

**ANEXO F**  
**QUALIDADE DO AR**

# RELATÓRIO TÉCNICO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR



MULTIGEO MINERAÇÃO, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA  
SÃO PAULO

P-01 – FAZENDA BOA VISTA – SR.LINDALVA BORGES RODRIGUES E SR.  
ENÉSIO AP BORGES  
P-02 – FAZENDA BOM JARDIM – SR.ELIANA SANTOS E SR. JOSÉ VICENTE  
P-03 – CHAPADÃO DO IPÊ – SR. ANDRÉ CARNEIRO

PERÍODO DE REFERÊNCIA: MAIO DE 2022

Execução

*Maio de 2022*

|                               |                 |
|-------------------------------|-----------------|
| RELATÓRIO DE ENSAIO N°:       | <b>AR321-22</b> |
| DATA DE EMISSÃO DO RELATÓRIO: | 17/06/22        |

**LABORATÓRIO RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DAS AMOSTRAGENS E ENSAIOS**

|  |                                    |  |  |
|--|------------------------------------|--|--|
| <b>Nome do laboratório:</b>  | Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda | <b>Endereço do laboratório:</b>                        | Rua Hamacek, 122 - Lucília - João Monlevade - MG |
| <b>CNPJ:</b>   | 05.770.537/0001-54                 | <b>e-mail:</b>   | ecoar@ecoarma.com.br                             |
| <b>EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELOS TRABALHOS DE CAMPO</b>        |                                    |  |  |
| NOME   |                                    | FUNÇÃO   |  |
| WIARLEY RHUBINER DE SOUZA MARTINS  |                                    | COLETOR DE AMOSTRA I                                   |  |
| <b>EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DESTE RELATÓRIO</b> |                                    |  |  |
| NOME   | FUNÇÃO                             | REGISTRO PROFISSIONAL                                  |  |
| JUCÉLIO BRUZZI   | GERENTE TÉCNICO                    | CRQ MG nº. 02.406.382 - 2ª Região<br>CREA-MG: 200472/D |  |

**NOME E INFORMAÇÕES DE CONTATO DO CLIENTE**

|   |   |                  |  |
|---|---|------------------|--|
| <b>Razão Social:</b>  | Multigeo Mineração, Geologia e Meio Ambiente LTDA | <b>Endereço:</b> | Rua Cláudio Soares, N° 75 - Pinheiros - São Paulo - MG |
| <b>CNPJ:</b>  | 00.405.351/0001-82                                |                  |  |
| <b>e-mail:</b>  | vinicius.fujita@multigeo.com.br                   | <b>Telefone:</b> | (11) 99457-0660  |
| <b>RESPONSÁVEL PELO ACOMPANHAMENTO POR PARTE DO CLIENTE</b> |   |                  |  |
| Vinicius Fujita   |   |                  |  |

**LOCAL DE REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DE LABORATÓRIO**

|  |  |
|--|--|
| <b>Amostragens e ensaios de campo:</b>   | <b>Ensaio de laboratório:</b>  |
| No entorno do empreendimento, no(s) ponto(s) descrito(s) no tópico Pontos Monitorados deste relatório. | Em nossas instalações permanentes, situada à Rua Hamacek, 122   Lucília, João Monlevade - MG. CEP 35.930-240 |

## 1. INTRODUÇÃO

Este relatório vem apresentar os resultados do monitoramento da qualidade do ar, empreendido pela Multigeo Mineração, Geologia e Meio Ambiente LTDA, em áreas sobre a influência de suas atividades, localizadas no município de Tapira - MG.

São apresentados os resultados das amostragens realizadas no mês de **maio de 2022**, na estação de monitoramento descrita abaixo:

- P-01 – FAZENDA BOA VISTA – SR.LINDALVA BORGES RODRIGUES E SR. ENÉSIO AP BORGES
- P-02 – FAZENDA BOM JARDIM – SR.ELIANA SANTOS E SR. JOSÉ VICENTE
- P-03 – CHAPADÃO DO IPÊ – SR. ANDRÉ CARNEIRO

Foram monitorados os parâmetros Partículas Totais em Suspensão (PTS), através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PTS.

Para simplificar o processo de divulgação dos dados levantados nesta campanha de monitoramento foi utilizado o Índice de Qualidade do Ar.

## 2. METODOLOGIA EMPREGADA

### 2.1. Métodos de Referência

**ABNT NBR 9547:1997** Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume

---

### 2.2. Adições, desvios ou exclusão aos métodos de amostragem e ensaio

Não aplicável.

### 3. ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR - IQA

#### 3.1. Estrutura do IQA

O Índice de Qualidade do Ar - IQAR foi criado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos - EPA, com base na experiência acumulada de vários anos, e possui o objetivo de simplificar e padronizar a divulgação dos resultados de monitoramento da qualidade do ar ambiente pelos meios de comunicação. O Índice é obtido através de uma função linear segmentada, onde os pontos de inflexão são os padrões de qualidade do ar. Desta função, que relaciona a concentração do poluente, com o valor do índice, resulta um número adimensional referido a uma escala com base em padrões de qualidade do ar. Para cada poluente medido é calculado um índice. Para efeito de divulgação, é utilizado o índice mais elevado, isto é, a qualidade do ar de uma estação é determinada pelo pior caso, havendo o monitoramento de mais de um poluente.

A Resolução Conama n° 491 de 19 de novembro de 2018, que revogou a Resolução n° 03 de 1990, sobre os padrões de qualidade do ar em território nacional, em seu Artigo 8°, definiu como responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente, juntamente com os órgãos ambientais estaduais e distrital, em um prazo de 12 meses, dentre outras ações, a sistematização do cálculo do índice de qualidade do ar, conforme estabelecido no Anexo IV da Resolução 491/18. Este anexo contém a primeira faixa de IQAR, baseada no limite superior da concentração adotado como Padrão Final (PF) para cada poluente. Ainda de acordo com a Resolução 491/18, as demais faixas de concentração de IQAR serão definidas de acordo com um guia técnico a ser elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente e órgãos ambientais estaduais e distrital.

