

# RELATÓRIO TÉCNICO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR



ACTECH – ALUMINA CHEMICAL TECHNOLOGY LTDA  
OURO PRETO - MG

ESTAÇÃO 01 - PILAR  
ESTAÇÃO 02 - FEBEM  
ESTAÇÃO 03 - ESCOLA DE MINAS  
ESTAÇÃO 04 - SARAMENHA

PERÍODO DE REFERÊNCIA: DEZEMBRO DE 2022

Execução

*Dezembro de 2022*

<b>RELATÓRIO DE ENSAIO Nº.:</b>	<b>AR940-22</b>
DATA DE EMISSÃO DO RELATÓRIO:	25/01/23

<b>LABORATÓRIO RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DAS AMOSTRAGENS E ENSAIOS</b>			
<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>			
<b>NOME</b>		<b>FUNÇÃO</b>	
WELLITON XAVIER		COLETOR DE AMOSTRA	
<b>EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DESTE RELATÓRIO</b>			
<b>NOME</b>	<b>FUNÇÃO</b>	<b>REGISTRO PROFISSIONAL</b>	
JUCÉLIO BRUZZI	GERENTE TÉCNICO	CRQ MG nº. 02.406.382 - 2ª Região CREA-MG: 200472/D	

<b>NOME E INFORMAÇÕES DE CONTATO DO CLIENTE</b>			
<b>Razão Social:</b>	Actech - Alumina Chemical Technology LTDA	<b>Endereço:</b>	Av. Américo René Gianetti, Nº S/N, Saramenha, Ouro Preto-MG, CEP: 35400-000
<b>CNPJ:</b>	17.720.994/0001-13	<b>Telefone:</b>	(31) 3559-9130
<b>e-mail 1:</b>	bruno.mapa@actechbr.com		
<b>e-mail 2:</b>	luciana.alves@actechbr.com		
<b>RESPONSÁVEL PELO ACOMPANHAMENTO POR PARTE DO CLIENTE</b>			
<b>Bruno Mapa</b> Meio Ambiente			

<b>LOCAL DE REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DE LABORATÓRIO</b>	
<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 ACTECH – ALUMINA CHEMICAL TECHNOLOGY LTDA, em áreas sobre a influência das atividades, localizadas no município de Ouro Preto - MG.

São apresentados os resultados das amostragens realizadas no mês de **dezembro de 2022**, nas estações de monitoramento descritas abaixo:

- Estação -01 - Pilar
- Estação -02 - Febem
- Estação -03 - Escola de Minas
- Estação -04 - Saramenha

Foram monitorados os parâmetros Partículas Totais em Suspensão (PTS), Partículas Inaláveis (PM10), Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>) e Poeira Sedimentável.

A frequência de coleta das amostras de foi com intervalos de 6 (seis) dias para os parâmetros “PTS, PM10, PM2,5 e SO<sub>2</sub>”, enquanto a amostragem de Poeira Sedimentável compreendeu o período de 01 de novembro a 30 de novembro de 2022.

Para simplificar o processo de divulgação dos dados levantados nesta campanha de monitoramento foi utilizado o Índice de Qualidade do Ar, para os parâmetros PM10, PM2,5 e SO<sub>2</sub>.

## 2. METODOLOGIA EMPREGADA

### 2.1. Métodos de Referência

Tabela 2.1 – Métodos de referência			
Parâmetro	Método	Descrição	LQ
PTS	ABNT NBR 9547:1997	Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume	2 µg/m <sup>3</sup>
PM10	ABNT NBR 13412:1995	Material Particulado em Suspensão na Atmosfera - Determinação da Concentração de Partículas Inaláveis pelo Método Amostrador de Grande Volume Acoplado ao Separador Inercial de Partículas	2 µg/m <sup>3</sup>
PM2,5	PN039	Amostragem e determinação de PM10, PM2,5 e metais em gases e poluentes da atmosfera	2 µg/m <sup>3</sup>
Poeira	ABNT 12065:1991	Atmosfera - Determinação da taxa de poeira Sedimentável Total	0,1 g/m <sup>2</sup>
SO <sub>2</sub>	US EPA - 40 CRF, APPENDIX A-2, PART 50	<i>Reference Method for the Determination of Sulfur Dioxide in the Atmosphere (Pararosaniline Method).</i>	25 µg/m <sup>3</sup>

### 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.

Tabela 3.1 - Estrutura do IQAR					
Parâmetro	Qualidade do Ar				
	Boa	Moderada	Ruim	Muito Ruim	Péssima
Índice IQAR (adimensional)	0 - 40	> 40 - 80	> 80 - 120	> 120 - 200	> 200 - 400
PM10 (µg/m <sup>3</sup> )	0 - 50	> 50 - 100	> 100 - 150	> 150 - 250	> 250 - 600
PM2,5 (µg/m <sup>3</sup> )	0 - 25	> 25 - 50	> 50 - 75	> 75 - 125	> 125 - 300
O <sub>3</sub>	0 - 100	> 100 - 130	> 130 - 160	> 160 - 200	> 200 - 800
CO	0 - 9	> 9 - 11	> 11 - 13	> 13 - 15	> 15 - 50
NO <sub>2</sub>	0 - 200	> 200 - 240	> 240 - 320	> 320 - 1130	> 1.130 - 3.750
SO <sub>2</sub>	0 - 20	> 20 - 40	> 40 - 365	> 365 - 800	> 800 - 2.620

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 nº 491 de 19 de novembro de 2018 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Esta Resolução revogou e substituiu a Resolução nº 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 4º 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 3º da Resolução nº491/18 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	-
Material - Particulado - PM <sub>10</sub>	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual <sup>(2)</sup>	40	35	30	20	-
Material Particulado - PM <sub>2,5</sub>	24 horas	60	50	37	25	-
	Anual <sup>(2)</sup>	20	17	15	10	-
Dióxido de Enxofre - SO <sub>2</sub>	24 horas	125	50	30	20	-
	Anual <sup>(1)</sup>	40	30	20	-	-
<sup>(1)</sup> Média geométrica anual						
<sup>(2)</sup> Média aritmética anual						

