisthene major</i>	carvoeira	Vochysiaceae	S	6,4	5	0,0115
2	4	92	1	<i>Callisthene major</i>	carvoeira	Vochysiaceae	S	22,0	13	0,2906
2	4	93	1	<i>Alchornea glandulosa</i>	tapiá	Euphorbiaceae	S	13,7	13	0,1296

2	4	94	1	<i>Callisthene major</i>	carvoeira	Vochysiaceae	S	9,5	11	0,0577
2	4	95	1	<i>Lithraea molleoides</i>	aroeirinha	Anacardiaceae	P	14,0	8	0,0764
2	4	96	1	<i>Callisthene major</i>	carvoeira	Vochysiaceae	S	13,7	11	0,1066
2	4	97	1	<i>Lithraea molleoides</i>	aroeirinha	Anacardiaceae	P	16,2	11	0,1427
2	4	98	1	<i>Qualea jundiahy</i>	pau-terra-da-mata	Vochysiaceae	S	10,2	8	0,0444
2	4	99	1	<i>Cupania vernalis</i>	camboatá-vermelho	Sapindaceae	C	7,0	9	0,0269
2	4	100	1	<i>Callisthene major</i>	carvoeira	Vochysiaceae	S	18,8	9	0,1447
2	4	101	1	<i>Callisthene major</i>	carvoeira	Vochysiaceae	S	13,7	12	0,1180
2	4	102	1	<i>Callisthene major</i>	carvoeira	Vochysiaceae	S	14,6	12	0,1324
2	4	102	2	<i>Callisthene major</i>	carvoeira	Vochysiaceae	S	17,8	12	0,1853
2	4	103	1	<i>Callisthene major</i>	carvoeira	Vochysiaceae	S	19,4	13	0,2354
2	4	104	1	morta	morta	morta	-	14,6	5	0,0476
2	4	105	1	<i>Protium heptaphyllum</i>	amescla	Burseraceae	S	8,0	8	0,0291
2	4	106	1	morta	morta	morta	-	5,7	5	0,0096
2	4	107	1	<i>Eugenia florida</i>	guamirim	Myrtaceae	S	6,4	6	0,0142
2	4	108	1	<i>Caesaria sylvestris</i>	erva-lagarto	Salicaceae	P	10,5	9	0,0537
2	4	109	1	<i>Mollinedia sp.</i>	capixim	Monimiaceae	-	6,0	7	0,0156
2	4	110	1	<i>Tapirira guianensis</i>	pau-pombo	Anacardiaceae	P	6,0	6	0,0130
2	4	111	1	<i>Caesaria sylvestris</i>	erva-lagarto	Salicaceae	P	12,1	6	0,0425
2	4	112	1	<i>Nectandra sp.</i>	canela-amarela	Lauraceae	-	37,6	12	0,6614
2	4	113	1	<i>Tapirira guianensis</i>	pau-pombo	Anacardiaceae	P	19,7	12	0,2204
2	4	114	1	<i>Callisthene major</i>	carvoeira	Vochysiaceae	S	22,0	12	0,2646
2	4	115	1	<i>Guatteria sellowiana</i>	embira-preta	Annonaceae	S	24,2	12	0,3121
1	5	129	1	<i>Myrsine coriacea</i>	capororoca-vermelha	Primulaceae	P	13,4	9	0,0810
1	5	130	1	morta	morta	morta	-	9,2	7	0,0321
1	5	131	1	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	10,5	8	0,0468
1	5	132	1	<i>Myrsine umbellata</i>	capororoca	Primulaceae	P	6,0	5	0,0105
1	5	133	1	<i>Myrsine coriacea</i>	capororoca-vermelha	Primulaceae	P	8,0	7	0,0249
1	5	134	1	morta	morta	morta	-	5,4	5	0,0087
1	5	135	1	<i>Aegiphila verticillata</i>	tamanqueira	Lamiaceae	S	7,0	3	0,0074
1	5	136	1	<i>Myrsine umbellata</i>	capororoca	Primulaceae	P	5,4	5	0,0087
1	5	137	1	<i>Myrsine coriacea</i>	capororoca-vermelha	Primulaceae	P	10,2	8	0,0444
1	5	138	1	<i>Aegiphila verticillata</i>	tamanqueira	Lamiaceae	S	8,3	5	0,0180
1	5	138	2	<i>Aegiphila verticillata</i>	tamanqueira	Lamiaceae	S	6,7	5	0,0125
1	5	139	1	<i>Trema micrantha</i>	crindiúva	Cannabaceae	P	6,4	6	0,0142
1	5	140	1	morta	morta	morta	-	13,7	8	0,0735
1	5	141	1	<i>Vernonia polyanthes</i>	assa-peixe	Asteraceae	P	9,5	6	0,0284
1	5	142	1	<i>Lithraea molleoides</i>	aroeirinha	Anacardiaceae	P	10,8	5	0,0284
1	5	142	2	<i>Lithraea molleoides</i>	aroeirinha	Anacardiaceae	P	6,4	5	0,0115
1	5	143	1	<i>Acosmium subelegans</i>	chapadinha	Fabaceae-Faboideae	P	6,0	3	0,0058
1	5	144	1	<i>Myrsine coriacea</i>	capororoca-vermelha	Primulaceae	P	16,2	9	0,1128
1	5	145	1	<i>Psidium guajava</i>	goiabeira-comum	Myrtaceae	P	9,2	5	0,0217
1	5	146	1	<i>Psidium guajava</i>	goiabeira-comum	Myrtaceae	P	7,0	5	0,0135
1	5	147	1	<i>Psidium guajava</i>	goiabeira-comum	Myrtaceae	P	5,4	5	0,0087
1	5	148	1	<i>Myrsine coriacea</i>	capororoca-vermelha	Primulaceae	P	8,6	7	0,0284
1	5	149	1	<i>Psidium guajava</i>	goiabeira-comum	Myrtaceae	P	6,0	4	0,0081
1	5	150	1	<i>Myrsine coriacea</i>	capororoca-vermelha	Primulaceae	P	12,4	8	0,0622
1	5	151	1	<i>Chomelia pohliana</i>	quina	Rubiaceae	S	8,0	5	0,0168
1	5	152	1	<i>Cestrum intermedium</i>	coerana	Solanaceae	P	10,5	5	0,0270
1	5	152	2	<i>Cestrum intermedium</i>	coerana	Solanaceae	P	5,4	5	0,0087
1	5	153	1	<i>Psidium guajava</i>	goiabeira-comum	Myrtaceae	P	8,6	4	0,0148
1	5	154	1	<i>Psidium guajava</i>	goiabeira-comum	Myrtaceae	P	5,7	4	0,0074
1	5	154	2	<i>Psidium guajava</i>	goiabeira-comum	Myrtaceae	P	7,3	4	0,0112
1	5	155	1	<i>Psidium guajava</i>	goiabeira-comum	Myrtaceae	P	12,4	6	0,0444
1	5	155	2	<i>Psidium guajava</i>	goiabeira-comum	Myrtaceae	P	8,0	6	0,0208
2	6	156	1	<i>Vochysia tucanorum</i>	pau-tucano	Vochysiaceae	P	12,4	8	0,0622
2	6	157	1	<i>Alchornea glandulosa</i>	tapiá	Euphorbiaceae	S	9,2	8	0,0375
2	6	158	1	<i>Eugenia florida</i>	guamirim	Myrtaceae	S	14,6	8	0,0824
2	6	159	1	<i>Inga sessilis</i>	ingá	Fabaceae-Mimosoideae	P	10,5	5	0,0270
2	6	160	1	<i>Alchornea glandulosa</i>	tapiá	Euphorbiaceae	S	29,0	13	0,4661
2	6	161	1	<i>Tapirira guianensis</i>	pau-pombo	Anacardiaceae	P	7,6	8	0,0271
2	6	162	1	morta	morta	morta	-	11,1	3	0,0164
2	6	163	1	<i>Tapirira guianensis</i>	pau-pombo	Anacardiaceae	P	6,4	4	0,0088
2	6	164	1	<i>Mollinedia sp.</i>	capixim	Monimiaceae	-	7,0	5	0,0135
2	6	165	1	<i>Alchornea glandulosa</i>	tapiá	Euphorbiaceae	S	28,6	13	0,4573
2	6	166	1	<i>Inga sessilis</i>	ingá	Fabaceae-Mimosoideae	P	10,5	10	0,0607
2	6	167	1	<i>Protium heptaphyllum</i>	amescla	Burseraceae	S	7,0	8	0,0234