Para o estado de Minas Gerais, a Fundação Estadual de Meio Ambiente (Feam), por meio de Nota Técnica publicada pela Gerência de Monitoramento da Qualidade do Ar e Emissões (Gesar), estruturou o IQAR de acordo com a Tabela 3.1, abaixo. Nessa nova configuração, foi contemplando o parâmetro PTS, devido à presença de várias estações de monitoramento contínuo da qualidade do ar em áreas com influência da atividade minerária no estado.

| Tabela 3.1 - Estrutura do IQAR     |                 |             |             |              |         |
|------------------------------------|-----------------|-------------|-------------|--------------|---------|
| Parâmetro                          | Qualidade do Ar |             |             |              |         |
|                                    | Boa             | Moderada    | Ruim        | Muito Ruim   | Péssima |
| Índice IQAR (adimensional)         | 0 - 40          | 41 - 80     | 81 - 120    | 121 - 200    | > 200   |
| PTS ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )   | 0 - 240         | > 240 - 285 | > 285 - 330 | > 330 - 375  | > 375   |
| PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )  | 0 - 50          | > 50 - 100  | > 100 - 150 | > 150 - 250  | > 250   |
| PM2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 0 - 25          | > 25 - 50   | > 50 - 75   | > 75 - 125   | > 125   |
| O <sub>3</sub>                     | 0 - 100         | > 100 - 130 | > 130 - 160 | > 160 - 200  | > 200   |
| CO                                 | 0 - 9           | > 9 - 11    | > 11 - 13   | > 13 - 15    | > 15    |
| NO <sub>2</sub>                    | 0 - 200         | > 200 - 240 | > 240 - 320 | > 320 - 1130 | > 1.130 |
| SO <sub>2</sub>                    | 0 - 20          | > 20 - 40   | > 40 - 365  | > 365 - 800  | > 800   |

Fonte: Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM

## 4. LEGISLAÇÃO VIGENTE

### 4.1. Legislação Federal

Atualmente no Brasil, a Legislação Ambiental que regulamenta e estabelece padrões para a qualidade do ar ambiente é a Resolução n° 491 de 19 de novembro de 2018 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Esta Resolução revogou e substituiu a Resolução n° 03 de 28 de junho de 1990 do CONAMA.

Com a publicação da nova Resolução, foram definidos padrões de qualidade do ar intermediários (PI), estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas e padrão de qualidade do ar final (PF), que são valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde – OMS em 2005.

O Artigo 4° da Resolução 491/18, estabelece que os padrões de qualidade do ar serão adotados sequencialmente, em etapas, conforme abaixo:

1ª Etapa - Entra em vigor a partir da publicação da Resolução (21/11/2018), compreende os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários PI-1.

2ª Etapa - Para os poluentes Monóxido de Carbono - CO, Partículas Totais em Suspensão - PTS e Chumbo - Pb será adotado o padrão de qualidade do ar final, a partir da publicação da Resolução.

3ª Etapa - Os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários e Final - PI-2, PI-3 e PF serão adotados, cada um, de forma subsequente, levando em consideração os Planos de Controle de Emissões Atmosféricas e os Relatórios de Avaliação da Qualidade do Ar, elaborados pelos órgãos estaduais e distrital de meio ambiente.

A Tabela 4.1 contém os padrões de qualidade do ar definidos pelo Artigo 3° da Resolução n°491/18 do CONAMA:

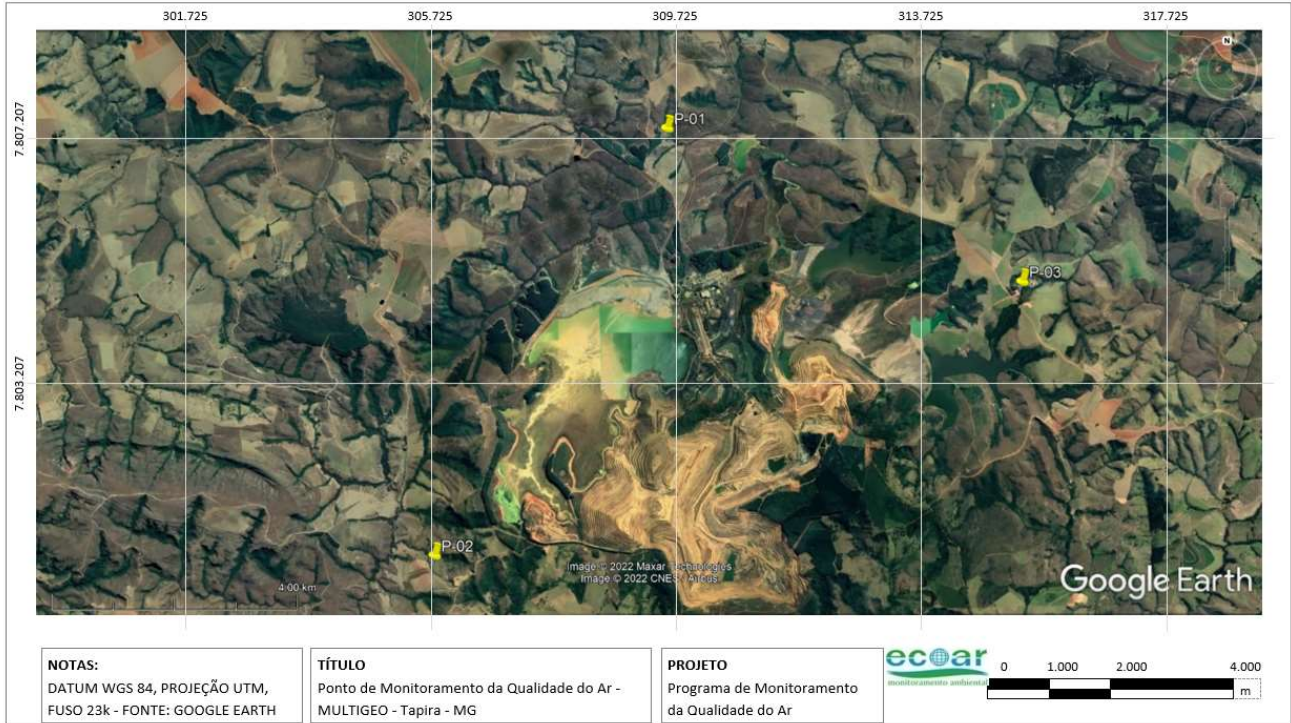
**Tabela 4.1 - Padrões de Qualidade do Ar - CONAMA 491/18**

| Poluente Atmosférico                 | Período de Referência | PI-1  | PI-2  | PI-3  | PF    |     |
|--------------------------------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-----|
|                                      |                       | µg/m³ | µg/m³ | µg/m³ | µg/m³ | ppm |
| Partículas Totais em Suspensão - PTS | 24 horas              | -     | -     | -     | 240   | -   |
|                                      | Anual <sup>(1)</sup>  | -     | -     | -     | 80    | -   |