#### 4.2. Poeira Sedimentável (PS)

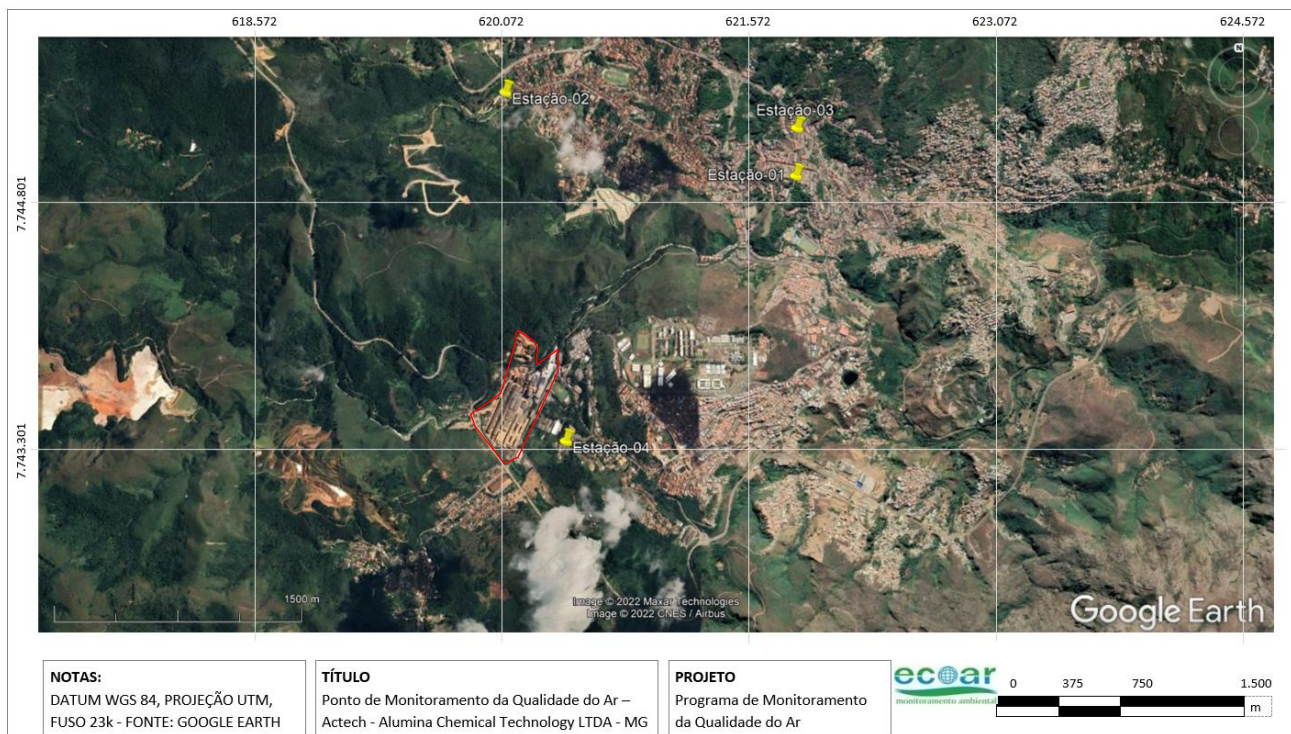
A Resolução nº 491 de 19 de novembro de 2018 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA não estabelece a nível nacional, limites para o parâmetro Poeira Sedimentável (PS).

Com isso, será adotada a Legislação Estadual em vigor no estado de Minas Gerais, definida pela Deliberação Normativa nº 01 de 26 de maio de 1981 do Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM, de Minas Gerais, para a comparação dos resultados de Poeira Sedimentável (PS), conforme Tabela 4.2 abaixo:

<b>Tabela 4.2 - Padrões de Qualidade do Ar - COPAM 01/81</b>		
<b>Poluente Atmosférico</b>	<b>Tipo de Área</b>	<b>Padrão de Qualidade do Ar</b> g/m <sup>2</sup> .30 dias
Poeira Sedimentável (PS)	Áreas residenciais e comerciais	5,0
<sup>(1)</sup> Média geométrica anual		

## 5. PONTOS MONITORADOS

### 5.1. Imagem Aérea



Ponto de Monitoramento



Actech – Alumina Chemical Technology LTDA

### 5.2. Coordenadas

Pontos	Coordenadas		Altitude (m)
	Latitude	Longitude	
Estação 01 - Pilar	-20.386650°	-43.508219°	1.081
Estação 02 - Febem	-20.382071°	-43.522154°	1.124
Estação 03 - Escola de Minas	-20.383901°	-43.503771°	1.157
Estação 04 - Saramenha	-20.403541°	-43.513211°	1.170



## 6. RESULTADOS

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

Estação 01 - Pilar					
Código Amostra	Datas			Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Limite Conama 491/18
	Amostragem	Recebimento	Ensaio		
14910/22-01	05/12/22	26/12/22	27/12/22	23	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
14911/22-01	11/12/22	26/12/22	28/12/22	16	
2204/23-01	17/12/22	26/12/22	28/12/22	20	
1476/23-01	23/12/22	07/01/23	09/01/23	22	
1479/23-01	29/12/22	07/01/23	09/01/23	20	

Estação 04 – Saramenha					
Código Amostra	Datas			Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Limite Conama 491/18
	Amostragem	Recebimento	Ensaio		
14910/22-04	05/12/22	26/12/22	27/12/22	13	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
14911/22-04	11/12/22	26/12/22	28/12/22	17	
2204/23-04	17/12/22	26/12/22	28/12/22	16	
1476/23-04	23/12/22	07/01/23	09/01/23	16	
1479/23-04	29/12/22	07/01/23	09/01/23	15	

## 6.2. Resultados das Concentrações de Partículas Inaláveis (PM10)

Estação 01 – Pilar							
Código Amostra	Datas			Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	IQA	IQA (Classificação)	Limite Conama 491/18
	Amostragem	Recebimento	Ensaio				
14905/22-01	05/12/22	26/12/22	27/12/22	10	8	Boa	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
14906/22-01	11/12/22	26/12/22	28/12/22	9	7	Boa	
2205/23-01	17/12/22	26/12/22	28/12/22	10	8	Boa	
14908/22-01	23/12/22	07/01/23	09/01/23	17	13	Boa	
1480/23-01	29/12/22	07/01/23	09/01/23	13	10	Boa	

Estação 03 – Escola de Minas							
Código Amostra	Datas			Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	IQA	IQA (Classificação)	Limite Conama 491/18
	Amostragem	Recebimento	Ensaio				
14905/22-03	05/12/22	26/12/22	27/12/22	12	9	Boa	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
14906/22-03	11/12/22	26/12/22	28/12/22	12	10	Boa	

(<sup>1</sup>) Escola temporariamente fechada por motivo do recesso escolar.