2	6	168	1	<i>Guazuma ulmifolia</i>	mutamba	Malvaceae	P	12,7	11	0,0942
2	6	169	1	<i>Trichilia pallida</i>	catiguá	Meliaceae	S	6,4	6	0,0142
2	6	170	1	<i>Trichilia pallida</i>	catiguá	Meliaceae	S	5,7	4,5	0,0085
2	6	171	1	<i>Mollinedia sp.</i>	capixim	Monimiaceae	-	9,2	9	0,0430
2	6	171	2	<i>Mollinedia sp.</i>	capixim	Monimiaceae	-	18,8	9	0,1447
2	6	172	1	<i>Eugenia florida</i>	guamirim	Myrtaceae	S	21,6	12	0,2581
2	6	173	1	<i>Erythroxylum deciduum</i>	fruta-de-pomba	Erythroxylaceae	S	7,0	6	0,0167
2	6	174	1	<i>Tapirira guianensis</i>	pau-pombo	Anacardiaceae	P	10,8	8	0,0492
2	6	175	1	<i>Inga sessilis</i>	ingá	Fabaceae-Mimosoideae	P	22,3	14	0,3247
2	6	176	1	<i>Pera glabrata</i>	seca-ligeiro	Peraceae	S	14,6	11	0,1196
2	6	177	1	<i>Mollinedia sp.</i>	capixim	Monimiaceae	-	16,9	12	0,1686
2	6	177	2	<i>Mollinedia sp.</i>	capixim	Monimiaceae	-	6,7	12	0,0347
2	6	178	1	<i>Eugenia florida</i>	guamirim	Myrtaceae	S	9,5	8	0,0397
2	6	179	1	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquillo	Euphorbiaceae	P	5,7	5	0,0096
2	6	180	1	<i>Eugenia florida</i>	guamirim	Myrtaceae	S	10,2	6	0,0317
2	6	181	1	<i>Nectandra oppositifolia</i>	canela-ferrugem	Lauraceae	C	5,4	5	0,0087
2	6	182	1	<i>Tapirira guianensis</i>	pau-pombo	Anacardiaceae	P	11,1	5	0,0298
2	6	183	1	<i>Eugenia florida</i>	guamirim	Myrtaceae	S	14,6	8	0,0824
2	6	184	1	<i>Alchornea glandulosa</i>	tapiá	Euphorbiaceae	S	22,3	13	0,2978
2	6	184	2	<i>Alchornea glandulosa</i>	tapiá	Euphorbiaceae	S	6,4	5	0,0115
2	6	185	1	<i>Nectandra oppositifolia</i>	canela-ferrugem	Lauraceae	C	9,2	9	0,0430
2	6	186	1	<i>Guarea guidonia</i>	marinheiro	Meliaceae	S	8,6	8	0,0332
2	6	187	1	<i>Casearia lasiophylla</i>	cambróe	Salicaceae	S	8,0	5	0,0168
2	6	188	1	<i>Guazuma ulmifolia</i>	mutamba	Malvaceae	P	8,6	5	0,0192
2	6	188	2	<i>Guazuma ulmifolia</i>	mutamba	Malvaceae	P	9,2	5	0,0217
2	6	189	1	<i>Tapirira guianensis</i>	pau-pombo	Anacardiaceae	P	7,0	5	0,0135
2	6	190	1	<i>Nectandra sp.</i>	canela-amarela	Lauraceae	-	24,2	14	0,3737
2	6	191	1	<i>Cordia sellowiana</i>	babosa	Boraginaceae	S	6,7	13	0,0381
1	7	195	1	<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	Fabaceae-Mimosoideae	P	7,3	6	0,0180
1	7	196	1	<i>Croton urucurana</i>	sangra-d'água	Euphorbiaceae	P	13,4	6	0,0504
1	7	197	1	<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	Fabaceae-Mimosoideae	P	8,9	5	0,0204
1	7	198	1	<i>Croton urucurana</i>	sangra-d'água	Euphorbiaceae	P	11,5	6	0,0388
1	7	199	1	<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	Fabaceae-Mimosoideae	P	8,3	6	0,0222
1	7	199	2	<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	Fabaceae-Mimosoideae	P	8,6	6	0,0237
1	7	200	1	<i>Trema micrantha</i>	crindiúva	Cannabaceae	P	10,2	7	0,0380
1	7	201	1	<i>Croton urucurana</i>	sangra-d'água	Euphorbiaceae	P	10,2	6	0,0317
1	7	202	1	<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	Fabaceae-Mimosoideae	P	9,2	6	0,0268
1	7	203	1	<i>Trema micrantha</i>	crindiúva	Cannabaceae	P	9,5	6	0,0284
1	7	204	1	<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	Fabaceae-Mimosoideae	P	17,2	8	0,1084
1	7	205	1	<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	Fabaceae-Mimosoideae	P	9,5	6	0,0284
1	7	205	2	<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	Fabaceae-Mimosoideae	P	9,5	6	0,0284
1	7	206	1	<i>Croton urucurana</i>	sangra-d'água	Euphorbiaceae	P	7,3	7	0,0216
1	7	207	1	<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	Fabaceae-Mimosoideae	P	8,3	6	0,0222
1	7	208	1	<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	Fabaceae-Mimosoideae	P	7,3	6	0,0180
1	7	209	1	<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	Fabaceae-Mimosoideae	P	11,5	7	0,0464
1	7	210	1	<i>Croton urucurana</i>	sangra-d'água	Euphorbiaceae	P	9,2	7	0,0321
1	7	211	1	<i>Guazuma ulmifolia</i>	mutamba	Malvaceae	P	6,7	5	0,0125
1	7	212	1	<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	Fabaceae-Mimosoideae	P	8,9	6	0,0252
1	7	213	1	morta	morta	morta	-	8,9	6	0,0252
1	7	214	1	<i>Vernonia polyanthes</i>	assa-peixe	Asteraceae	P	7,3	3	0,0080
1	7	215	1	<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	Fabaceae-Mimosoideae	P	10,8	7	0,0421
1	7	216	1	<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	Fabaceae-Mimosoideae	P	9,5	7	0,0340
1	7	217	1	<i>Guazuma ulmifolia</i>	mutamba	Malvaceae	P	6,4	5	0,0115
1	7	218	1	<i>Trema micrantha</i>	crindiúva	Cannabaceae	P	8,6	5	0,0192
1	7	219	1	<i>Croton urucurana</i>	sangra-d'água	Euphorbiaceae	P	6,7	6	0,0154
1	7	220	1	<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	Fabaceae-Mimosoideae	P	10,2	8	0,0444
1	7	221	1	<i>Croton urucurana</i>	sangra-d'água	Euphorbiaceae	P	8,9	7	0,0302
1	7	221	2	<i>Croton urucurana</i>	sangra-d'água	Euphorbiaceae	P	13,4	7	0,0604
1	7	222	1	<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	Fabaceae-Mimosoideae	P	9,9	7	0,0360
1	7	227	1	<i>Croton urucurana</i>	sangra-d'água	Euphorbiaceae	P	12,4	8	0,0622
1	7	227	2	<i>Croton urucurana</i>	sangra-d'água	Euphorbiaceae	P	8,0	6	0,0208
1	7	223	1	<i>Guazuma ulmifolia</i>	mutamba	Malvaceae	P	5,7	5	0,0096
1	7	224	1	<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	Fabaceae-Mimosoideae	P	11,1	7	0,0442
1	7	225	1	<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	Fabaceae-Mimosoideae	P	8,0	5	0,0168
1	7	226	1	<i>Croton urucurana</i>	sangra-d'água	Euphorbiaceae	P	13,4	7,5	0,0655
1	7	228	1	<i>Guazuma ulmifolia</i>	mutamba	Malvaceae	P	10,8	7	0,0421
1	7	229	1	<i>Solanum mauritianum</i>	fumo-bravo	Solanaceae	P	10,5	6	0,0334



1	7	230	1	<i>Croton urucurana</i>	sangra-d'água	Euphorbiaceae	P	9,5	6	0,0284
1	7	231	1	<i>Croton urucurana</i>	sangra-d'água	Euphorbiaceae	P	7,0	5	0,0135
1	7	232	1	<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	Fabaceae-Mimosoideae	P	11,8	6	0,0406
1	7	233	1	<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	Fabaceae-Mimosoideae	P	8,9	5	0,0204
1	7	234	1	<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	Fabaceae-Mimosoideae	P	8,6	6	0,0237
1	7	235	1	<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	Fabaceae-Mimosoideae	P	12,7	6	0,0464
3	8	261	1	<i>Trema micrantha</i>	crindiúva	Cannabaceae	P	9,5	6	0,0284
3	8	261	2	<i>Trema micrantha</i>	crindiúva	Cannabaceae	P	7,3	6	0,0180
3	8	262	1	<i>Trema micrantha</i>	crindiúva	Cannabaceae	P	8,9	4	0,0157
3	8	263	1	<i>Solanum mauritianum</i>	fumo-bravo	Solanaceae	P	7,0	4	0,0104
3	8	264	1	<i>Trema micrantha</i>	crindiúva	Cannabaceae	P	8,6	5	0,0192
3	8	265	1	<i>Trema micrantha</i>	crindiúva	Cannabaceae	P	7,0	5	0,0135
3	8	266	1	<i>Solanum mauritianum</i>	fumo-bravo	Solanaceae	P	15,6	6	0,0656
3	8	267	1	<i>Trema micrantha</i>	crindiúva	Cannabaceae	P	11,1	5	0,0298
3	8	268	1	<i>Trema micrantha</i>	crindiúva	Cannabaceae	P	8,9	4	0,0157
3	8	269	1	<i>Trema micrantha</i>	crindiúva	Cannabaceae	P	11,5	4	0,0241
3	8	270	1	<i>Trema micrantha</i>	crindiúva	Cannabaceae	P	9,5	4	0,0177
3	8	271	1	<i>Trema micrantha</i>	crindiúva	Cannabaceae	P	7,3	3	0,0080
3	8	272	1	<i>Trema micrantha</i>	crindiúva	Cannabaceae	P	8,0	4	0,0129
3	9	273	1	<i>Solanum mauritianum</i>	fumo-bravo	Solanaceae	P	7,3	3	0,0080
3	9	274	1	<i>Trema micrantha</i>	crindiúva	Cannabaceae	P	9,2	3	0,0119
3	9	275	1	<i>Urea baccifera</i>	urtigão	Urticaceae	P	8,3	3	0,0099
3	9	275	2	<i>Urea baccifera</i>	urtigão	Urticaceae	P	5,7	3	0,0053
3	9	275	3	<i>Urea baccifera</i>	urtigão	Urticaceae	P	5,1	3	0,0043
3	9	276	1	<i>Solanum mauritianum</i>	fumo-bravo	Solanaceae	P	7,3	5	0,0146
3	9	276	2	<i>Solanum mauritianum</i>	fumo-bravo	Solanaceae	P	8,9	5	0,0204
3	9	276	3	<i>Solanum mauritianum</i>	fumo-bravo	Solanaceae	P	5,7	5	0,0096
3	9	277	1	<i>Urea baccifera</i>	urtigão	Urticaceae	P	8,0	2,5	0,0075
3	9	277	2	<i>Urea baccifera</i>	urtigão	Urticaceae	P	6,4	2,5	0,0051
3	9	277	3	<i>Urea baccifera</i>	urtigão	Urticaceae	P	8,0	2,5	0,0075
3	9	278	1	<i>Solanum mauritianum</i>	fumo-bravo	Solanaceae	P	7,3	3	0,0080
3	9	278	2	<i>Solanum mauritianum</i>	fumo-bravo	Solanaceae	P	7,0	2	0,0046
3	9	279	1	<i>Trema micrantha</i>	crindiúva	Cannabaceae	P	7,0	2,5	0,0060
3	9	280	1	<i>Solanum mauritianum</i>	fumo-bravo	Solanaceae	P	6,4	3	0,0063
3	9	281	1	<i>Solanum mauritianum</i>	fumo-bravo	Solanaceae	P	10,5	5	0,0270
3	9	282	1	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	10,5	5	0,0270
3	9	282	2	<i>Mimosa bimucronata</i>	espinheiro	Fabaceae-Mimosoideae	P	5,7	2	0,0033
3	9	283	1	<i>Solanum mauritianum</i>	fumo-bravo	Solanaceae	P	9,5	5	0,0229
3	9	284	1	<i>Solanum mauritianum</i>	fumo-bravo	Solanaceae	P	9,5	5	0,0229