<sup>(1)</sup> Média geométrica anual

## 5. PONTOS MONITORADOS

### 5.1. Imagem Aérea



Ponto de Monitoramento

### 5.2. Fotos e Coordenadas

|   |             |
|---|-------------|
| <b>P-01 – FAZENDA BOA VISTA – SR. LINDALVA BORGES RODRIGUES E SR. ENÉSIO AP BORGES</b>                    |             |
|   |             |
| 26 de mai. de 2022 09:10:21<br>23K 305695 7807227<br>Estrada sem nome<br>Tapira<br>Minas Gerais<br>QAR-01 |             |
| Latitude  | -19.821479° |
| Longitude   | -46.854887° |
| Datum   | WGS-84      |



**P-02 – FAZENDA BOM JARDIM – SR. ELIANA SANTOS E SR. JOSÉ VICENTE**



|           |             |
|-----------|-------------|
| Latitude  | -19.884041° |
| Longitude | -46.891088° |
| Datum     | WGS-84      |

**P-03 – CHAPADÃO DO IPÊ – SR. ANDRÉ CARNEIRO**



|           |             |
|-----------|-------------|
| Latitude  | -19.843983° |
| Longitude | -46.799988° |
| Datum     | WGS-84      |

## 6. RESULTADOS

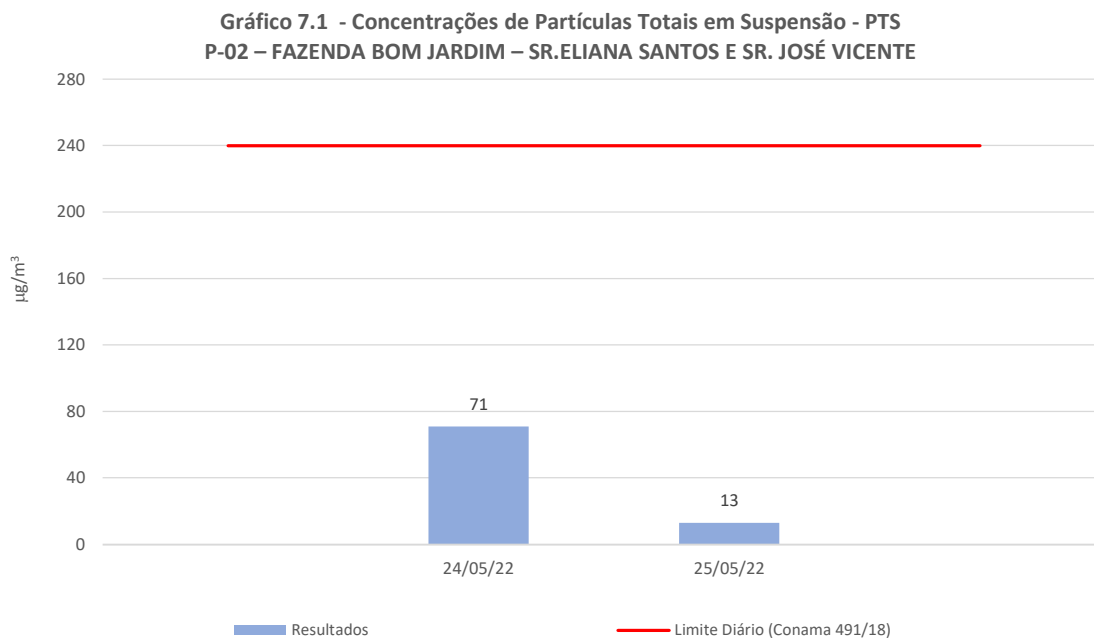
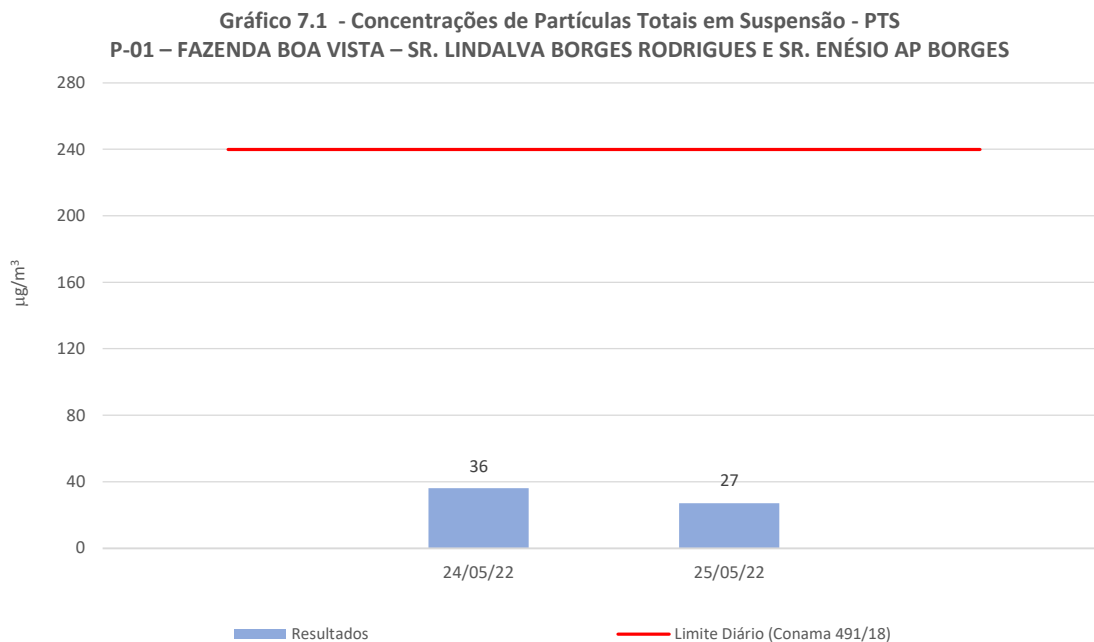
### 6.1. Resultados das Concentrações de Partículas Totais em Suspensão (PTS)