Estação 04 – Saramenha							
Código Amostra	Datas			Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	IQA	IQA (Classificação)	Limite Conama 491/18
	Amostragem	Recebimento	Ensaio				
14905/22-04	05/12/22	26/12/22	27/12/22	11	9	Boa	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
14906/22-04	11/12/22	26/12/22	28/12/22	10	8	Boa	
2205/23-04	17/12/22	26/12/22	28/12/22	10	8	Boa	
1473/23-04	23/12/22	07/01/23	09/01/23	16	13	Boa	
1480/23-04	29/12/22	07/01/23	09/01/23	28	22	Boa	

### 6.3. Resultados das Concentrações de Partículas Inaláveis (PM<sub>2,5</sub>)

Estação 03 – Escola de Minas							
Código Amostra	Datas			Concentração (µg/m <sup>3</sup> )	IQA	IQA (Classificação)	Limite Conama 491/18
	Amostragem	Recebimento	Ensaio				
(1)	05/12/22	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	60 µg/m <sup>3</sup> (Concentração Máxima Diária).
14922/22-03	11/12/22	26/12/22	28/12/22	11	17	Boa	

(1) Amostragem não realizada devido à queima do fusível do equipamento.  
(1) Escola temporariamente fechada por motivo do recesso escolar.

### 6.4. Resultados das Concentrações de Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>)

Estação 01 – Pilar							
Código Amostra	Datas			Concentração (µg/m <sup>3</sup> )	IQA	IQA (Classificação)	Limite Conama 491/18
	Amostragem	Recebimento	Ensaio				
14915/22-01	05/12/22	11/12/22	04/01/22	< 25	0	Boa	125 µg/m <sup>3</sup> (Concentração Máxima Diária).
14916/22-01	11/12/22	11/12/22	04/01/22	< 25	0	Boa	
2046/23-01	17/12/22	26/12/22	28/12/22	< 25	0	Boa	
1474/23-01	23/12/22	07/01/23	18/01/23	< 25	0	Boa	
1474/23-01	29/12/22	07/01/23	18/01/23	< 25	0	Boa	

Estação 03 – Escola Minas							
Código Amostra	Datas			Concentração (µg/m <sup>3</sup> )	IQA	IQA (Classificação)	Limite Conama 491/18
	Amostragem	Recebimento	Ensaio				
14915/22-03	05/12/22	11/12/22	04/01/22	< 25	0	Boa	125 µg/m <sup>3</sup> (Concentração Máxima Diária).
14916/22-03	11/12/22	11/12/22	04/01/22	< 25	0	Boa	

(1) Escola temporariamente fechada por motivo do recesso escolar.

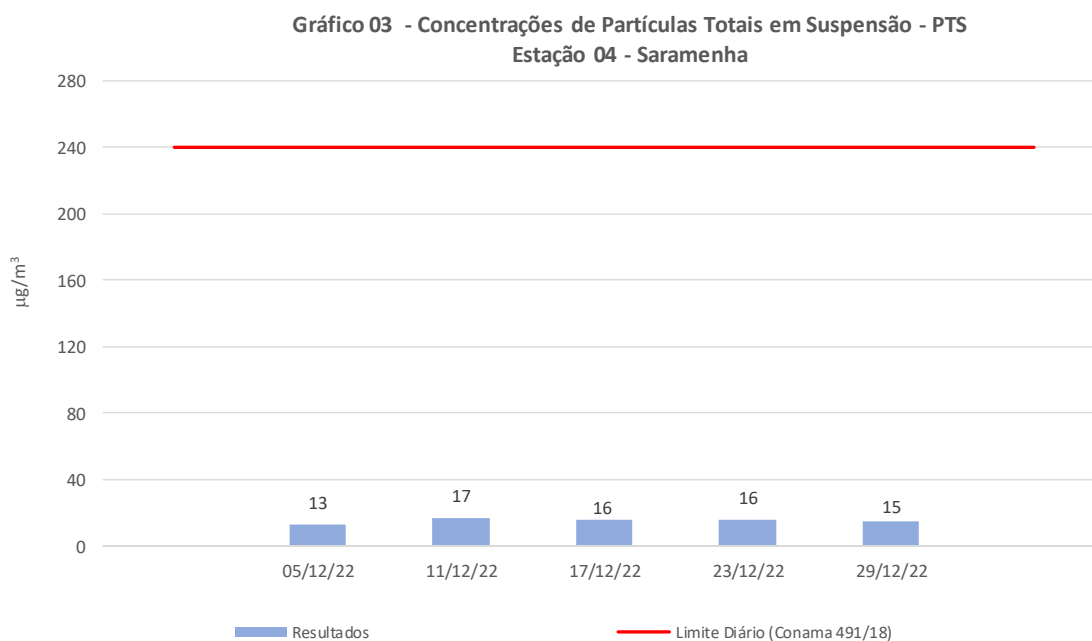
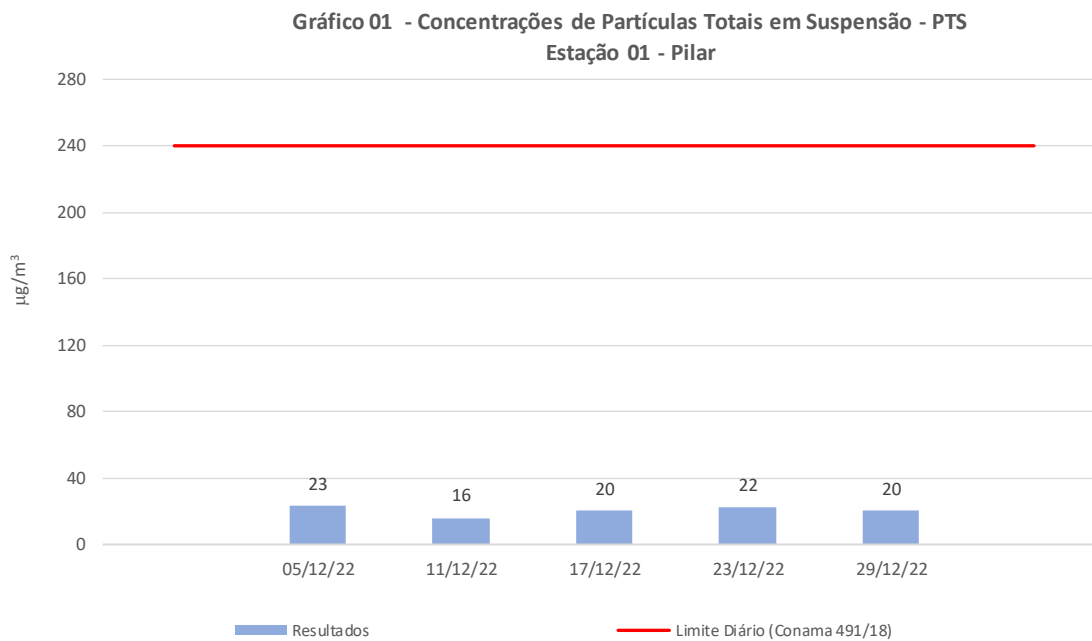
<b>Estação 04 – Saramenha</b>							
Código Amostra	Datas			Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	IQA	IQA (Classificação)	Limite Conama 491/18
	Amostragem	Recebimento	Ensaio				
14915/22-04	05/12/22	11/12/22	04/01/22	< 25	0	Boa	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
14916/22-04	11/12/22	11/12/22	04/01/22	< 25	0	Boa	
2046/23-04	17/12/22	26/12/22	28/12/22	< 25	0	Boa	
1474/23-04	23/12/22	07/01/23	18/01/23	< 25	0	Boa	
1477/23-04	29/12/22	07/01/23	18/01/23	< 25	0	Boa	