PLANILHA DE CAMPO CENSO FLORESTAL BARRAGEM B5									
Nº árv/ Plaqueta	Fuste	Nome vulgar	Nome científico	CAP (cm)	DAP (cm)	HT (m)	Vol (m³)	Coordenada X	Coordenada Y
116	1	tapiá	<i>Alchornea glandulosa</i>	57	18,1	10	0,1543	287656,2	7829590,0
117	1	capororoca-vermelha	<i>Myrsine coriacea</i>	31	9,9	8	0,0420	287660,2	7829594,4
118	1	eucalipto	<i>Eucalyptus sp.</i>	45	14,3	11	0,1152	287657,6	7829574,4
119	1	embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	24	7,6	8	0,0271	287657,7	7829577,5
120	1	espinheiro	<i>Mimosa bimucronata</i>	36	11,5	7	0,0464	287654,8	7829567,9
121	1	aroeirinha	<i>Lithraea molleoides</i>	71	22,6	7	0,1480	287654,5	7829544,4
122	1	crindiúva	<i>Trema micrantha</i>	21	6,7	3	0,0069	287664,5	7829530,5
122	2	crindiúva	<i>Trema micrantha</i>	17	5,4	3	0,0048	287664,5	7829530,5
123	1	tamanqueira	<i>Aegiphila verticillata</i>	38	12,1	5	0,0343	287668,4	7829533,1
124	1	embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	28	8,9	7	0,0302	287669,8	7829536,2
125	1	crindiúva	<i>Trema micrantha</i>	54	17,2	8	0,1084	287676,4	7829537,6
192	1	sangra-d'água	<i>Croton urucurana</i>	35	11,1	7	0,0442	290288,5	7827481,4
193	1	sangra-d'água	<i>Croton urucurana</i>	37	11,8	5	0,0328	290292,9	7827482,9
194	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	35	11,1	7	0,0442	290302,3	7827480,0
236	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	25	8,0	5	0,0168	290224,3	7827515,6
237	1	sangra-d'água	<i>Croton urucurana</i>	45	14,3	6	0,0567	290230,7	7827523,5
238	1	sangra-d'água	<i>Croton urucurana</i>	51	16,2	7	0,0841	290225,2	7827530,7
238	2	sangra-d'água	<i>Croton urucurana</i>	18	5,7	7	0,0142	290225,2	7827530,7
239	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	18	5,7	3	0,0053	290240,1	7827456,8
240	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	19	6,0	3	0,0058	290239,1	7827459,4
240	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	22	7,0	3	0,0074	290239,1	7827459,4
240	3	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	22	7,0	3	0,0074	290239,1	7827459,4
241	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	19	6,0	3	0,0058	290237,2	7827457,5
242	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	23	7,3	3	0,0080	290232,4	7827455,8
242	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	20	6,4	3	0,0063	290232,4	7827455,8
243	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	20	6,4	3	0,0063	290234,3	7827457,3
244	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	19	6,0	3	0,0058	290232,8	7827459,5
244	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	16	5,1	3	0,0043	290232,8	7827459,5
244	3	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	18	5,7	3	0,0053	290232,8	7827459,5
245	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	22	7,0	3	0,0074	290233,2	7827459,3
246	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	19	6,0	5	0,0105	290251,3	7827440,2
247	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	37	11,8	7	0,0486	290332,0	7827324,0
248	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	38	12,1	7	0,0509	290334,4	7827317,8
249	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	36	11,5	7	0,0464	290361,3	7827300,2
250	1	aroeirinha	<i>Lithraea molleoides</i>	21	6,7	5	0,0125	290362,2	7827299,2
251	1	mamica-de-porca	<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	66	21,0	8	0,1527	290362,8	7827299,3
252	1	mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i>	48	15,3	8	0,0887	290362,8	7827299,3
253	1	pixirica	<i>Miconia sellowiana</i>	36	11,5	6	0,0388	290358,5	7827297,9
253	2	pixirica	<i>Miconia sellowiana</i>	23	7,3	6	0,0180	290358,5	7827297,9
254	1	capororoca-vermelha	<i>Myrsine coriacea</i>	19	6,0	7	0,0156	290366,2	7827296,4
255	1	mamica-de-porca	<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	67	21,3	10	0,2034	290366,9	7827296,5
256	1	mamica-de-porca	<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	94	29,9	11	0,4052	290366,8	7827296,9
257	1	pixirica	<i>Miconia sellowiana</i>	46	14,6	7	0,0705	290354,9	7827297,7
258	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	33	10,5	9	0,0537	290355,2	7827298,8
258	2	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	30	9,5	9	0,0456	290355,2	7827298,8
259	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	49	15,6	8	0,0918	290332,0	7827311,1
260	1	capororoca-vermelha	<i>Myrsine coriacea</i>	59	18,8	10	0,1637	290321,4	7827317,0
285	1	tapiá	<i>Alchornea glandulosa</i>	42	13,4	7	0,0604	287730,5	7829587,9
286	1	caviúna-do-cerrado	<i>Dalbergia miscolobium</i>	25	8,0	3,5	0,0111	287679,5	7829581,4
286	2	caviúna-do-cerrado	<i>Dalbergia miscolobium</i>	27	8,6	3,5	0,0126	287679,5	7829581,4
287	1	aroeirinha	<i>Lithraea molleoides</i>	37	11,8	8	0,0568	287764,4	7829585,7
287	2	aroeirinha	<i>Lithraea molleoides</i>	51	16,2	8	0,0983	287764,4	7829585,7
287	3	aroeirinha	<i>Lithraea molleoides</i>	35	11,1	8	0,0517	287764,4	7829585,7
288	1	capororoca-vermelha	<i>Myrsine coriacea</i>	41	13,1	6	0,0484	287772,4	7829611,6
289	1	coerana	<i>Cestrum intermedium</i>	24	7,6	6	0,0194	287824,7	7829591,7
289	2	coerana	<i>Cestrum intermedium</i>	23	7,3	6	0,0180	287824,7	7829591,7
289	3	coerana	<i>Cestrum intermedium</i>	18	5,7	6	0,0119	287824,7	7829591,7
290	1	tapiá	<i>Alchornea glandulosa</i>	94	29,9	12	0,4486	287823,5	7829595,7
290	2	tapiá	<i>Alchornea glandulosa</i>	75	23,9	12	0,3051	287823,5	7829595,7
291	1	tapiá	<i>Alchornea glandulosa</i>	84	26,7	11	0,3344	287827,5	7829689,2
292	1	pau-tamanco	<i>Aegiphila sellowiana</i>	33	10,5	8	0,0468	287818,1	7829708,1
293	1	pau-tamanco	<i>Aegiphila sellowiana</i>	47	15,0	9	0,0981	287812,7	7829709,7
293	2	pau-tamanco	<i>Aegiphila sellowiana</i>	30	9,5	9	0,0456	287812,7	7829709,7
294	1	pau-tamanco	<i>Aegiphila sellowiana</i>	19	6,0	4	0,0081	287812,0	7829704,2

295	1	pau-tamanco	<i>Aegiphila sellowiana</i>	42	13,4	8	0,0706	287813,7	7829703,2
295	2	pau-tamanco	<i>Aegiphila sellowiana</i>	23	7,3	8	0,0252	287813,7	7829703,2
296	1	pau-tamanco	<i>Aegiphila sellowiana</i>	32	10,2	9	0,0509	287815,1	7829708,5
297	1	goiabeira-comum	<i>Psidium guajava</i>	22	7,0	6	0,0167	287815,5	7829708,9
298	1	goiabeira-comum	<i>Psidium guajava</i>	36	11,5	6	0,0388	287824,9	7829705,1
299	1	tapiá	<i>Alchornea glandulosa</i>	70	22,3	10	0,2191	287921,7	7829797,0
300	1	tapiá	<i>Alchornea glandulosa</i>	17	5,4	5	0,0087	287922,7	7829798,2
300	2	tapiá	<i>Alchornea glandulosa</i>	24	7,6	5	0,0157	287922,7	7829798,2
301	1	ipê-do-cerrado	<i>Handroanthus ochraceus</i>	77	24,5	9	0,2280	287920,4	7829798,3
302	1	grão-de-galo	<i>Celtis pubescens</i>	25	8,0	7	0,0249	287919,9	7829800,2
302	2	grão-de-galo	<i>Celtis pubescens</i>	19	6,0	7	0,0156	287919,9	7829800,2
302	3	grão-de-galo	<i>Celtis pubescens</i>	17	5,4	7	0,0129	287919,9	7829800,2
303	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	63	20,1	9	0,1619	287775,4	7829497,8
304	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	57	18,1	10	0,1543	287776,3	7829497,6
304	2	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	36	11,5	10	0,0704	287776,3	7829497,6
305	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	67	21,3	8	0,1567	287771,3	7829501,7
306	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	71	22,6	8	0,1730	287764,6	7829507,7
307	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	36	11,5	7	0,0464	287776,1	7829511,4
308	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	50	15,9	8	0,0951	287777,8	7829513,1
308	2	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	42	13,4	8	0,0706	287777,8	7829513,1
309	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	40	12,7	7	0,0556	287779,9	7829513,8
310	1	embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	41	13,1	9	0,0777	287791,3	7829511,4
311	1	capororoca-vermelha	<i>Myrsine coriacea</i>	30	9,5	7	0,0340	287757,8	7829494,6
312	1	embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	65	20,7	11	0,2159	287744,6	7829500,3
313	1	quaresmeira-roxa	<i>Tibouchina candolleana</i>	50	15,9	8	0,0951	287763,1	7829485,9
313	2	quaresmeira-roxa	<i>Tibouchina candolleana</i>	28	8,9	8	0,0353	287763,1	7829485,9
314	1	embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	63	20,1	11	0,2046	287762,6	7829485,7
314	2	embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	57	18,1	11	0,1725	287762,6	7829485,7
314	3	embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	28	8,9	11	0,0512	287762,6	7829485,7
314	4	embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	22	7,0	11	0,0340	287762,6	7829485,7
315	1	mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i>	48	15,3	8	0,0887	287761,3	7829476,0
315	2	mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i>	23	7,3	8	0,0252	287761,3	7829476,0
316	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	97	30,9	10	0,3825	287738,5	7829489,6
317	1	embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	72	22,9	11	0,2570	287742,2	7829504,1
318	1	embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	45	14,3	11	0,1152	287747,0	7829510,2
318	2	embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	50	15,9	11	0,1379	287747,0	7829510,2
319	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	23	7,3	6	0,0180	287746,7	7829510,3
320	1	jacarandazinho	<i>Platypodium elegans</i>	55	17,5	7	0,0957	287729,5	7829522,2
321	1	tapiá	<i>Alchornea glandulosa</i>	46	14,6	4	0,0367	287751,7	7829526,8
322	1	assa-peixe	<i>Vernonia polyanthes</i>	30	9,5	4	0,0177	287786,6	7829547,1
323	1	capororoca-vermelha	<i>Myrsine coriacea</i>	29	9,2	9	0,0430	287787,8	7829548,5
323	2	capororoca-vermelha	<i>Myrsine coriacea</i>	39	12,4	9	0,0714	287787,8	7829548,5
324	1	capororoca	<i>Myrsine umbellata</i>	62	19,7	8	0,1372	287786,6	7829547,6
325	1	aroeirinha	<i>Lithraea molleoides</i>	63	20,1	5	0,0814	287769,9	7829547,8
326	1	coerana	<i>Cestrum intermedium</i>	27	8,6	5	0,0192	287759,3	7829551,8
326	2	coerana	<i>Cestrum intermedium</i>	45	14,3	5	0,0458	287759,3	7829551,8
326	3	coerana	<i>Cestrum intermedium</i>	25	8,0	5	0,0168	287759,3	7829551,8
326	4	coerana	<i>Cestrum intermedium</i>	23	7,3	5	0,0146	287759,3	7829551,8
326	5	coerana	<i>Cestrum intermedium</i>	28	8,9	5	0,0204	287759,3	7829551,8
327	1	quaresmeira-roxa	<i>Tibouchina candolleana</i>	31	9,9	8	0,0420	287734,6	7829556,6
328	1	tapiá	<i>Alchornea glandulosa</i>	78	24,8	9	0,2331	287731,1	7829555,8
329	1	tapiá	<i>Alchornea glandulosa</i>	41	13,1	7	0,0579	287730,7	7829555,7
330	1	capororoca-vermelha	<i>Myrsine coriacea</i>	51	16,2	11	0,1427	287727,4	7829557,0
331	1	crindiúva	<i>Trema micrantha</i>	23	7,3	5	0,0146	287722,5	7829554,4
331	2	crindiúva	<i>Trema micrantha</i>	30	9,5	5	0,0229	287722,5	7829554,4
332	1	tapiá	<i>Alchornea glandulosa</i>	54	17,2	6	0,0774	287719,6	7829550,0
333	1	goiabeira-comum	<i>Psidium guajava</i>	23	7,3	4	0,0112	287720,5	7829552,5
334	1	embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	51	16,2	7	0,0841	287687,3	7829536,2
335	1	embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	58	18,5	8	0,1225	287674,9	7829501,4
336	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	34	10,8	6	0,0352	287662,0	7829495,9
337	1	espinheiro	<i>Mimosa bimucronata</i>	21	6,7	6	0,0154	287739,8	7829477,4
337	2	espinheiro	<i>Mimosa bimucronata</i>	18	5,7	6	0,0119	287739,8	7829477,4
337	3	espinheiro	<i>Mimosa bimucronata</i>	25	8,0	6	0,0208	287739,8	7829477,4
337	4	espinheiro	<i>Mimosa bimucronata</i>	23	7,3	6	0,0180	287739,8	7829477,4
337	5	espinheiro	<i>Mimosa bimucronata</i>	29	9,2	6	0,0268	287739,8	7829477,4
337	6	espinheiro	<i>Mimosa bimucronata</i>	20	6,4	6	0,0142	287739,8	7829477,4
337	7	espinheiro	<i>Mimosa bimucronata</i>	20	6,4	6	0,0142	287739,8	7829477,4