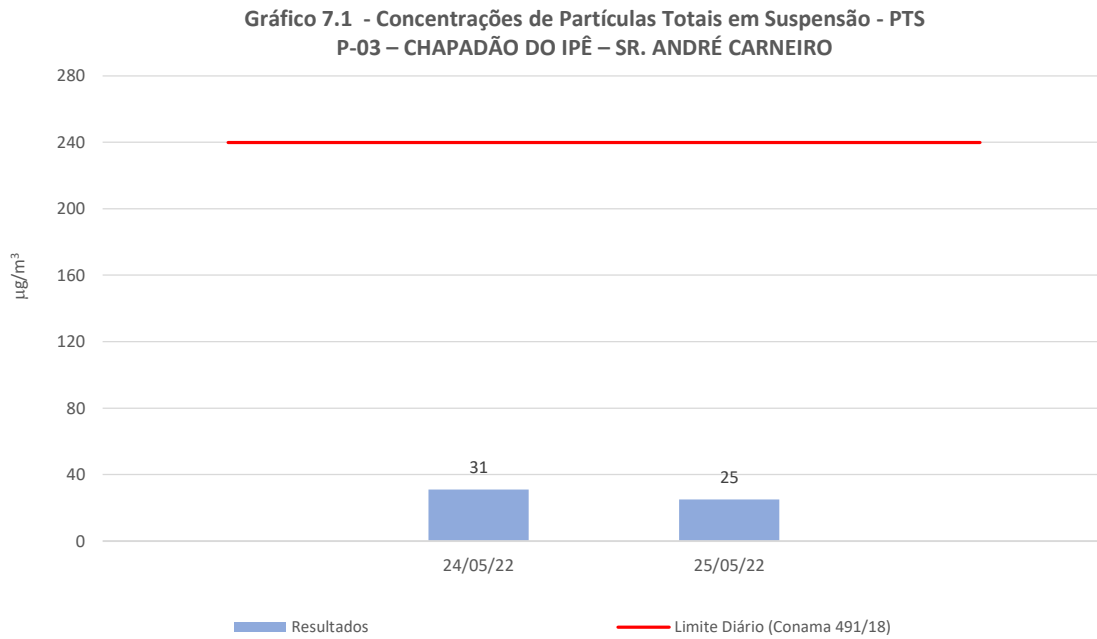
| P-01 – FAZENDA BOA VISTA – SR. LINDALVA BORGES RODRIGUES E SR. ENÉSIO AP BORGES |            |             |          |                                   |     |                     |  |
|---|------------|-------------|----------|-----------------------------------|-----|---------------------|--|
| Código Amostra  | Datas      |             |          | Concentração (µg/m <sup>3</sup> ) | IQA | IQA (Classificação) | Limite Conama 491/18                                   |
|   | Amostragem | Recebimento | Ensaio   |                                   |     |                     |  |
| 7056/22-01  | 24/05/22   | 30/05/22    | 31/05/22 | 36                                | 6   | Boa                 | 240 µg/m <sup>3</sup><br>(Concentração Máxima Diária). |
| 7055/22-01  | 25/05/22   | 30/05/22    | 31/05/22 | 27                                | 4   | Boa                 |  |
| Limite de Quantificação do Método: 2 µg/m <sup>3</sup>                          |            |             |          |                                   |     |                     |  |

| P-02 – FAZENDA BOM JARDIM – SR. ELIANA SANTOS E SR. JOSÉ VICENTE |            |             |          |                                   |     |                     |  |
|--|------------|-------------|----------|-----------------------------------|-----|---------------------|--|
| Código Amostra   | Datas      |             |          | Concentração (µg/m <sup>3</sup> ) | IQA | IQA (Classificação) | Limite Conama 491/18                                   |
|  | Amostragem | Recebimento | Ensaio   |                                   |     |                     |  |
| 7056/22-01   | 24/05/22   | 30/05/22    | 31/05/22 | 71                                | 12  | Boa                 | 240 µg/m <sup>3</sup><br>(Concentração Máxima Diária). |
| 7055/22-01   | 25/05/22   | 30/05/22    | 31/05/22 | 13                                | 2   | Boa                 |  |
| Limite de Quantificação do Método: 2 µg/m <sup>3</sup>           |            |             |          |                                   |     |                     |  |

| P-03 – CHAPADÃO DO IPÊ – SR. ANDRÉ CARNEIRO            |            |             |          |                                   |     |                     |  |
|--|------------|-------------|----------|-----------------------------------|-----|---------------------|--|
| Código Amostra   | Datas      |             |          | Concentração (µg/m <sup>3</sup> ) | IQA | IQA (Classificação) | Limite Conama 491/18                                   |
|  | Amostragem | Recebimento | Ensaio   |                                   |     |                     |  |
| 7056/22-01   | 24/05/22   | 30/05/22    | 31/05/22 | 31                                | 5   | Boa                 | 240 µg/m <sup>3</sup><br>(Concentração Máxima Diária). |
| 7055/22-01   | 25/05/22   | 30/05/22    | 31/05/22 | 25                                | 15  | Boa                 |  |
| Limite de Quantificação do Método: 2 µg/m <sup>3</sup> |            |             |          |                                   |     |                     |  |

## 7. GRÁFICOS COMPARATIVOS






## 8. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Avaliando-se os resultados dos parâmetros monitorados e comparando-os com os respectivos limites definidos pela Resolução nº 491/18 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, verifica-se que:


- Os resultados de concentração máxima diária de Partículas Totais em Suspensão (PTS) **estão em conformidade** com o limite de  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para o padrão de qualidade do ar final (PF) definido pela referida legislação.