### 6.5. Resultados das Concentrações de Poeira Sedimentáveis (PS)

Pontos	Código da Amostra	Datas				Resultado (g/m <sup>2</sup> .30 dias)	Limite DN COPAM 01/81
		Amostragem (inicial)	Amostragem (final)	Recebimento	Ensaio		
Estação - 01	2539/23-01	13/12/22	13/01/23	24/01/23	26/01/23	0,2	5,0 g/m <sup>2</sup> .30 dias
Estação - 03	2539/23-05	13/12/22	13/01/23	24/01/23	26/01/23	0,2	
Estação - 04	2539/23-07	13/12/22	13/01/23	24/01/23	26/01/23	0,8	

## 7. GRÁFICOS COMPARATIVOS

### 7.1. Concentrações Diárias de Partículas Totais em Suspensão (PTS)



## 7.2. Concentrações Diárias de Partículas Inaláveis (PM10)

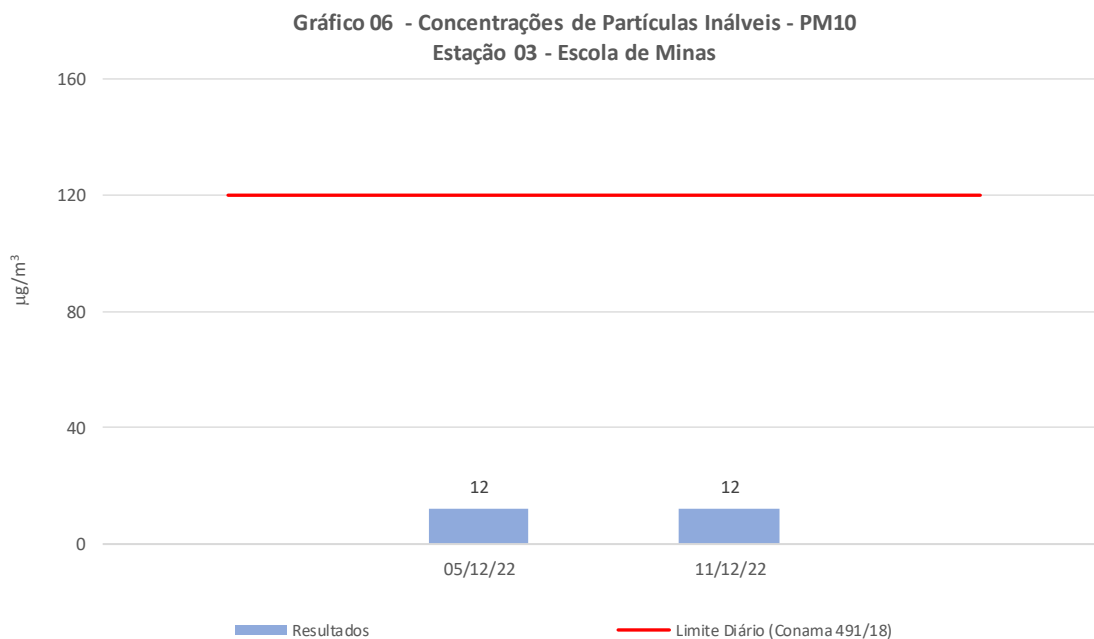
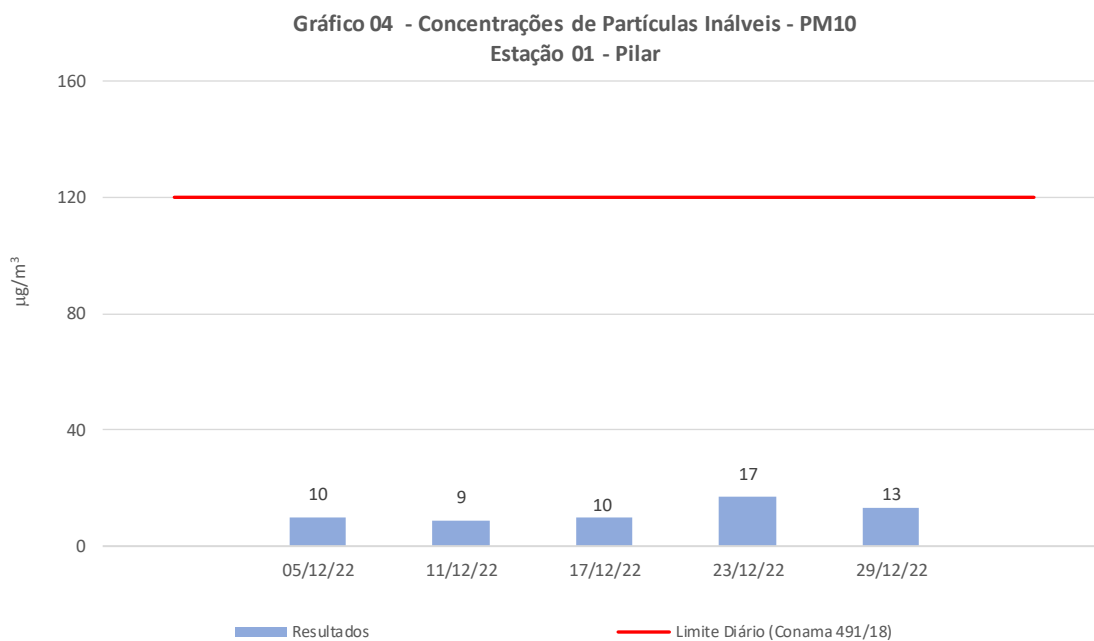
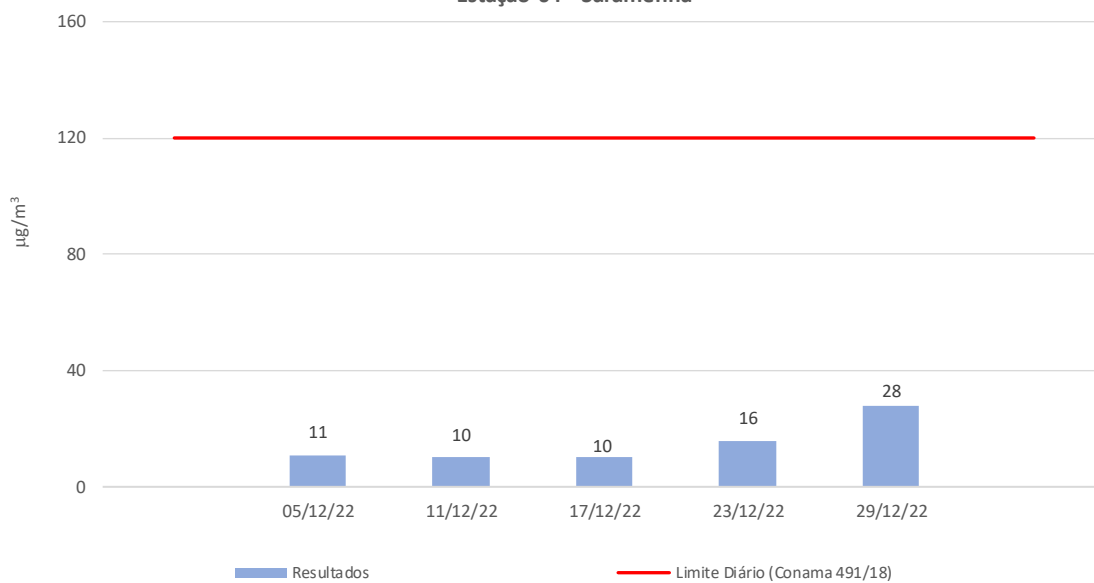
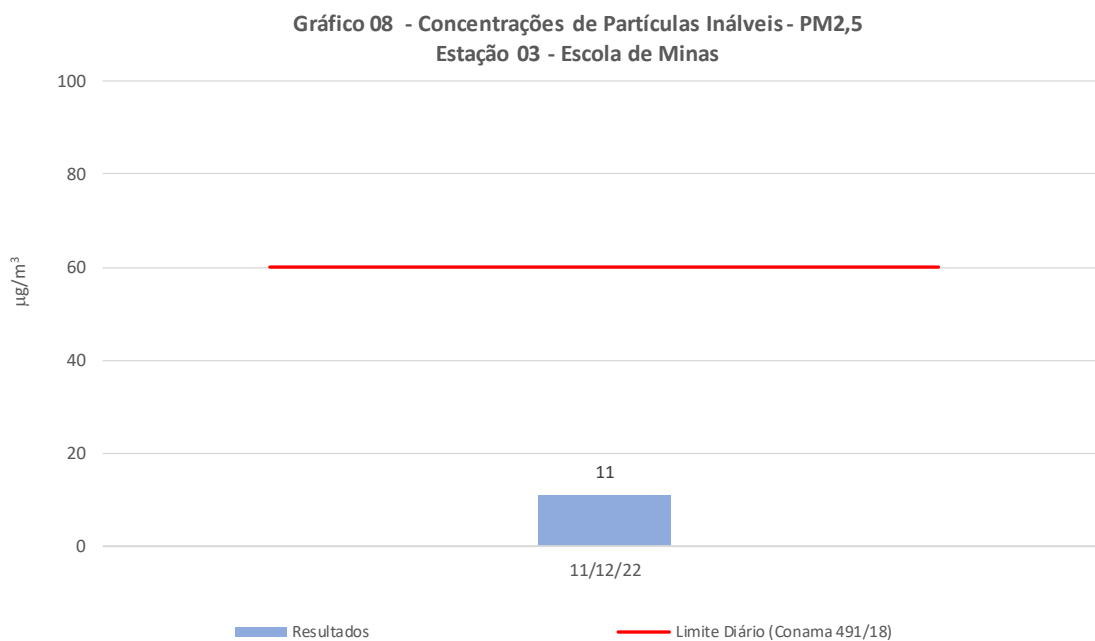


Gráfico 07 - Concentrações de Partículas Inálveis - PM10  
Estação 04 - Saramenha





### 7.3. Concentrações Diárias de Partículas Inaláveis (PM<sub>2,5</sub>)



8.