337	8	espinheiro	<i>Mimosa bimucronata</i>	18	5,7	6	0,0119	287739,8	7829477,4
337	9	espinheiro	<i>Mimosa bimucronata</i>	21	6,7	6	0,0154	287739,8	7829477,4
338	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	49	15,6	9	0,1054	287747,2	7829473,4
339	1	embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	54	17,2	8	0,1084	287773,6	7829461,1
340	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	22	7,0	3	0,0074	288396,7	7828485,3
341	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	34	10,8	6	0,0352	288392,0	7828491,5
342	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	33	10,5	7	0,0400	288392,8	7828490,8
342	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	27	8,6	7	0,0284	288392,8	7828490,8
343	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	35	11,1	6	0,0369	288389,0	7828491,6
344	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	34	10,8	5	0,0284	288388,5	7828497,6
345	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	42	13,4	6	0,0504	288385,1	7828497,0
346	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	26	8,3	5	0,0180	288383,3	7828498,2
347	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	47	15,0	7	0,0732	288383,6	7828503,0
348	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	29	9,2	6	0,0268	288379,0	7828500,3
349	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	28	8,9	4	0,0157	288371,2	7828498,4
350	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	49	15,6	6	0,0656	288380,0	7828506,7
351	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	48	15,3	6,5	0,0696	288382,1	7828502,4
351	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	43	13,7	6,5	0,0576	288382,1	7828502,4
352	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	24	7,6	3	0,0086	288381,9	7828502,5
353	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	39	12,4	5	0,0359	288385,0	7828501,0
354	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	49	15,6	4	0,0408	288386,6	7828501,5
355	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	40	12,7	6	0,0464	288390,2	7828508,5
356	1	jacarandazinho	<i>Platygodium elegans</i>	32	10,2	6	0,0317	288391,7	7828512,0
356	2	jacarandazinho	<i>Platygodium elegans</i>	28	8,9	6	0,0252	288391,7	7828512,0
356	3	jacarandazinho	<i>Platygodium elegans</i>	21	6,7	6	0,0154	288391,7	7828512,0
357	1	sucupira-preta	<i>Bowdichia virgilioides</i>	33	10,5	4	0,0208	288394,4	7828515,9
358	1	sucupira-preta	<i>Bowdichia virgilioides</i>	34	10,8	5	0,0284	288397,7	7828513,0
358	2	sucupira-preta	<i>Bowdichia virgilioides</i>	47	15,0	5	0,0494	288397,7	7828513,0
359	1	erva-lagarto	<i>Caesaria sylvestris</i>	33	10,5	5	0,0270	288405,7	7828490,5
360	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	23	7,3	4	0,0112	288413,9	7828483,9
361	1	mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i>	26	8,3	7	0,0266	288429,0	7828498,5
362	1	crindiúva	<i>Trema micrantha</i>	35	11,1	6	0,0369	288442,8	7828487,4
362	2	crindiúva	<i>Trema micrantha</i>	20	6,4	6	0,0142	288442,8	7828487,4
362	3	crindiúva	<i>Trema micrantha</i>	22	7,0	6	0,0167	288442,8	7828487,4
362	4	crindiúva	<i>Trema micrantha</i>	27	8,6	6	0,0237	288442,8	7828487,4
363	1	pau-terra-da-mata	<i>Qualea jundiahy</i>	236	75,1	12	2,1599	288500,3	7828475,3
364	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	36	11,5	5	0,0313	288470,4	7828432,0
365	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	33	10,5	5	0,0270	288470,7	7828431,5
366	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	26	8,3	3	0,0099	288443,4	7828409,9
367	1	jatobá-do-cerrado	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	124	39,5	10	0,5817	288444,4	7828399,8
368	1	camboatá-vermelho	<i>Cupania vernalis</i>	23	7,3	4,5	0,0129	288429,8	7828442,5
369	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	31	9,9	3	0,0134	288432,0	7828457,2
370	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	33	10,5	3	0,0149	288437,3	7828459,1
371	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	57	18,1	6	0,0849	288384,9	7828523,8
371	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	48	15,3	6	0,0633	288384,9	7828523,8
371	3	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	38	12,1	6	0,0425	288384,9	7828523,8
372	1	aroeirinha	<i>Lithraea molleoides</i>	27	8,6	4,5	0,0169	288384,5	7828529,0
372	2	aroeirinha	<i>Lithraea molleoides</i>	27	8,6	4,5	0,0169	288384,5	7828529,0
372	3	aroeirinha	<i>Lithraea molleoides</i>	42	13,4	4,5	0,0360	288384,5	7828529,0
372	4	aroeirinha	<i>Lithraea molleoides</i>	30	9,5	4,5	0,0203	288384,5	7828529,0
373	1	aroeirinha	<i>Lithraea molleoides</i>	28	8,9	4	0,0157	288375,5	7828526,3
373	2	aroeirinha	<i>Lithraea molleoides</i>	35	11,1	4	0,0230	288375,5	7828526,3
374	1	chapadinha	<i>Acosmium subelegans</i>	25	8,0	4	0,0129	288380,1	7828543,7
374	2	chapadinha	<i>Acosmium subelegans</i>	27	8,6	4	0,0148	288380,1	7828543,7
375	1	mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i>	100	31,8	11	0,4504	288366,2	7828561,2
376	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	58	18,5	9	0,1405	288368,0	7828558,2
377	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	43	13,7	6	0,0525	288365,1	7828565,1
378	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	30	9,5	6	0,0284	288363,2	7828563,4
378	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	43	13,7	6	0,0525	288363,2	7828563,4
378	3	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	48	15,3	6	0,0633	288363,2	7828563,4
378	4	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	21	6,7	6	0,0154	288363,2	7828563,4
379	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	36	11,5	5	0,0313	288361,1	7828560,8
379	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	22	7,0	5	0,0135	288361,1	7828560,8
380	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	39	12,4	5	0,0359	288356,8	7828568,2
380	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	35	11,1	5	0,0298	288356,8	7828568,2
381	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	49	15,6	6	0,0656	288357,4	7828567,7
381	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	43	13,7	6	0,0525	288357,4	7828567,7

382	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	55	17,5	6	0,0799	288346,5	7828536,4
383	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	35	11,1	7	0,0442	288368,0	7828561,9
383	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	42	13,4	7	0,0604	288368,0	7828561,9
384	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	64	20,4	5	0,0836	288350,6	7828532,2
385	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	22	7,0	4	0,0104	288351,9	7828533,4
386	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	36	11,5	4	0,0241	288353,0	7828534,0
387	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	33	10,5	5	0,0270	288357,7	7828529,4
387	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	22	7,0	5	0,0135	288357,7	7828529,4
387	3	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	20	6,4	5	0,0115	288357,7	7828529,4
388	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	17	5,4	3	0,0048	288342,1	7828516,6
389	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	25	8,0	6	0,0208	288331,3	7828571,0
390	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	24	7,6	5	0,0157	288334,2	7828579,6
390	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	23	7,3	5	0,0146	288334,2	7828579,6
390	3	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	21	6,7	5	0,0125	288334,2	7828579,6
391	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	31	9,9	4	0,0187	288338,1	7828587,1
392	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	26	8,3	6	0,0222	288321,7	7828582,5
392	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	24	7,6	6	0,0194	288321,7	7828582,5
392	3	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	35	11,1	6	0,0369	288321,7	7828582,5
392	4	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	29	9,2	6	0,0268	288321,7	7828582,5
392	5	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	32	10,2	6	0,0317	288321,7	7828582,5
392	6	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	33	10,5	6	0,0334	288321,7	7828582,5
392	7	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	24	7,6	6	0,0194	288321,7	7828582,5
393	1	moreira	<i>Maclura tinctoria</i>	47	15,0	6	0,0611	288317,7	7828593,3
394	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	43	13,7	6	0,0525	288319,6	7828600,8
394	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	43	13,7	6	0,0525	288319,6	7828600,8
395	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	35	11,1	5	0,0298	288310,8	7828608,4
396	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	47	15,0	6	0,0611	288297,5	7828603,1
397	1	pau-terrão	<i>Qualea grandiflora</i>	32	10,2	4	0,0197	288286,8	7828599,7
398	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	35	11,1	3	0,0164	288269,3	7828605,2
399	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	52	16,6	4,5	0,0519	288269,9	7828607,5
400	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	49	15,6	6	0,0656	288269,4	7828609,4
400	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	22	7,0	6	0,0167	288269,4	7828609,4
400	3	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	24	7,6	6	0,0194	288269,4	7828609,4
401	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	29	9,2	3	0,0119	288269,9	7828612,1
402	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	29	9,2	4	0,0167	288256,4	7828621,6
402	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	22	7,0	4	0,0104	288256,4	7828621,6
403	1	tamboril	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	55	17,5	5	0,0646	288251,5	7828632,4
404	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	36	11,5	6	0,0388	288241,7	7828641,9
404	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	47	15,0	6	0,0611	288241,7	7828641,9
405	1	caviúna-do-cerrado	<i>Dalbergia miscolobium</i>	20	6,4	5	0,0115	288245,0	7828644,1
405	2	caviúna-do-cerrado	<i>Dalbergia miscolobium</i>	37	11,8	5	0,0328	288245,0	7828644,1
406	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	65	20,7	7	0,1273	288232,8	7828664,0
407	1	bico-de-pato	<i>Machaerium hirtum</i>	68	21,6	9	0,1844	288229,9	7828658,1
408	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	34	10,8	6	0,0352	288537,1	7828310,1
408	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	39	12,4	6	0,0444	288537,1	7828310,1
408	3	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	35	11,1	6	0,0369	288537,1	7828310,1
409	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	35	11,1	6	0,0369	288538,2	7828321,1
409	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	36	11,5	6	0,0388	288538,2	7828321,1
410	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	36	11,5	6	0,0388	288544,4	7828308,1
410	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	24	7,6	6	0,0194	288544,4	7828308,1
410	3	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	48	15,3	6	0,0633	288544,4	7828308,1
411	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	27	8,6	4,5	0,0169	288530,0	7828288,6
412	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	29	9,2	6	0,0268	288554,2	7828268,9
412	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	45	14,3	6	0,0567	288554,2	7828268,9
413	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	17	5,4	2,5	0,0039	288548,0	7828264,1
413	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	17	5,4	2,5	0,0039	288548,0	7828264,1
414	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	24	7,6	3	0,0086	288599,0	7828272,1
414	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	17	5,4	3	0,0048	288599,0	7828272,1
415	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	25	8,0	3	0,0093	288603,9	7828271,7
416	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	35	11,1	5	0,0298	288623,3	7828217,0
417	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	30	9,5	4	0,0177	288617,4	7828215,4
418	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	25	8,0	3	0,0093	288617,5	7828201,8
419	1	mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i>	81	25,8	9	0,2486	288619,1	7828189,3
420	1	mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i>	150	47,7	13	1,0940	288636,9	7828181,7
421	1	ipê-do-cerrado	<i>Handroanthus ochraceus</i>	33	10,5	4	0,0208	288637,6	7828210,3
422	1	ipê-do-cerrado	<i>Handroanthus ochraceus</i>	37	11,8	5	0,0328	288644,8	7828212,9
423	1	crindiúva	<i>Trema micrantha</i>	48	15,3	7	0,0758	288701,2	7828197,7