**ANEXO A - CERTIFICADO(S) DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV**



**AMBTECH**

**AMBTECH SERVIÇOS ESPECIAIS LTDA**  
 CNPJ: 03.580.260/0001-71 - INSC. EST.: 062.059222.00-51



CRL 0801

---

**RELATÓRIO DE ENSAIO**

Nº **18.08.21** Pág. 1/1

---

**Dados do cliente**

Razão Social: Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda

Endereço: Rua Hamacek, 122 - Lucília - João Monlevade/MG

Serviço solicitado: Ensaio de calibração de PTV (CPV) do Kit de calibração de AGV/PTS e PM-10

Referência

---

**Equipamento ou sistema ensaiado**

Descrição: Kit de Calibração de AGV(PTV) / PTS

Código do Kit: \*\*\*\*\*

Código ou nº Série do PTV  
**ECOCP003**

Código do Manômetro "U"  
**M40-0248**

---

**Informações básicas**

Data do ensaio: 04/08/2021

Temperatura ambiente (T<sub>a</sub>): 17,0 °C

Umidade Relativa local: 63 % UR

Pressão atm. local (P<sub>a</sub>): 868 mbar

OS nº: 193/21

---

**Padrões de referência e método empregados**

| Descrição       | RootsMeter    | Manômetro      | Manômetro            | Método empregado |
|-----------------|---------------|----------------|----------------------|------------------|
| Código          | AT MV02       | AT TP09        | AT-CP03              | NBR 9547:1997    |
| Certificado nº  | 1140811       | LV-01082-19088 | LV-01082-23126-21-R0 | Item 4.8.2       |
| Válido até      | fev/2023      | jun/2022       | jul/2024             | IT08 Rev. 06     |
| Rastreabilidade | RBC - CAL 045 | RBC - CAL 0127 | RBC - CAL 0127       |                  |

Resultado obtido:

Condições ambientais / Calibração de PM10 / PM2,5 / CVV

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y1 e Qa

$a_1 = 1,8790 \pm 0,0179$   
 $b_1 = 0,0327 \pm 0,0116$   
 $r_1 = 0,9999$

Equação simplificada da vazão do calibrador:  
 $Q_a = 0,5322 \times (\Delta H(T_a / P_a))^{0,5} - (0,0174)$

Condições padrão / Calibração de AGV/PTS

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y2 e Qp

$a_2 = 3,0007 \pm 0,0252$   
 $b_2 = 0,0480 \pm 0,0184$   
 $r_2 = 0,9999$

Equação simplificada da vazão do calibrador:  
 $Q_p = 0,2087 \times (\Delta H(P_p / T_p))^{0,5} - (0,0163)$

A incerteza expandida de Qa e Qp é de ± 0,8 % para um nível de confiança de 95% e fator de abrangência K = 2,02

---

**Dados para verificação da correlação**

| Qa (m³/min) | DH Y1  | Qp (m³/min) | DH corrig Y2 |
|-------------|--------|-------------|--------------|
| 0,8746      | 1,5885 | 0,7698      | 2,3735       |
| 1,1405      | 2,1730 | 1,0039      | 3,0545       |
| 1,3894      | 2,6277 | 1,2230      | 3,6937       |
| 1,6091      | 3,0585 | 1,4164      | 4,2993       |
| 1,7974      | 3,4033 | 1,5821      | 4,7839       |
| 2,1581      | 4,0981 | 1,8996      | 5,7605       |

**Equações usadas**

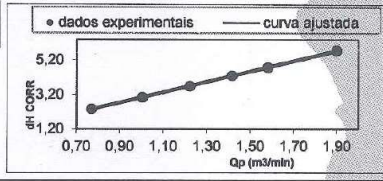
$Q_a = \frac{V_a}{t}$

$Y_1 = \sqrt{\Delta H \cdot \frac{T_a}{P_a}}$

$Q_p = Q_a \cdot \frac{P_a}{P_p} \cdot \frac{298}{T_a}$

$Y_2 = \sqrt{\Delta H \cdot \frac{P_a}{T_a} \cdot \frac{298}{760}}$

**Curva de calibração do CPV**



---

Nova Lima - 9 agosto, 2021

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

APROVADO


REPROVADO

UTILIZAR SOB CONCESSÃO

RESP: *[Assinatura]* DATA: 12.08.21

OBS: -

Paulo Lucas Costa  
Gerente do Laboratório



---

Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório Ambtech

## ANEXO B – CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO DO AGV – PTS

CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO DO AGV: **CVA 232-22** Página: **1/1**

### INFORMAÇÕES GERAIS

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| CLIENTE:                        | MULTIGEO   |
| LOCAL DA ESTAÇÃO:               | P-01 - FAZENDA BOA VISTA - SR.LINDALVA BORGES RODRIGUE |
| DATA DA VERIFICAÇÃO:            | 24/05/22   |
| DATA DA EMISSÃO DO CERTIFICADO: | 17/06/22   |
| EQUIPAMENTO VERIFICADO:         | AMOSTRADOR DE GRANDES VOLUMES                          |
| CÓDIGO:                         | ECOHV043   |
| HORÂMETRO:                      | 6672,96  |
| FAIXA DE TRABALHO:              | 1,1 a 1,7 m <sup>3</sup> /min                          |
| MARCA:                          | ENERGÉTICA QUALIDADER DO AR                            |

### INFORMAÇÕES SOBRE A CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV

| PARÂMETRO  | SÍMBOLO        | UNIDADE | VALOR  | Incerteza | k    |
|------------|----------------|---------|--------|-----------|------|
| Inclinação | a <sub>1</sub> | adm.    | 3,0007 | 0,0252    | 2,02 |
| Interseção | b <sub>1</sub> | adm.    | 0,0480 | 0,0184    | 2,02 |