### 8.1. Concentrações Diárias de Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>)

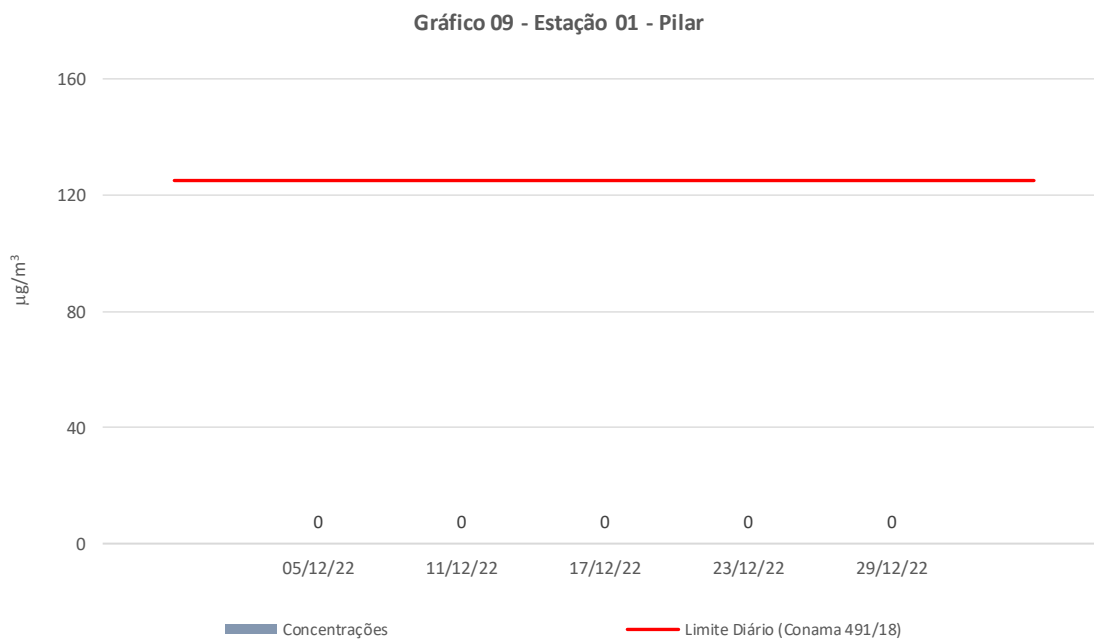


Gráfico 11 - Estação 03 - Escola de Minas

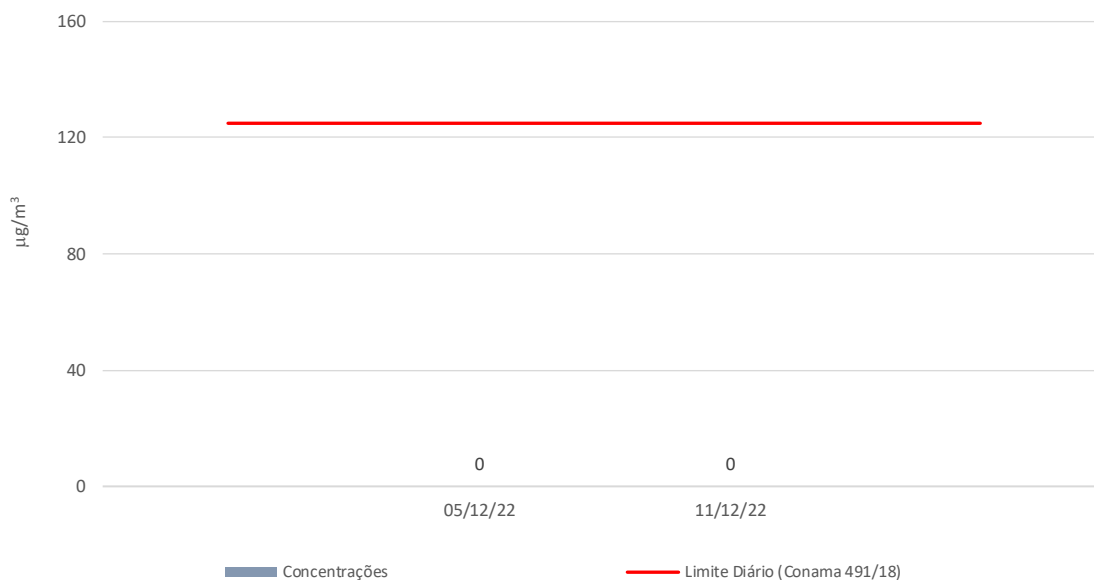
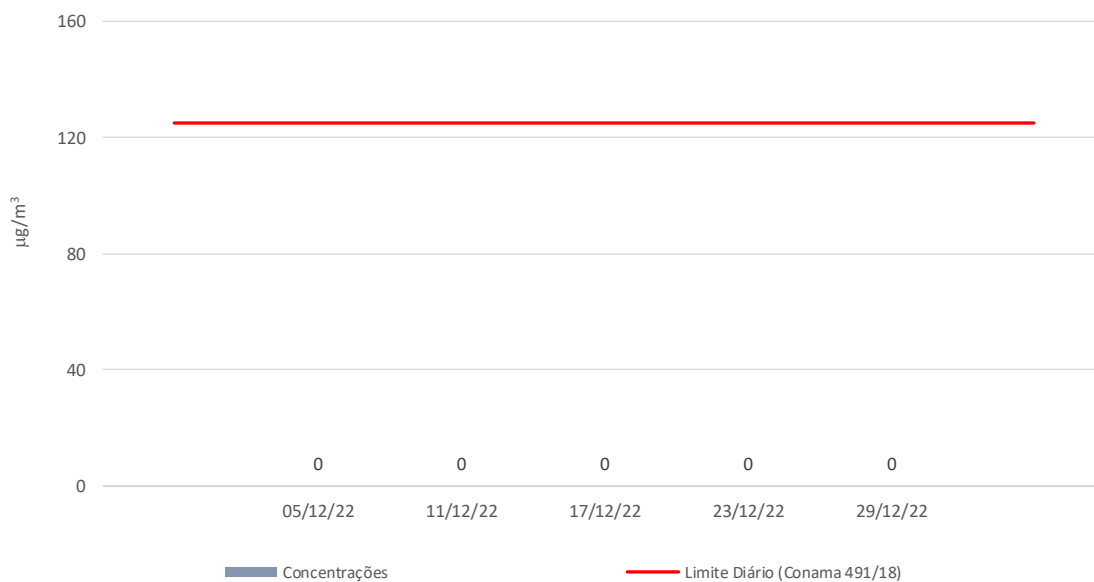
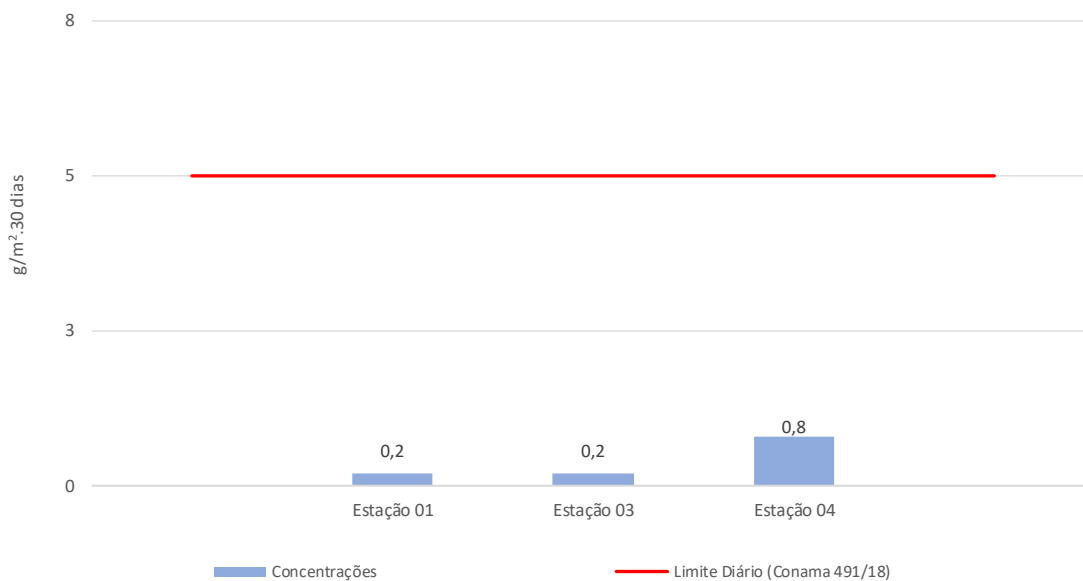