423	2	crindiúva	<i>Trema micrantha</i>	25	8,0	7	0,0249	288701,2	7828197,7
423	3	crindiúva	<i>Trema micrantha</i>	26	8,3	7	0,0266	288701,2	7828197,7
424	1	caraíba	<i>Tabebuia aurea</i>	144	45,8	12	0,9292	288710,4	7828145,9
425	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	45	14,3	5	0,0458	288764,3	7828160,8
426	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	34	10,8	4	0,0219	288743,4	7828159,7
427	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	31	9,9	4	0,0187	288739,3	7828150,7
428	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	34	10,8	5	0,0284	288740,1	7828150,8
428	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	29	9,2	5	0,0217	288740,1	7828150,8
429	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	46	14,6	6	0,0589	288742,7	7828147,1
429	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	33	10,5	6	0,0334	288742,7	7828147,1
430	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	39	12,4	6	0,0444	288734,2	7828139,3
430	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	26	8,3	6	0,0222	288734,2	7828139,3
431	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	42	13,4	6	0,0504	288733,1	7828137,4
432	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	24	7,6	5	0,0157	288726,4	7828139,6
432	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	27	8,6	5	0,0192	288726,4	7828139,6
433	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	44	14,0	6	0,0546	288745,2	7828135,6
433	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	35	11,1	6	0,0369	288745,2	7828135,6
433	3	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	37	11,8	6	0,0406	288745,2	7828135,6
434	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	33	10,5	4	0,0208	288767,1	7828144,4
435	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	45	14,3	5	0,0458	288773,1	7828148,8
435	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	30	9,5	5	0,0229	288773,1	7828148,8
436	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	20	6,4	5	0,0115	288776,2	7828122,4
436	2	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	26	8,3	5	0,0180	288776,2	7828122,4
436	3	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	22	7,0	5	0,0135	288776,2	7828122,4
436	4	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	21	6,7	5	0,0125	288776,2	7828122,4
437	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	45	14,3	6	0,0567	288802,5	7828120,6
437	2	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	30	9,5	6	0,0284	288802,5	7828120,6
437	3	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	28	8,9	6	0,0252	288802,5	7828120,6
438	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	18	5,7	5	0,0096	288830,2	7828086,5
438	2	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	23	7,3	5	0,0146	288830,2	7828086,5
438	3	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	17	5,4	5	0,0087	288830,2	7828086,5
439	1	crindiúva	<i>Trema micrantha</i>	23	7,3	5	0,0146	288832,0	7828085,8
440	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	23	7,3	5	0,0146	288849,2	7828058,0
441	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	30	9,5	6	0,0284	288976,6	7828030,6
442	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	18	5,7	2,5	0,0043	288976,9	7828029,1
443	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	38	12,1	4	0,0265	288980,0	7828026,1
444	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	24	7,6	3	0,0086	288980,4	7828026,9
445	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	53	16,9	6	0,0750	288978,3	7828012,7
446	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	28	8,9	5	0,0204	288984,9	7828009,5
447	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	18	5,7	2,5	0,0043	288987,5	7828012,1
448	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	270	85,9	14	3,2544	289012,8	7828006,6
449	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	29	9,2	4	0,0167	289017,0	7827997,2
449	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	28	8,9	4	0,0157	289017,0	7827997,2
450	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	32	10,2	4	0,0197	289037,3	7827996,6
451	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	22	7,0	3	0,0074	289051,8	7827985,0
451	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	17	5,4	3	0,0048	289051,8	7827985,0
452	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	18	5,7	3	0,0053	289044,6	7828011,6
453	1	lixinha	<i>Aloysia virgata</i>	19	6,0	5	0,0105	288931,1	7828078,5
453	2	lixinha	<i>Aloysia virgata</i>	16	5,1	5	0,0078	288931,1	7828078,5
453	3	lixinha	<i>Aloysia virgata</i>	18	5,7	5	0,0096	288931,1	7828078,5
454	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	33	10,5	4	0,0208	288895,6	7828083,3
454	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	17	5,4	4	0,0067	288895,6	7828083,3
455	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	42	13,4	5	0,0408	288892,6	7828073,6
455	2	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	39	12,4	5	0,0359	288892,6	7828073,6
456	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	38	12,1	5	0,0343	288893,0	7828072,9
457	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	53	16,9	6	0,0750	288881,3	7828066,8
458	1	jacarandá-paulista	<i>Machaerium villosum</i>	22	7,0	3,5	0,0089	288903,6	7828094,1
459	1	crindiúva	<i>Trema micrantha</i>	24	7,6	4	0,0121	288893,7	7828098,5
459	2	crindiúva	<i>Trema micrantha</i>	20	6,4	4	0,0088	288893,7	7828098,5
459	3	crindiúva	<i>Trema micrantha</i>	24	7,6	4	0,0121	288893,7	7828098,5
460	1	ipê-do-cerrado	<i>Handroanthus ochraceus</i>	39	12,4	4	0,0277	288791,9	7828143,0
461	1	crindiúva	<i>Trema micrantha</i>	55	17,5	8	0,1119	289211,4	7827929,6
462	1	crindiúva	<i>Trema micrantha</i>	45	14,3	7	0,0679	289210,9	7827933,1
462	2	crindiúva	<i>Trema micrantha</i>	28	8,9	7	0,0302	289210,9	7827933,1
463	1	crindiúva	<i>Trema micrantha</i>	68	21,6	8	0,1607	289205,5	7827935,2
464	1	crindiúva	<i>Trema micrantha</i>	51	16,2	7	0,0841	289200,3	7827942,1
464	2	crindiúva	<i>Trema micrantha</i>	37	11,8	7	0,0486	289200,3	7827942,1



465	1	crindiúva	<i>Trema micrantha</i>	71	22,6	8	0,1730	289194,7	7827946,8
466	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	63	20,1	8	0,1410	289180,4	7827959,1
467	1	sangra-d'água	<i>Croton urucurana</i>	30	9,5	8	0,0397	290408,4	7827276,5
468	1	cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	22	7,0	2	0,0046	290409,5	7827273,3
469	1	grão-de-galo	<i>Celtis pubescens</i>	24	7,6	5	0,0157	290408,9	7827274,3
469	2	grão-de-galo	<i>Celtis pubescens</i>	23	7,3	5	0,0146	290408,9	7827274,3
470	1	grão-de-galo	<i>Celtis pubescens</i>	37	11,8	5	0,0328	290410,8	7827271,3
471	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	33	10,5	5	0,0270	290399,2	7827274,7
471	2	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	30	9,5	5	0,0229	290399,2	7827274,7
471	3	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	17	5,4	5	0,0087	290399,2	7827274,7
472	1	mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i>	40	12,7	11	0,0942	290402,4	7827280,3
472	2	mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i>	42	13,4	11	0,1024	290402,4	7827280,3
472	3	mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i>	22	7,0	11	0,0340	290402,4	7827280,3
473	1	pixirica	<i>Miconia sellowiana</i>	55	17,5	7	0,0957	290385,7	7827293,5
474	1	espinheiro	<i>Mimosa bimucronata</i>	89	28,3	7	0,2176	290385,8	7827295,4
475	1	cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	146	46,5	13	1,0447	290124,9	7827449,8
476	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	60	19,1	10	0,1684	290134,9	7827452,2
476	2	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	16	5,1	5	0,0078	290134,9	7827452,2
477	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	33	10,5	8	0,0468	290135,3	7827456,0
478	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	27	8,6	7	0,0284	290132,3	7827457,4
479	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	33	10,5	8	0,0468	290132,0	7827457,1
480	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	24	7,6	5	0,0157	290131,6	7827456,5
481	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	30	9,5	7	0,0340	290132,2	7827456,1
482	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	22	7,0	6	0,0167	290133,3	7827456,5
483	1	sangra-d'água	<i>Croton urucurana</i>	55	17,5	9	0,1284	290078,9	7827485,9
484	1	crindiúva	<i>Trema micrantha</i>	42	13,4	5	0,0408	290076,7	7827481,2
485	1	sangra-d'água	<i>Croton urucurana</i>	28	8,9	7	0,0302	290090,7	7827483,6
486	1	bico-de-pato	<i>Machaerium hirtum</i>	49	15,6	11	0,1332	290091,2	7827482,5
486	2	bico-de-pato	<i>Machaerium hirtum</i>	84	26,7	11	0,3344	290091,2	7827482,5
486	3	bico-de-pato	<i>Machaerium hirtum</i>	105	33,4	11	0,4895	290091,2	7827482,5
487	1	sangra-d'água	<i>Croton urucurana</i>	48	15,3	8	0,0887	290077,99	7827498,5
488	1	embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	25	8,0	9	0,0334	290095,2	7827478,2
489	1	crindiúva	<i>Trema micrantha</i>	23	7,3	5	0,0146	290045,1	7827505,4
490	1	sangra-d'água	<i>Croton urucurana</i>	31	9,9	5	0,0243	290049,7	7827505,6
491	1	moreira	<i>Maclura tinctoria</i>	79	25,1	10	0,2694	289985,1	7827540,1
492	1	grão-de-galo	<i>Celtis pubescens</i>	34	10,8	6	0,0352	289985,6	7827540,4
493	1	leiteiro	<i>Sapium glandulosum</i>	110	35,0	14	0,7025	289986,1	7827541,5
494	1	grão-de-galo	<i>Celtis pubescens</i>	22	7,0	6	0,0167	289985,5	7827539,8
495	1	tamboril	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	137	43,6	10	0,6896	289821,2	7827637,2
496	1	bico-de-pato	<i>Machaerium hirtum</i>	92	29,3	10	0,3494	289807,0	7827653,0
497	1	capororoca	<i>Myrsine umbellata</i>	63	20,1	11	0,2046	289790,0	7827682,3
497	2	capororoca	<i>Myrsine umbellata</i>	28	8,9	11	0,0512	289790,0	7827682,3
497	3	capororoca	<i>Myrsine umbellata</i>	41	13,1	11	0,0983	289790,0	7827682,3
498	1	caviúna-do-cerrado	<i>Dalbergia miscolobium</i>	96	30,6	8	0,2895	289554,7	7827770,4
499	1	leiteiro	<i>Sapium glandulosum</i>	67	21,3	9	0,1798	289547,9	7827777,3
499	2	leiteiro	<i>Sapium glandulosum</i>	60	19,1	9	0,1489	289547,9	7827777,3
500	1	mamica-de-porca	<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	52	16,6	8	0,1016	290427,8	7827411,0
501	1	ingá	<i>Inga sessilis</i>	31	9,9	5	0,0243	288893,3	7829293,3
501	2	ingá	<i>Inga sessilis</i>	20	6,4	5	0,0115	288893,3	7829293,3
502	1	ingá	<i>Inga sessilis</i>	33	10,5	5	0,0270	288893,6	7829294,0
502	2	ingá	<i>Inga sessilis</i>	22	7,0	5	0,0135	288893,6	7829294,0
503	1	ingá	<i>Inga sessilis</i>	23	7,3	5	0,0146	288909,0	7829285,0
503	2	ingá	<i>Inga sessilis</i>	32	10,2	5	0,0256	288909,0	7829285,0
504	1	ingá	<i>Inga sessilis</i>	28	8,9	5	0,0204	288903,6	7829284,1
505	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	35	11,1	5	0,0298	289780,2	7827708,8
506	1	embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	38	12,1	5	0,0343	289780,9	7827728,8
507	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	35	11,1	5	0,0298	289926,7	7827664,5
507	2	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	24	7,6	5	0,0157	289926,7	7827664,5
508	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	33	10,5	5	0,0270	289954,0	7827758,0
509	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	45	14,3	6	0,0567	289884,0	7827789,0
510	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	31	9,9	5	0,0243	289709,0	7827887,0
510	2	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	25	8,0	5	0,0168	289709,0	7827887,0
510	3	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	36	11,5	5	0,0313	289709,0	7827887,0
511	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	28	8,9	5	0,0204	289848,0	7827906,0
512	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	35	11,1	5	0,0298	290005,0	7827928,0
513	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	42	13,4	6	0,0504	290180,0	7828245,0
514	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	33	10,5	5	0,0270	290178,0	7828237,0

515	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	35	11,1	4	0,0230	290168,0	7828219,0
516	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	25	8,0	4	0,0129	290161,0	7828216,0
516	2	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	28	8,9	4	0,0157	290161,0	7828216,0
517	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	31	9,9	5	0,0243	290111,0	7828168,0
518	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	40	12,7	5	0,0375	290176,0	7828149,0
519	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	33	10,5	5	0,0270	289710,0	7828362,0
520	1	leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	30	9,5	5	0,0229	289718,0	7828347,0

## **ANEXO C – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART**





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

**CREA-MG**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº MG20220992882**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

**1. Responsável Técnico**

**ANDRE VILELA TORRES**

Título profissional: **ENGENHEIRO FLORESTAL**

RNP: **1406417610**

Registro: **MG0000107334D MG**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **Mosaic Fertilizantes P&K Ltda.**

CPF/CNPJ: **33.931.486/0019-60**

**AVENIDA ARAFÉRTIL**

Nº: **5000**

Complemento:

Bairro: **SETOR SUL**

Cidade: **ARAXÁ**

UF: **MG**

CEP: **38184270**

Contrato: **PropBH21031**

Celebrado em: **14/01/2022**

Valor: **R\$ 67.181,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

**3. Dados da Obra/Serviço**

**AVENIDA ARAFÉRTIL**

Nº: **5000**

Complemento:

Bairro: **SETOR SUL**

Cidade: **ARAXÁ**

UF: **MG**

CEP: **38184270**

Data de início: **08/02/2022**

Previsão de término: **29/04/2022**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Mosaic Fertilizantes P&K Ltda.**

CPF/CNPJ: **33.931.486/0019-60**

**4. Atividade Técnica**

14 - Elaboração	Quantidade	Unidade
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.6 - DE ESTUDOS AMBIENTAIS	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.3 - DE CARACTERIZAÇÃO FITOSSOCIOLÓGICA	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > RECUPERAÇÃO AMBIENTAL > DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL > #7.4.1.5 - RECUPERAÇÃO AMBIENTAL	1,00	un
40 - Estudo > AGRONOMIA, AGRÍCOLA, FLORESTAL, PESCA E AQUICULTURA > SILVICULTURA > #39.20.16 - DE INVENTÁRIO FLORESTAL	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

Elaboração de PIA (Projeto de Intervenção Ambiental) com inventário florestal, PRADA - Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas e Alteradas (APP e espécies ameaçadas/imunes), PECF - Projeto Executivo de Compensação Florestal, elaboração de planta topográfica de uso do solo, memorial descritivo e cadastro no SINAFLOR, para o processo de licenciamento ambiental da barragem B5 - CMA.