### PADRÕES UTILIZADOS

| DESCRIÇÃO  | CÓDIGO   | CALIBRADO EM: | VALIDADE: | LABORATÓRIO |
|--|----------|---------------|-----------|-------------|
| Calibrador Padrão de Vazão - CPV; Marca Energética Qualidade do Ar | ECOCP003 | 04/08/21      | 04/08/22  | AMBTECH     |

### DADOS DE CAMPO

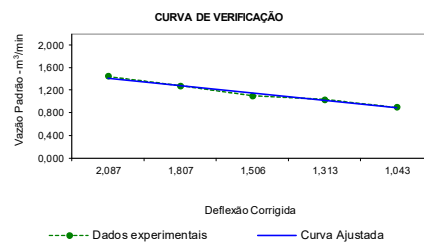
| PARÂMETRO                                   | SÍMBOLO        | UNIDADE | VALOR |
|---|----------------|---------|-------|
| Horário da verificação                      | h              | h       | 09:00 |
| Umidade Relativa                            | UR             | %       | -     |
| Temperatura ambiente no local de amostragem | T <sub>2</sub> | °C      | 17,0  |
| Pressão atmosférica no local de amostragem  | P <sub>2</sub> | mmHg    | 671,0 |

### MEDIDAS DA VERIFICAÇÃO

| 1       | 2                       |      |                                 |     |      | 3   | 4     | 5     | 6        |   |  |
|---------|-------------------------|------|---------------------------------|-----|------|-----|-------|-------|----------|---|--|
|         | ΔH (cmH <sub>2</sub> O) |      |                                 |     |      |     |       |       | Deflexão | $\sqrt{AH \left( \frac{P_2}{P_p} \right) \left( \frac{T_p}{T_1} \right)}$ | $\sqrt{D \left( \frac{P_2}{P_p} \right) \left( \frac{T_p}{T_1} \right)}$ |
| Tramo A | Tramo B                 | Soma | Incerteza<br>cmH <sub>2</sub> O | k   |      |     |       |       |          |   |  |
| 18      | 10,6                    | 10,5 | 21,1                            | 0,6 | 4,53 | 4,8 | 4,375 | 2,087 | 1,4421   | 0,0391  | 2,28   |
| 13      | 8,3                     | 8,2  | 16,5                            | 0,1 | 2,13 | 3,6 | 3,869 | 1,807 | 1,2734   | 0,0386  | 2,32   |
| 10      | 6,2                     | 6,2  | 12,4                            | 0,3 | 3,31 | 2,5 | 3,354 | 1,506 | 1,1018   | 0,0390  | 2,28   |
| 07      | 5,5                     | 5,4  | 10,9                            | 0,3 | 3,31 | 1,9 | 3,145 | 1,313 | 1,0320   | 0,0383  | 2,32   |
| 05      | 4,2                     | 4,1  | 8,3                             | 0,3 | 3,31 | 1,2 | 2,744 | 1,043 | 0,8985   | 0,0384  | 2,32   |

### REGRESSÃO LINEAR - RESULTADOS DA VERIFICAÇÃO

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| Inclinação (a <sub>2</sub> )    | 1,9220  |
| Interseção (b <sub>2</sub> )    | -0,6581 |
| Correlação (r <sub>2</sub> )    | 0,997   |
| Vazão nominal (Q <sub>p</sub> ) | 1,20    |
| Deflexão de Uso                 | 3,1     |



PARA USO NAS AMOSTRAGENS

$$Q_p = \frac{1}{a_2} \left( \sqrt{D \left( \frac{P_2}{P_p} \right) \left( \frac{T_p}{T_1} \right)} - b_2 \right)$$

A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição, multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual, para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

O presente certificado refere-se exclusivamente ao AGV verificado, não sendo extensivo a lotes.

A reprodução deste certificado só poderá ser feita integralmente, e sem nenhuma alteração.

WIARLEY

EUGÊNIO PACCELI

JUCÉLIO BRUZZI

EXECUÇÃO DA VERIFICAÇÃO

TRANSCRIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS

APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL

FO-57-06

**CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO DO AGV:** **CVA 233-22** **Página:** **1/1**

**INFORMAÇÕES GERAIS**

|                                 |                               |
|---------------------------------|-------------------------------|
| CLIENTE:                        | MULTIGEO                      |
| LOCAL DA ESTAÇÃO:               | P-02 - FAZENDA BOM JARDIM     |
| DATA DA VERIFICAÇÃO:            | 24/05/22                      |
| DATA DA EMISSÃO DO CERTIFICADO: | 17/06/22                      |
| EQUIPAMENTO VERIFICADO:         | AMOSTRADOR DE GRANDES VOLUMES |
| CÓDIGO:                         | ECOHV044                      |
| HORÂMETRO:                      | 9033,41                       |
| FAIXA DE TRABALHO:              | 1,1 a 1,7 m³/min              |
| MARCA:                          | ENERGÉTICA QUALIDADE DO AR    |

**INFORMAÇÕES SOBRE A CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV**

| PARÂMETRO  | SÍMBOLO        | UNIDADE | VALOR  | Incerteza | k    |
|------------|----------------|---------|--------|-----------|------|
| Inclinação | a <sub>1</sub> | adm.    | 3,0007 | 0,0252    | 2,02 |
| Interseção | b <sub>1</sub> | adm.    | 0,0480 | 0,0184    | 2,02 |

**PADRÕES UTILIZADOS**

| DESCRIÇÃO  | CÓDIGO   | CALIBRADO EM: | VALIDADE: | LABORATÓRIO |
|--|----------|---------------|-----------|-------------|
| Calibrador Padrão de Vazão - CPV; Marca Energética Qualidade do Ar | ECOCF003 | 04/08/21      | 04/08/22  | AMBTECH     |

**DADOS DE CAMPO**

| PARÂMETRO                                   | SÍMBOLO        | UNIDADE | VALOR |
|---|----------------|---------|-------|
| Horário da verificação                      | h              | h       | 10:00 |
| Umidade Relativa                            | UR             | %       | -     |
| Temperatura ambiente no local de amostragem | T <sub>2</sub> | °C      | 18,0  |
| Pressão atmosférica no local de amostragem  | P <sub>2</sub> | mmHg    | 671,0 |