Gráfico 12 - Estação 04 - Saramenha



## 8.2. Concentrações da Taxa de Poeira Sedimentável

Gráfico 13 - Dezembro/2022




(\*) Resultados reportados como 0 (zero) estão abaixo do limite de quantificação de 0,1 g/m².30 dias

## 9. 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 diária de Partículas Totais em Suspensão (PTS) **estão em conformidade** com o limite máximo de 240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para o padrão de qualidade do ar final (PF).
- Os resultados de concentração diária de Partículas Inaláveis (PM10) **estão em conformidade** com o limite máximo de 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para o padrão intermediário (PI-1).
- Os resultados de concentração máxima diária de Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>) **estão em conformidade** com o limite máximo diário de 125  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para o padrão intermediário (PI-1), estabelecido pela Resolução nº 491/18.
- Quanto aos resultados de Taxa de Poeira Sedimentável, verifica-se que **estão em conformidade** com o limite de 5  $\text{g}/\text{m}^2 \cdot 30$  dias definido pela DN COPAM 01/81.

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



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

Ensaio NBR ISO/IEC 17025



CRL 0801

---

**RELATÓRIO DE ENSAIO**

**Dados do cliente**

Razão Social: Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda Referência

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

Nº **23.01.22**

Pág. 1/1

---

**Equipamento ou sistema ensaiado**

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

Fabricante: Energética

Código do PTV (CPV) **ECOCP002**

Código do Manômetro "U" **ECOCP0078**

---

**Informações básicas**

Data do ensaio: 10/01/2022

Temperatura ambiente (T<sub>a</sub>): 20,0 °C

Umidade Relativa local: 92 % UR

Pressão atm. local (P<sub>a</sub>): 857 mbar

OS nº: 003/22

---

**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-01082-23125-21-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	

---

**Resultados obtidos:**

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

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y1 e Qa

$$a_1 = 1,8671 \pm 0,0088$$

$$b_1 = -0,0703 \pm 0,0056$$

$$r_1 = 1,0000$$

$$Y_1 = a_1 Q_a + b_1$$

$$Q_a = \frac{1}{a_1} \left( \sqrt{\Delta H \cdot \frac{P_a}{T_a}} - b_1 \right)$$

Equação simplificada da vazão do calibrador:

$$Q_a = 0,5356 \times (\Delta H(T_a/P_a))^{0,5} - (-0,0378)$$

Q<sub>a</sub> = Vazão volumétrica ambiente (m<sup>3</sup>/min)  
ΔH = Pressão diferencial no CPV (cm H<sub>2</sub>O)      T<sub>a</sub> = Temperatura ambiente local (K)

**Condições padrão / Calibração de AGV/PTS**

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y2 e Qp

$$a_2 = 2,9818 \pm 0,012$$

$$b_2 = -0,0965 \pm 0,0089$$

$$r_2 = 1,0000$$

$$Y_2 = a_2 Q_p + b_2$$

$$Q_p = \frac{1}{a_2} \left( \sqrt{\Delta H \cdot \frac{P_a}{T_a} + \frac{298}{760}} - b_2 \right)$$