**6. Declarações**

- A Resolução nº 1.094/17 instituiu o Livro de Ordem de obras e serviços que será obrigatório para a emissão de Certidão de Acervo Técnico - CAT aos responsáveis pela execução e fiscalização de obras iniciadas a partir de 1º de janeiro de 2018. (Res. 1.094, Confea).

**7. Entidade de Classe**

SMEF - Sociedade Mineira de Engenheiros Florestais

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

**ANDRE VILELA TORRES - CPF: 060.851.146-30**

ARAXÁ, 16 de MARÇO de 2022  
Local data

**Mosaic Fertilizantes P&K Ltda. - CNPJ: 33.931.486/0019-60**

**9. Informações**

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

**10. Valor**

Valor da ART: **R\$ 233,94** Registrada em: **16/03/2022** Valor pago: **R\$ 233,94** Nosso Número: **8598021674**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: W027Z  
Impresso em: 17/03/2022 às 07:41:28 por: ip: 177.92.204.13

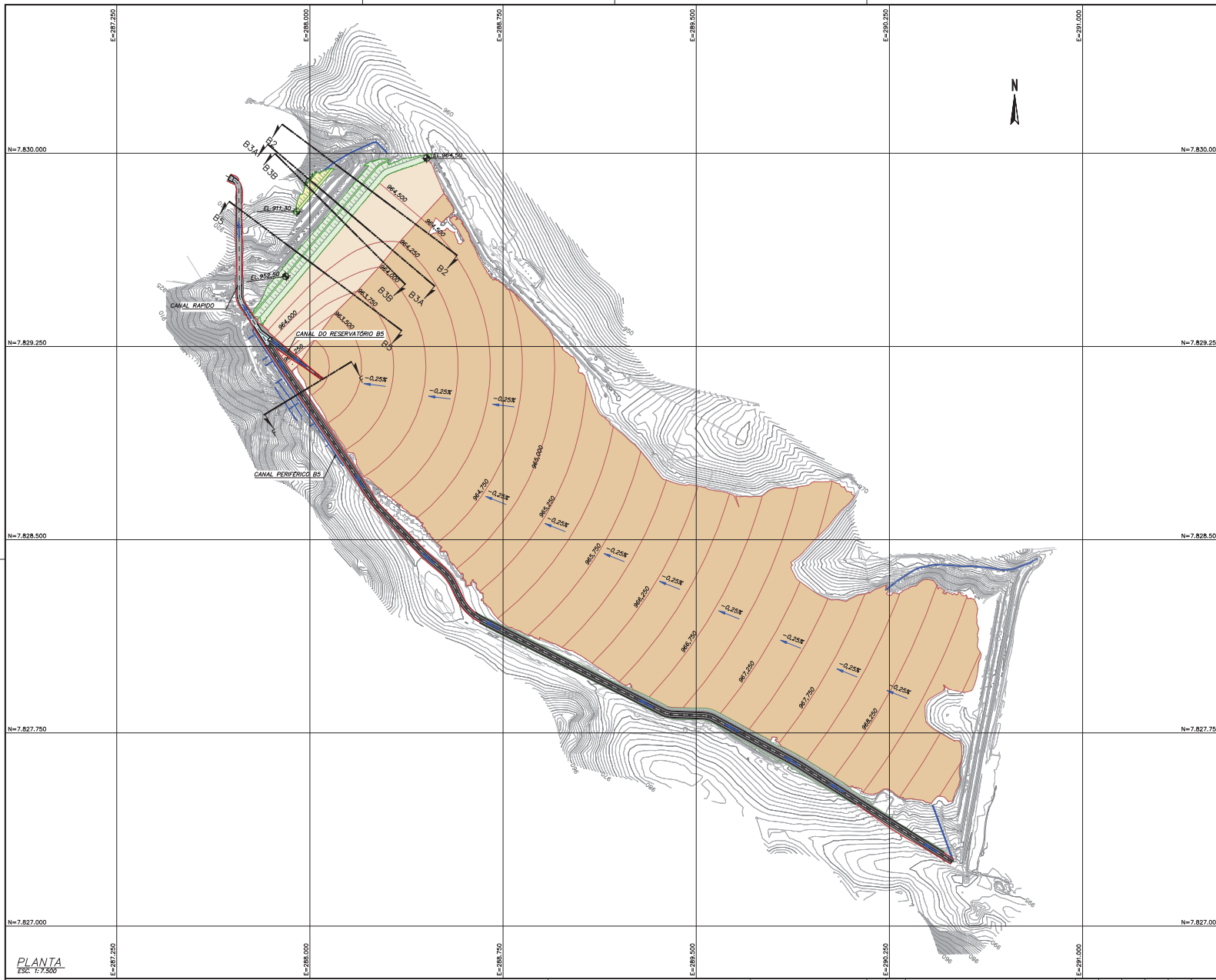
www.crea-mg.org.br  
Tel: 0312732

crea-mg@crea-mg.org.br  
Fax:

**CREA-MG**  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia de Minas Gerais



## **ANEXO D – PROJETO DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5**



**LEGENDA:**

- CURVAS DE NIVEL - BASE TOPOGRAFICA
- READEQUAÇÃO DO MACIÇO
- REFORÇO COM REJEITO
- ENROCAMENTO
- REGULARIZAÇÃO FINAL
- PRAIA DE REJEITO
- DRENAGEM EXISTENTE
- ACESSO EXISTENTE
- CORTE PROJETADO (PLANTA)
- TERRAPLENAGEM A TERRO (PROJETADO)
- CANAL/CANALETA EM ENROCAMENTO (PROJETADO)
- CANAL/CANALETA EM CONCRETO (PROJETADO)
- FLUXO



PLANTA  
ESC: 1:7.500

**NOTAS**

1. TODAS AS MEDIDAS E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. SISTEMA DE COORDENADAS UTM CORREGO ALEGRE FUSO 23S.

**DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**

1. BASE TOPOGRAFICA: DF19-214-1-TG-DWG-0002.
2. RELATORIO TECNICO: DF19-214-1-EG-RTE-0009.
3. PLANILHA DE QUANTIDADES: DF19-214-1-EG-PLA-0008.
4. ARRANJO GERAL - SEÇÕES: DF19-214-1-EG-DWG-0018 E DF19-214-1-EG-DWG-0019.

PROJETO	AF	PS	TO	MC	OM	06/11/19
EMISSÃO INICIAL	AF	SS	TO	MC	OM	29/11/19
REV. T.E.	DESCRÇÃO					
REVISÕES						
T.E.	(A) PRELIMINAR	(C) PARA CONHECIMENTO	(E) PARA CONSTRUÇÃO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO	ESCALA	
TIPO DE EMISSÃO	(B) PARA APROVAÇÃO	(D) PARA COTAÇÃO	(F) CONFORME COMPRADO	(H) CANCELADO	Nº CONTRATADA	Nº MOSAIC

PROJETO							DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	Nº DO PROJETO	Nº DA SE
PROJETO DETALHADO							BARRAGENS	-	-
ARRANJO GERAL							DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM B5	-	-
PLANTA							ARRANJO GERAL	-	-
ESCALA							1:7.500	Nº CONTRATADA	Nº MOSAIC
TIPO DE EMISSÃO							DF19-214-1-EG-DWG-0017	-	0



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ (CMA)</b>	
<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ OBRAS DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>342/342</b>
			Nº WALM <b>WA02821008-1- RH-RTE-001</b>	REV. <b>0</b>

Anexo IX: ART



**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**

**CREA-MG**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº MG20221079351**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais**

INICIAL  
 EQUIPE à MG20210730579

**1. Responsável Técnico**

**PALOMA AVILA JUNGES**

Título profissional: **ENGENHEIRA AGRÍCOLA**

RNP: **2018126342**

Registro: **281903MG**

Empresa contratada: **WALM BH ENGENHARIA LTDA**

Registro Nacional: **0000057997-MG**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA**

CPF/CNPJ: **33.931.486/0014-55**

**ESTRADA DA CANA**

Nº: **750**

Complemento:

Bairro: **DISTRITO INDUSTRIAL III**

Cidade: **UBERABA**

UF: **MG**

CEP: **38044795**

Contrato: **5300012167**

Celebrado em: **01/12/2021**

Valor: **R\$ 509.118,59**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

**3. Dados da Obra/Serviço**

**AVENIDA ARAFÉRTIL**

Nº: **5000**

Complemento: **ZONA SUL**

Bairro: **SETOR SUL**

Cidade: **ARAXÁ**

UF: **MG**

CEP: **38184270**

Data de Início: **14/01/2022**

Previsão de término: **14/05/2022**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA**

CPF/CNPJ: **33.931.486/0019-60**

**4. Atividade Técnica**

	Quantidade	Unidade
10 - Coordenação		
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.6 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.7 - DE IMPACTO AMBIENTAL	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.6 - DE ESTUDOS AMBIENTAIS	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

OS 005.2022.00 do Contrato 5300012167 - Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e do respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), no âmbito do descomissionamento da Barragem 5 do Complexo Minerquímico de Araxá (WBH 028 21 008).

**6. Declarações**

- A Resolução nº 1.094/17 instituiu o Livro de Ordem de obras e serviços que será obrigatório para a emissão de Certidão de Acervo Técnico - CAT aos responsáveis pela execução e fiscalização de obras iniciadas a partir de 1º de janeiro de 2018. (Res. 1.094, Confea) .

**7. Entidade de Classe**

- SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Araxá, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
 Local data

*Paloma Avila Junges*

**PALOMA AVILA JUNGES - CPF: 143.615.257-73**

*Leonardo Rodrigues*

**MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA - CNPJ: 33.931.486/0014-55**

**9. Informações**

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

**10. Valor**

Valor da ART: **R\$ 88,78**

Registrada em: **20/04/2022**

Valor pago: **R\$ 88,78**

Nosso Número: **8598443277**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 7Zcb5  
 Impresso em: 20/04/2022 às 11:18:31 por: , ip: 187.1.94.138





**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**

**CREA-MG**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº MG20221079424**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais**

**INICIAL**  
**EQUIPE à MG20210730579**

**1. Responsável Técnico**

**YAN LUCAS DE OLIVEIRA PEREIRA DOS SANTOS**

Título profissional: **GEÓLOGO**

RNP: **1405426110**

Registro: **MG0000100696D MG**

Empresa contratada: **WALM BH ENGENHARIA LTDA**

Registro Nacional: **0000057997-MG**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA**

CPF/CNPJ: **33.931.486/0014-55**

**ESTRADA DA CANA**

Nº: **750**

Complemento:

Bairro: **DISTRITO INDUSTRIAL III**

Cidade: **UBERABA**

UF: **MG**

CEP: **38044795**

Contrato: **5300012167**

Celebrado em: **01/12/2021**

Valor: **R\$ 509.118,59**

Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

**3. Dados da Obra/Serviço**

**AVENIDA ARAFÉRTIL**

Nº: **5000**

Complemento: **ZONA SUL**

Bairro: **SETOR SUL**

Cidade: **ARAXÁ**

UF: **MG**

CEP: **38184270**

Data de Início: **14/01/2022**

Previsão de término: **14/05/2022**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA**

CPF/CNPJ: **33.931.486/0019-60**

**4. Atividade Técnica**

14 - Elaboração

Quantidade

Unidade

40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE  
 DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.6 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

1,00

un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

OS 005.2022.00 do Contrato nº 5300012167 - Elaboração dos Estudos Geológicos e Geomorfologia . (WBH 028 21 OS 008)

**6. Declarações**

- A Resolução nº 1.094/17 instituiu o Livro de Ordem de obras e serviços que será obrigatório para a emissão de Certidão de Acervo Técnico - CAT aos responsáveis pela execução e fiscalização de obras iniciadas a partir de 1º de janeiro de 2018. (Res. 1.094, Confea) .