**MEDIDAS DA VERIFICAÇÃO**

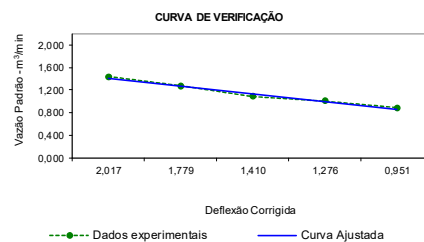
| 1  | 2       |         |      |                              |      | 3   | 4     | 5     | 6        |   |  |
|----|---------|---------|------|------------------------------|------|-----|-------|-------|----------|---|--|
|    | Tramo A | Tramo B | Soma | Incerteza cmH <sub>2</sub> O | k    |     |       |       | Deflexão | $\sqrt{AH \left( \frac{P_2}{P_p} \right) \left( \frac{T_p}{T_2} \right)}$ | $\sqrt{D \left( \frac{P_2}{P_p} \right) \left( \frac{T_p}{T_2} \right)}$ |
| 18 | 10,5    | 10,5    | 21,0 | 0,6                          | 4,53 | 4,5 | 4,357 | 2,017 | 1,4361   | 0,0391  | 2,28   |
| 13 | 8,5     | 8,2     | 16,7 | 0,1                          | 2,13 | 3,5 | 3,886 | 1,779 | 1,2790   | 0,0386  | 2,32   |
| 10 | 6,0     | 6,2     | 12,2 | 0,3                          | 3,31 | 2,2 | 3,321 | 1,410 | 1,0908   | 0,0390  | 2,28   |
| 07 | 5,0     | 5,4     | 10,4 | 0,3                          | 3,31 | 1,8 | 3,066 | 1,276 | 1,0059   | 0,0383  | 2,32   |
| 05 | 4,0     | 4,1     | 8,1  | 0,3                          | 3,31 | 1,0 | 2,706 | 0,951 | 0,8859   | 0,0384  | 2,32   |

**REGRESSÃO LINEAR - RESULTADOS DA VERIFICAÇÃO**

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| Inclinação (a <sub>1</sub> )    | 1,9058  |
| Interseção (b <sub>1</sub> )    | -0,6851 |
| Correlação (r <sub>2</sub> )    | 0,995   |
| Vazão nominal (Q <sub>p</sub> ) | 1,20    |
| Deflexão de Uso                 | 3,0     |

**PARA USO NAS AMOSTRAGENS**

$$Q_p = \frac{1}{a_1} \left( \sqrt{D \left( \frac{P_2}{P_p} \right) \left( \frac{T_p}{T_2} \right)} - b_1 \right)$$



A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição, multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual, para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

O presente certificado refere-se exclusivamente ao AGV verificado, não sendo extensivo a lotes.

A reprodução deste certificado só poderá ser feita integralmente, e sem nenhuma alteração.

|                         |                                      |                          |
|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| WIARLEY                 | EUGÊNIO PACCELI                      | JUCÉLIO BRUZZI           |
| EXECUÇÃO DA VERIFICAÇÃO | TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS | APROVAÇÃO DOS RESULTADOS |

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL  
FO-57-06



**CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO DO AGV:** **CVA 234-22** **Página:** **1/1**

**INFORMAÇÕES GERAIS**

|                                 |                               |
|---------------------------------|-------------------------------|
| CLIENTE:                        | MULTIGEO                      |
| LOCAL DA ESTAÇÃO:               | P-04 - CHAPADÃO DO IPÊ        |
| DATA DA VERIFICAÇÃO:            | 24/05/22                      |
| DATA DA EMISSÃO DO CERTIFICADO: | 17/06/22                      |
| EQUIPAMENTO VERIFICADO:         | AMOSTRADOR DE GRANDES VOLUMES |
| CÓDIGO:                         | ECOHV044                      |
| HORÂMETRO:                      | 9033,41                       |
| FAIXA DE TRABALHO:              | 1,1 a 1,7 m³/min              |
| MARCA:                          | ENERGÉTICA QUALIDADE DO AR    |

**INFORMAÇÕES SOBRE A CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV**

| PARÂMETRO  | SÍMBOLO        | UNIDADE | VALOR  | Incerteza | k    |
|------------|----------------|---------|--------|-----------|------|
| Inclinação | a <sub>1</sub> | adm.    | 3,0007 | 0,0252    | 2,02 |
| Interseção | b <sub>1</sub> | adm.    | 0,0480 | 0,0184    | 2,02 |

**PADRÕES UTILIZADOS**

| DESCRIÇÃO  | CÓDIGO   | CALIBRADO EM: | VALIDADE: | LABORATÓRIO |
|--|----------|---------------|-----------|-------------|
| Calibrador Padrão de Vazão - CPV; Marca Energética Qualidade do Ar | ECOCF003 | 04/08/21      | 04/08/22  | AMBTECH     |

**DADOS DE CAMPO**

| PARÂMETRO                                   | SÍMBOLO        | UNIDADE | VALOR |
|---|----------------|---------|-------|
| Horário da verificação                      | h              | h       | 10:00 |
| Umidade Relativa                            | UR             | %       | -     |
| Temperatura ambiente no local de amostragem | T <sub>2</sub> | °C      | 18,0  |
| Pressão atmosférica no local de amostragem  | P <sub>2</sub> | mmHg    | 671,0 |