Equação simplificada da vazão do calibrador:

$$Q_p = 0,2100 \times (\Delta H(P_a/T_a))^{0,5} - (-0,0324)$$

Q<sub>p</sub> = Vazão volumétrica padrão (m<sup>3</sup>/min)  
P<sub>a</sub> = Pressão atmosférica local (mm Hg)

A incerteza expandida de Q<sub>a</sub> e Q<sub>p</sub> 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)
0,8831	1,5834	0,7598	2,1751
1,1526	2,0810	0,9915	2,8586
1,4001	2,5442	1,2043	3,4949
1,6100	2,9275	1,3849	4,0213
1,8101	3,3076	1,5570	4,5435
2,1828	4,0114	1,8775	5,5103

**Equações usadas**

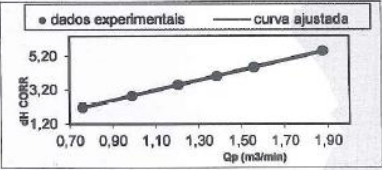
$$Q_a = \frac{V_a}{t}$$

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

$$Q_p = Q_a \cdot \frac{P_a}{T_a} + \frac{298}{760}$$

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

**Curva de calibração do CPV**



---

Nova Lima - 13 janeiro, 2022

**SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE**

APROVADO

REPROVADO


UTILIZAR SOB CONCESSÃO

RESP: *[Assinatura]* DATA: 18/01/22

OBS: -

*[Assinatura]*

Paulo Lucas Cota  
Gerente do Laboratório



---

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



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



**RELATÓRIO DE ENSAIO**      **Nº**      **79.08.22**      **Pág. 1/1**

**Dados do cliente**

Razão Social:	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda	Referência
Endereço:	Rua Hamacek, 122 Bairro Lucília João Monlevade/MG	OS nº: 196/22
Serviço solicitado:	Ensaio de calibração de PTV (CPV) do Kit de calibração de AGV/PTS e PM-10	

**Equipamento ou sistema ensaiado**

Descrição:	Kit de Calibração de AGV(PTV) / PTS	Código ou nº Série do PTV	Código do Manômetro "U"
Fabricante:	Energética	ECOCP003	M40-0248

**Informações básicas**

Data de entrada:	10/08/22	Data do ensaio:	19/08/2022	P. barométrica (P <sub>a</sub> ):	865 mbar
Temp. ambiente (T <sub>a</sub> ):	21,5 °C	Umidade Relativa:	43 % UR		

**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	CER 36099/22	LV01082-23126-21	Item 4.8.2
Válido até :	fev/2023	jun/2025	jul/2023	IT08 Rev. 06
Rastreabilidade	RBC - CAL 045	RBC - CAL 0127	RBC - CAL 0127	

**Resultados obtidos:**

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

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y1 e Qa

$$a_1 = 1,9362 \pm 0,0167$$

$$b_1 = -0,0817 \pm 0,0107$$

$$r_1 = 0,9999$$

$$Y_1 = a_1 Q_a + b_1$$

ou

$$Q_a = \frac{1}{a_1} \left( \sqrt{\Delta H \cdot \frac{T_a}{P_a}} - b_1 \right)$$

Equação simplificada da vazão do calibrador:

$$Q_a = 0,5168 \cdot (\Delta H(T_a / P_a))^{0,5} - (-0,0422)$$

Q<sub>a</sub> = Vazão volumétrica ambiente (m<sup>3</sup>/min)

ΔH = Pressão diferencial no CPV (cm H<sub>2</sub>O)

T<sub>a</sub> = Temperatura ambiente local (K)

P<sub>a</sub> = Pressão atmosférica local (mm Hg)

A incerteza expandida de Q<sub>a</sub> e Q<sub>p</sub> é de ± 0,8 % para um nível de confiança de 95% e fator de abrangência K = 2,02

**Condições padrão / Calibração de AGV/PTS**

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y2 e Qp

$$a_2 = 3,0904 \pm 0,023$$

$$b_2 = -0,1127 \pm 0,0171$$

$$r_2 = 0,9999$$

$$Y_2 = a_2 Q_p + b_2$$

ou:

$$Q_p = \frac{1}{a_2} \left( \sqrt{\Delta H \cdot \frac{P_a}{T_a} + \frac{298}{760}} - b_2 \right)$$

Equação simplificada da vazão do calibrador:

$$Q_p = 0,2026 \cdot (\Delta H(P_a/T_a))^{0,5} - (-0,0365)$$

Q<sub>p</sub> = Vazão volumétrica padrão (m<sup>3</sup>/min)

**Dados para verificação da correlação**

Qa	DH	Qp	DH corrig
(m3/min)	Y1	(m3/min)	Y2
0,9082	1,6776	0,7845	2,3142
1,1543	2,1518	0,9971	2,9682
1,3929	2,6095	1,2031	3,5995
1,5961	2,9980	1,3787	4,1355
1,8048	3,4289	1,5589	4,7298
2,1633	4,0983	1,8685	5,6533

**Equações usadas**

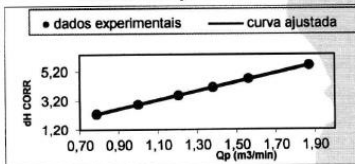
$$Q_a = \frac{V_a}{t}$$

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

$$Q_p = Q_a \cdot \frac{P_a}{P_s} + \frac{298}{760}$$

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

**Curva de calibração do CPV**



Nova Lima - 19 agosto, 2022

Paulo Lucas Cota  
Gerente do Laboratório

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

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam ao objeto detalhado, em questão.  
A reprodução deste documento para outros fins só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração ou rasura.

Rua Hudson, 665 Bairro Jardim Canadá CEP 34.007-640 Nova Lima/MG Tel.: 31-3288.3692

**ANEXO B - 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**

**ART de Cargo ou Função**  
**14201600000003027008**

VIA DO CONTRATANTE  
Página 1/1

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.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.

[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