**7. Entidade de Classe**

- SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

YAN LUCAS DE OLIVEIRA PEREIRA  
 DOS SANTOS:05938993695

Assinado de forma digital por YAN LUCAS DE OLIVEIRA PEREIRA DOS  
 SANTOS:05938993695  
 DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=AC SOLUTI Multipla v5, ou=2478329000134,  
 ou=Presencial, ou=Certificado PF A1, cn=YAN LUCAS DE OLIVEIRA PEREIRA  
 DOS SANTOS:05938993695  
 Data: 2022.04.20 11:53:17 -03'00'

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

**YAN LUCAS DE OLIVEIRA PEREIRA DOS SANTOS - CPF: 059.389.936-95**

Araxá, 20 de Abril de \_\_\_\_\_

2022

Leonardo Rodrigues

Local

data

**MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA - CNPJ: 33.931.486/0014-55**

**9. Informações**

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

**10. Valor**

Valor da ART: **R\$ 88,78**

Registrada em: **20/04/2022**

Valor pago: **R\$ 88,78**

Nosso Número: **8598443875**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: wBBw1  
 Impresso em: 20/04/2022 às 11:20:34 por: , ip: 187.1.94.138







Serviço Público Federal  
Conselho Federal de Biologia  
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 14/02/2022
--------------------	------------------

<b>ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART</b>	Nº: 20221000101713
---	--------------------

**CONTRATADO**

Nome CAROLINE NUNES PARREIRA	Registro CRBio: 056306/RS
------------------------------	---------------------------

Cpf: 221.553.718-37	Tel: (13) 99624-9931
---------------------	----------------------

E-mail: PARREIRACAROL@HOTMAIL.COM
-----------------------------------

Endereço RUA ENGUAGUAÇU, 99
-----------------------------

Cidade: SANTOS	Bairro: PONTA DA PRAIA
----------------	------------------------

CEP: 11.035-071	UF: SP
-----------------	--------

**CONTRATANTE**

Nome CPEA - CONSULTORIA PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS
---

Registro	CPF/CGC/CNPJ: 04.144.182/0001-25
----------	----------------------------------

Endereço RUA ENGUAGUAÇU, 99
-----------------------------

Cidade SANTOS	Bairro PONTA DA PRAIA
---------------	-----------------------

CEP: 11.035-071	UF: SP
-----------------	--------

Site:
-------

**DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL**

Natureza Prestação de Serviço - COORDENAÇÃO/ORIENTAR ESTUDOS/PROJETOS DE PESQUISA E/OU OUTROS SERVIÇOS
--

Identificação COORDENAÇÃO TÉCNICA DO INVENTÁRIO DE FAUNA TERRESTRE E AQUÁTICA PARA EIA/RIMA NA MOSAIC ARAXÁ/MG
--

Município do Trabalho: ARAXA,	UF :MG	Município da sede: SANTOS,	UF :SP
-------------------------------	--------	----------------------------	--------

Forma de participação: EQUIPE	Perfil da equipe: BIÓLOGOS E ENGENHEIRO DE PESCA.
-------------------------------	---

Área do Conhecimento: ECOLOGIA, ZOOLOGIA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE
--	--


Descrição sumária da atividade: Coordenação Técnica do Inventário de Fauna Terrestre e Aquática para o Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) das obras de canalização para descomissionamento da barragem B5 do Complexo Mineroquímico de Araxá (CMA) da Mosaic Fertilizantes de Araxá/MG, com atividades de levantamento de campo, análise dos dados e elaboração de relatórios técnicos de Fauna Terrestre - Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna e Fauna Aquática - Ictiofauna.
--

Valor: R\$ 0,00	Total de horas: 320
-----------------	---------------------

Início 01/02/2022	Término
-------------------	---------

**ASSINATURAS**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: / /  Assinatura do Profissional
--

Data: / / MARIANA BERALDO MASUTTI:12707765848 Assinado de forma digital por MARIANA BERALDO MASUTTI:12707765848 Dados: 2022.02.15 11:49:32 -03'00' Assinatura e Carimbo do Contratante
---

verifique a autenticidade



**Solicitação de baixa por distrato**

Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

**Solicitação de baixa por conclusão**

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante



Serviço Público Federal  
Conselho Federal de Biologia  
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 20/04/2022
--------------------	------------------

<b>ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART</b>	Nº: 20221000105064
---	--------------------

**CONTRATADO**

Nome ALDES LAMOUNIER PEREIRA ANDRADE	Registro CRBio: 076052/04-D
--------------------------------------	-----------------------------

Cpf: 062.806.626-08	Tel: 37 91194433
---------------------	------------------

E-mail: ALDESLAMOUNIER@HOTMAIL.COM
------------------------------------

Endereço RUA TIROS, 166
-------------------------

Cidade: LUZ	Bairro: MONSENHOR PARREIRAS
-------------	-----------------------------

CEP: 35.595-000	UF: MG
-----------------	--------

**CONTRATANTE**

Nome CPEA - CONSULTORIA PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS
---

Registro	CPF/CGC/CNPJ: 04.144.182/0001-25
----------	----------------------------------

Endereço RUA ENGUAGUAÇU, 99
-----------------------------

Cidade SANTOS	Bairro PONTA DA PRAIA
---------------	-----------------------

CEP: 11.035-071	UF: SP
-----------------	--------

Site:
-------

**DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL**

Natureza Prestação de Serviço - COORDENAÇÃO/ORIENTAR ESTUDOS/PROJETOS DE PESQUISA E/OU OUTROS SERVIÇOS
--

Identificação INVENTÁRIO DA AVIFAUNA PARA EIA/RIMA NA MOSAIC ARAXÁ/MG
---

Município do Trabalho: ARAXÁ,	UF :MG	Município da sede: SANTOS,	UF :SP
-------------------------------	--------	----------------------------	--------

Forma de participação: EQUIPE	Perfil da equipe: BIÓLOGOS E ENGENHEIRO DE PESCA
-------------------------------	--

Área do Conhecimento: ECOLOGIA, ZOOLOGIA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE
--	--

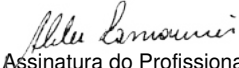

Descrição sumária da atividade: Inventário da Avifauna para Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) das obras de canalização do descomissionamento da Barragem 5 (B5) do Complexo Minerquímico de Araxá (CMA) da Mosaic Fertilizantes de Araxá /MG.
--

Valor: R\$ 4.800,00	Total de horas: 140
---------------------	---------------------

Início 07/02/2022	Término
-------------------	---------

**ASSINATURAS**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 20 / 04 / 2022  Assinatura do Profissional	Data: / / MARIANA BERLDO MASUTTI:12707765848 Assinatura e Carimbo do Contratante	verifique a autenticidade 
---	---	--


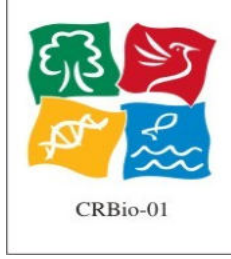
**Solicitação de baixa por distrato**

Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

**Solicitação de baixa por conclusão**

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

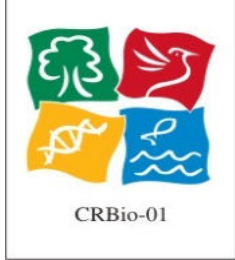
Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

<b>Serviço Público Federal</b>			
<b>CONSELHO FEDERAL/CRBio - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA</b>			
<b>ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART</b>			1-ART Nº: <b>2022/03874</b>
<b>CONTRATADO</b>			
2.Nome: EDUARDO DE CASTRO FRANCISCO		3.Registro no CRBio: 051625/01-D	
4.CPF: 219.139.208-36	5.E-mail: supercyclo@hotmail.com		6.Tel: (13)3477-6201
7.End.: SANTA RITA DE CASSIA 253		8.Compl.:	
9.Bairro: BALNEARIO MARACANA	10.Cidade: PRAIA GRANDE	11.UF: SP	12.CEP: 11705-650
<b>CONTRATANTE</b>			
13.Nome: CONSULTORIA PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS			
14.Registro Profissional: 057966		15.CPF / CGC / CNPJ: 04.144.182/0001-25	
16.End.: RUA HENRIQUE MONTEIRO 90			
17.Compl.: 130		18.Bairro: PINHEIROS	19.Cidade: SAO PAULO
20.UF: SP	21.CEP: 05423020	22.E-mail/Site: cpea@cpeanet.com	
<b>DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL</b>			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Proposição de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços;			
24.Identificação : DIAGNÓSTICO DE HERPETOFAUNA PARA EIA DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5, NO COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ - MG, DA MOSAIC FERTILIZANTES"			
25.Município de Realização do Trabalho: ARAXA			26.UF: MG
27.Forma de participação: INDIVIDUAL		28.Perfil da equipe:	
29.Área do Conhecimento: Zoologia;		30.Campo de Atuação: Outros	
31.Descrição sumária : DIAGNÓSTICO DE HERPETOFAUNA SEM A UTILIZAÇÃO DE MÉTODOS INVASIVOS REFERENTE A LICENCIAMENTO EM ÁREA DE MINERAÇÃO			
32.Valor: R\$ 0,00	33.Total de horas: 200	34.Início: FEV/2022	35.Término: FEV/2022
<b>36. ASSINATURAS</b>			<b>37. LOGO DO CRBio</b>
<b>Declaro serem verdadeiras as informações acima</b>			
Data: 20/04/2022		Data:	
Assinatura do Profissional 	Assinatura e Carimbo do Contratante MARIANA BERBALDO MASUTTI:12707765 848 Assinado de forma digital por MARIANA BERBALDO MASUTTI:12707765848 Dados: 2022.04.20 18:49:50 -03'00'		
			 CRBio-01
<b>38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO</b>		<b>39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO</b>	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

**CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS**  
**NÚMERO DE CONTROLE: 9775.1345.2286.3227**

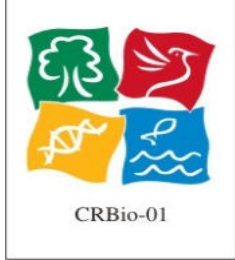
OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico [www.crbio01.org.br](http://www.crbio01.org.br)



<b>Serviço Público Federal</b>			
<b>CONSELHO FEDERAL/CRBio - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA</b>			
<b>ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART</b>			1-ART Nº: <b>2022/03874</b>
<b>CONTRATADO</b>			
2.Nome: EDUARDO DE CASTRO FRANCISCO		3.Registro no CRBio: 051625/01-D	
4.CPF: 219.139.208-36	5.E-mail: supercyclo@hotmail.com		6.Tel: (13)3477-6201
7.End.: SANTA RITA DE CASSIA 253		8.Compl.:	
9.Bairro: BALNEARIO MARACANA	10.Cidade: PRAIA GRANDE	11.UF: SP	12.CEP: 11705-650
<b>CONTRATANTE</b>			
13.Nome: CONSULTORIA PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS			
14.Registro Profissional: 057966		15.CPF / CGC / CNPJ: 04.144.182/0001-25	
16.End.: RUA HENRIQUE MONTEIRO 90			
17.Compl.: 130		18.Bairro: PINHEIROS	19.Cidade: SAO PAULO
20.UF: SP	21.CEP: 05423020	22.E-mail/Site: cpea@cpeanet.com	
<b>DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL</b>			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Proposição de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços;			
24.Identificação : DIAGNÓSTICO DE HERPETOFAUNA PARA EIA DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5, NO COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ - MG, DA MOSAIC FERTILIZANTES"			
25.Município de Realização do Trabalho: ARAXA			26.UF: MG
27.Forma de participação: INDIVIDUAL		28.Perfil da equipe:	
29.Área do Conhecimento: Zoologia;		30.Campo de Atuação: Outros	
31.Descrição sumária : DIAGNÓSTICO DE HERPETOFAUNA SEM A UTILIZAÇÃO DE MÉTODOS INVASIVOS REFERENTE A LICENCIAMENTO EM ÁREA DE MINERAÇÃO			
32.Valor: R\$ 0,00	33.Total de horas: 200	34.Início: FEV/2022	35.Término: FEV/2022
<b>36. ASSINATURAS</b>			<b>37. LOGO DO CRBio</b>
<b>Declaro serem verdadeiras as informações acima</b>			
Data:	Data:		
Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante		
<b>38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO</b>		<b>39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO</b>	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