**MEDIDAS DA VERIFICAÇÃO**

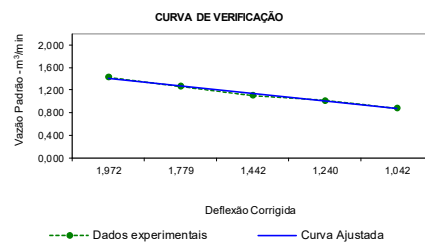
| 1  | 2     |                    |      |           |      | 3                  | 4        | 5     | 6        |   |  |
|----|-------|--------------------|------|-----------|------|--------------------|----------|-------|----------|---|--|
|    | Tramo |                    | Soma | Incerteza | k    |                    |          |       | Deflexão | $\sqrt{AH \left( \frac{P_2}{P_p} \right) \left( \frac{T_p}{T_2} \right)}$ | $\sqrt{D \left( \frac{P_2}{P_p} \right) \left( \frac{T_p}{T_2} \right)}$ |
| A  | B     | cmH <sub>2</sub> O |      |           |      | cmH <sub>2</sub> O | (m³/min) |       |          |   |  |
| 18 | 10,7  | 10,2               | 20,9 | 0,6       | 4,53 | 4,3                | 4,347    | 1,972 | 1,4327   | 0,0391  | 2,28   |
| 13 | 8,5   | 8,0                | 16,5 | 0,1       | 2,13 | 3,5                | 3,862    | 1,779 | 1,2712   | 0,0386  | 2,32   |
| 10 | 6,3   | 6,2                | 12,5 | 0,3       | 3,31 | 2,3                | 3,362    | 1,442 | 1,1043   | 0,0390  | 2,28   |
| 07 | 5,2   | 5,4                | 10,6 | 0,3       | 3,31 | 1,7                | 3,096    | 1,240 | 1,0157   | 0,0383  | 2,32   |
| 05 | 3,9   | 4,1                | 8,0  | 0,3       | 3,31 | 1,2                | 2,689    | 1,042 | 0,8803   | 0,0384  | 2,32   |

**REGRESSÃO LINEAR - RESULTADOS DA VERIFICAÇÃO**

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| Inclinação (a <sub>1</sub> )    | 1,7544  |
| Interseção (b <sub>1</sub> )    | -0,5066 |
| Correlação (r <sub>2</sub> )    | 0,995   |
| Vazão nominal (Q <sub>p</sub> ) | 1,20    |
| Deflexão de Uso                 | 2,9     |

**PARA USO NAS AMOSTRAGENS**

$$Q_p = \frac{1}{a_1} \left( \sqrt{D \left( \frac{P_2}{P_p} \right) \left( \frac{T_p}{T_2} \right)} - b_1 \right)$$



A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição, multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual, para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

O presente certificado refere-se exclusivamente ao AGV verificado, não sendo extensivo a lotes.

A reprodução deste certificado só poderá ser feita integralmente, e sem nenhuma alteração.

|                         |                                      |                          |
|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| VIARLEY                 | EUGÊNIO PACCELI                      | JUCÉLIO BRUZZI           |
| EXECUÇÃO DA VERIFICAÇÃO | TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS | APROVAÇÃO DOS RESULTADOS |

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL  
FO-57-06

**ANEXO C - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)**



**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977  
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais**

**CREA-MG**

VIA DO CONTRATANTE  
Página 1/1  
**ART de Cargo ou Função**  
**1420160000003027008**

1. Responsável Técnico

**JUCELIO FRAGA BRUZZI**  
Título profissional:  
**ENGENHEIRO AMBIENTAL;**

RNP: **1415096252**  
Registro: **04.0.0000200472**

2. Contratante

Contratante: **ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL LTDA**  
Logradouro: **RUA HAMACEK**  
Cidade: **JOÃO MONLEVADE**  
Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

Bairro: **LUCÍLIA**  
UF: **MG**

CNPJ: **05.770.537/0001-54**  
Nº: **00122**  
CEP: **35930-240**

3. Vínculo Contratual

Unidade administrativa: **ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL LTDA**  
Logradouro: **RUA HAMACEK**  
Cidade: **JOÃO MONLEVADE**  
Data de início: **12/07/2003**  
Tipo de vínculo: **SÓCIO**  
Identificação do cargo/função: **GERENTE TÉCNICO**

Bairro: **LUCÍLIA**  
UF: **MG**

Nº: **000122**  
CEP: **35930-240**

4. Atividade Técnica

Desempenho de **CARGO TECNICO**

Quantidade: **8.00** Unidade: **H/D**

**A mudança de cargo ou função exige o registro de nova ART**

5. Observações

6. Declarações

7. Entidade de Classe  
**ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS DE JOÃO MONLEVADE - ;**

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

João Monlevade, 01 de Julho de 2016  
Local data

JUCELIO FRAGA BRUZZI - RNP:1415096252

ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL LTDA CNPJ: 05.770.537/0001-54

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.confes.org.br](http://www.confes.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.

**CREA-MG**  
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

[www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) | 0800.0312732

Valor da ART: **74 , 37** Registrada em: **22 / 03 / 2016** Valor Pago: **74 , 37** Nosso Número: **000000003014170**

- 
- A Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda adota como regra de decisão para a declaração da conformidade de seus resultados, não considerar a incerteza dos ensaios e amostragens para declarar se um resultado está conforme ou não com uma Legislação Ambiental, Lei, Decreto, Regulamento, Nota Técnica ou similar.
  - Os planos de amostragens realizadas pela Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda possuem o mesmo número de identificação das amostras e estão disponíveis, se requeridos. Os métodos de amostragens estão contidos no campo Metodologia Empregada.
  - As incertezas expandidas de medição para todos os ensaios do escopo de acreditação da Ecoar foram calculadas de acordo com os métodos de referência e estão à disposição para consulta a qualquer momento por parte de nossos clientes.
  - As condições ambientais (temperatura ambiente) que influenciam nos resultados, são monitoradas e registradas na planilha de amostragem, e são utilizadas para a correção do volume de gás amostrado para a condições padrão.
  - Nenhuma das informações contidas nesse relatório pode ser reproduzida ou alterada sem o acordo formal da Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda. Este relatório não pode ser reproduzido de forma parcial, somente na íntegra.
  - Os resultados se referem somente às amostras analisadas. As amostras coletadas pelo cliente, são analisadas conforme recebidas.
  - Todas as informações do cliente, referentes a este trabalho estão protegidas por nossa Política de Confidencialidade.
- 

Aprovado por:



---

**Jucélio Bruzzi**

CREA-MG: 200472/D

CRQ-MG: 02.406.382 - 2ª Região

Engenheiro Ambiental

Gerente Técnico

Signatário Autorizado