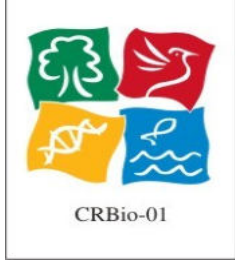
**CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS**  
**NÚMERO DE CONTROLE: 9775.1345.2286.3227**

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico [www.crbio01.org.br](http://www.crbio01.org.br)

<b>Serviço Público Federal</b>			
<b>CONSELHO FEDERAL/CRBio - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA</b>			
<b>ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART</b>			1-ART Nº: <b>2022/03874</b>
<b>CONTRATADO</b>			
2.Nome: EDUARDO DE CASTRO FRANCISCO		3.Registro no CRBio: 051625/01-D	
4.CPF: 219.139.208-36	5.E-mail: supercyclo@hotmail.com		6.Tel: (13)3477-6201
7.End.: SANTA RITA DE CASSIA 253		8.Compl.:	
9.Bairro: BALNEARIO MARACANA	10.Cidade: PRAIA GRANDE	11.UF: SP	12.CEP: 11705-650
<b>CONTRATANTE</b>			
13.Nome: CONSULTORIA PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS			
14.Registro Profissional: 057966		15.CPF / CGC / CNPJ: 04.144.182/0001-25	
16.End.: RUA HENRIQUE MONTEIRO 90			
17.Compl.: 130		18.Bairro: PINHEIROS	19.Cidade: SAO PAULO
20.UF: SP	21.CEP: 05423020	22.E-mail/Site: cpea@cpeanet.com	
<b>DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL</b>			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Proposição de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços;			
24.Identificação : DIAGNÓSTICO DE HERPETOFAUNA PARA EIA DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5, NO COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ - MG, DA MOSAIC FERTILIZANTES"			
25.Município de Realização do Trabalho: ARAXA			26.UF: MG
27.Forma de participação: INDIVIDUAL		28.Perfil da equipe:	
29.Área do Conhecimento: Zoologia;		30.Campo de Atuação: Outros	
31.Descrição sumária : DIAGNÓSTICO DE HERPETOFAUNA SEM A UTILIZAÇÃO DE MÉTODOS INVASIVOS REFERENTE A LICENCIAMENTO EM ÁREA DE MINERAÇÃO			
32.Valor: R\$ 0,00	33.Total de horas: 200	34.Início: FEV/2022	35.Término: FEV/2022
<b>36. ASSINATURAS</b>			<b>37. LOGO DO CRBio</b>
<b>Declaro serem verdadeiras as informações acima</b>			
Data:	Data:		
Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante		
<b>38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO</b>		<b>39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO</b>	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

**CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS**  
**NÚMERO DE CONTROLE: 9775.1345.2286.3227**

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico [www.crbio01.org.br](http://www.crbio01.org.br)

<b>Serviço Público Federal</b>			
<b>CONSELHO FEDERAL/CRBio - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA</b>			
<b>ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART</b>			1-ART Nº: <b>2022/03874</b>
<b>CONTRATADO</b>			
2.Nome: EDUARDO DE CASTRO FRANCISCO		3.Registro no CRBio: 051625/01-D	
4.CPF: 219.139.208-36	5.E-mail: supercyclo@hotmail.com		6.Tel: (13)3477-6201
7.End.: SANTA RITA DE CASSIA 253		8.Compl.:	
9.Bairro: BALNEARIO MARACANA	10.Cidade: PRAIA GRANDE	11.UF: SP	12.CEP: 11705-650
<b>CONTRATANTE</b>			
13.Nome: CONSULTORIA PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS			
14.Registro Profissional: 057966		15.CPF / CGC / CNPJ: 04.144.182/0001-25	
16.End.: RUA HENRIQUE MONTEIRO 90			
17.Compl.: 130		18.Bairro: PINHEIROS	19.Cidade: SAO PAULO
20.UF: SP	21.CEP: 05423020	22.E-mail/Site: cpea@cpeanet.com	
<b>DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL</b>			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Proposição de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços;			
24.Identificação : DIAGNÓSTICO DE HERPETOFAUNA PARA EIA DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5, NO COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE ARAXÁ - MG, DA MOSAIC FERTILIZANTES"			
25.Município de Realização do Trabalho: ARAXA			26.UF: MG
27.Forma de participação: INDIVIDUAL		28.Perfil da equipe:	
29.Área do Conhecimento: Zoologia;		30.Campo de Atuação: Outros	
31.Descrição sumária : DIAGNÓSTICO DE HERPETOFAUNA SEM A UTILIZAÇÃO DE MÉTODOS INVASIVOS REFERENTE A LICENCIAMENTO EM ÁREA DE MINERAÇÃO			
32.Valor: R\$ 0,00	33.Total de horas: 200	34.Início: FEV/2022	35.Término: FEV/2022
<b>36. ASSINATURAS</b>			<b>37. LOGO DO CRBio</b>
<b>Declaro serem verdadeiras as informações acima</b>			
Data:	Data:		
Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante		
<b>38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO</b>		<b>39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO</b>	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

**CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS**  
**NÚMERO DE CONTROLE: 9775.1345.2286.3227**

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico [www.crbio01.org.br](http://www.crbio01.org.br)



# Recibo do Pagador

Nome do Pagador/CPF/CNPJ:

EDUARDO DE CASTRO FRANCISCO Registro : 051625 CPF : 219.139.208-36  
R SANTA RITA DE CASSIA 253 BALNEARIO MARACANA  
11705-650 PRAIA GRANDE SP

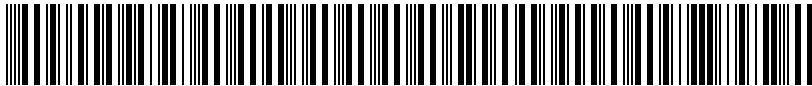


| 001-9 |

00190.00009 02803.894803 00163.720170 9 89760000031000

Local de Pagamento PAGAVEL EM QUALQUER AGENCIA BANCARIA					Vencimento <b>05.05.2022</b>
Nome do Beneficiário/CNPJ/CPF CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA DA 1ª REGIAO - CNPJ: 02.366.047/0001-07 - CENTRO - - SAO PAULO - SP					Agência/Código do Beneficiário 1897-X / 85.111-6
Data do Documento 20.04.2022	Número do Documento 051625	Espécie Doc DS	Aceite N	Data do Processamento 20.04.2022	Nosso Número 28038948000163720
Uso do Banco	Carteira 17/086	Espécie Moeda R\$	Quantidade	Valor	(=) Valor do Documento <b>R\$ 310,00</b>
Instruções ( Texto de responsabilidade do beneficiário )  220066 TAXA ART - Eletrônica 62,00 220067 MULTA ART - Eletrônica 248,00 - ART Nº 2022/03874  O PAGAMENTO DESTA NÃO QUITA DÉBITOS ANTERIORES. BANCO: NAO RECEBER APOS O VENCIMENTO					(-) Desconto/Abatimento
					(-) Outras Deduções
					(+) Mora/Multa
					(+) Outros Acréscimos
					(=) Valor Cobrado

Autenticação Mecânica



| 001-9 |

00190.00009 02803.894803 00163.720170 9 89760000031000

Local de Pagamento PAGAVEL EM QUALQUER AGENCIA BANCARIA					Vencimento <b>05.05.2022</b>
Nome do Beneficiário/CNPJ/CPF CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA DA 1ª REGIAO - CNPJ: 02.366.047/0001-07 - CENTRO - - SAO PAULO - SP					Agência/Código do Beneficiário 1897-X / 85.111-6
Data do Documento 20.04.2022	Número do Documento 051625	Espécie Doc DS	Aceite N	Data do Processamento 20.04.2022	Nosso Número 28038948000163720
Uso do Banco	Carteira 17/086	Espécie Moeda R\$	Quantidade	Valor	(=) Valor do Documento <b>R\$ 310,00</b>
Instruções - Texto de responsabilidade do beneficiário  220066 TAXA ART - Eletrônica 62,00 220067 MULTA ART - Eletrônica 248,00 - ART Nº 2022/03874  O PAGAMENTO DESTA NÃO QUITA DÉBITOS ANTERIORES. BANCO: NAO RECEBER APOS O VENCIMENTO					(-) Desconto/Abatimento
					(-) Outras Deduções
					(+) Mora/Multa
					(+) Outros Acréscimos
					(=) Valor Cobrado

Autenticação Mecânica



Ficha de Compensação



Serviço Público Federal  
Conselho Federal de Biologia  
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 20/04/2022
--------------------	------------------

<b>ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART</b>	Nº: 20221000105094
---	--------------------

**CONTRATADO**

Nome PERLA KARINA INACIO	Registro CRBio: 117898/04-D
Cpf: 091.082.366-90	Tel: 992795097
E-mail: PERLAINACIO@OUTLOOK.COM	
Endereço RUA ACHILES NOLLI, 90	
Cidade: ARAXÁ	Bairro: VILA JOÃO RIBEIRO
CEP: 38.184-098	UF: MG

**CONTRATANTE**

Nome CONSULTORIA PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA.	
Registro	CPF/CGC/CNPJ: 04.144.182/0002-06
Endereço RUA ENGUAGUAÇU, S/N	
Cidade SANTOS	Bairro PONTA DA PRAIA
CEP: 11.035-071	UF: SP
Site:	

**DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL**

Natureza Prestação de Serviço - REALIZAÇÃO DE CONSULTORIA/ASSESSORIAS TÉCNICAS
--

Identificação DIAGNÓSTICO DE MASTOFAUNA TERRESTRE (MÉDIOS E GRANDES) PARA EIA DE DESCOMISSIONAMENTO DA BARRAGEM B5
--

Município do Trabalho: ARAXÁ,	UF :MG	Município da sede: SANTOS,	UF :SP
-------------------------------	--------	----------------------------	--------

Forma de participação: INDIVIDUAL	Perfil da equipe:
-----------------------------------	-------------------

Área do Conhecimento: ECOLOGIA, ZOOLOGIA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE
--	--

Descrição sumária da atividade: Diagnóstico de mastofauna terrestre (médios e grandes mamíferos) para EIA de descomissionamento da Barragem B5, no Complexo Minerquímico de Araxá - MG, da Mosaic Fertilizantes.
--

Valor: R\$ 4.500,00	Total de horas: 80
---------------------	--------------------

Início 14/02/2022	Término
-------------------	---------

**ASSINATURAS**

Declaro serem verdadeiras as informações acima
--

Data: 20 / 04 / 2022  Assinatura do Profissional	MARIANA BERHALDO MASUTTI:12707765 848 Assinatura e Carimbo do Contratante	Assinado de forma digital por MARIANA BERHALDO MASUTTI:12707765848 Dados: 2022.04.20 18:48:13 -03'00'	verifique a autenticidade 
--	--	---	-------------------------------

<b>Solicitação de baixa por distrato</b> Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante	<b>Solicitação de baixa por conclusão</b> Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante
---	--