

# Relatório Técnico de Monitoramento da Qualidade do AR – Pedreiras Contagem LTDA



Fercal, março de 2024.

## SUMÁRIO

1.	RESUMO EXECUTIVO .....	3
2.	DESCRIÇÃO DA REDE DE MONITORAMENTO .....	5
3.	POLUENTES ATMOSFÉRICOS MONITORADOS .....	6
4.	REDES DE MONITORAMENTO .....	7
5.	TIPOS DE REDES E PARÂMETROS MONITORADOS.....	8
6.	METODOLOGIA DE MONITORAMENTO.....	9
7.	METODOLOGIA DE TRATAMENTO DE DADOS .....	10
8.	REPRESENTATIVIDADE DOS DADOS.....	12
9.	REPRESENTATIVIDADE ESPACIAL DA ESTAÇÃO .....	13
10.	DESCRIÇÃO DAS FONTES DE POLUIÇÃO DO AR.....	15
11.	CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE ESTIMATIVAS DE EMISSÃO DE FONTES MÓVEIS E FONTES ESTACIONÁRIAS .....	16
12.	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS QUANTO AOS POLUENTES ....	17
13.	CONSIDERAÇÕES DOS RESULTADOS .....	20
14.	MEDIDAS DE GESTÃO IMPLEMENTADAS.....	22
15.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E LEGAIS .....	23
16.	RESPONSABILIDADE TÉCNICA .....	24
17.	PLANILHAS BRUTAS .....	25

## 1. RESUMO EXECUTIVO

O presente relatório tem por objetivo apresentar as informações quanto monitoramento da qualidade do ar realizado no empreendimento Pedreiras Contagem LTDA, localizada na região da Fercal-DF, que exerce a atividade de mineração de calcário, em atendimento à condicionante nº 18 da Licença de Operação nº 85/2023-IBRAM/PRESI, que descreve:

*“Manter monitoramento contínuo do poluente material particulado atmosférico e suas frações (PTS, PM10 e PM2,5) na região de influência do empreendimento, com local de monitoramento definido por avaliação de dispersão de poluentes, sobretudo na estação seca do ano, priorizando adensamentos populacionais:*

*I – Comprovar por meio de relatório fotográfico estabelecimento do monitoramento de material particulado em prazo de 1 (um) ano;*

*II – Apresentar o plano de calibrações e manutenções conforme orientação do fabricante, até 90 (noventa) dias após sua instalação;*

*III – Dar ao Brasília Ambiental a todos os dados brutos e relatórios, horários, diários e mensais, e possibilitar divulgação dos resultados em Site específico ou Site do IBRAM;*

*IV – Informar quando da ocorrência de ultrapassagem dos padrões de atenção, alerta e emergência determinados pela Resolução CONAMA nº 491/2018;*

*V – Apresentar relatórios anuais com comparação dos resultados com os padrões de qualidade do ar determinados na Resolução CONAMA nº 491/2018.” (grifo nosso).*

### a) Condições Meteorológicas

Segundo dados do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, o local de estudo pode ser caracterizado como o clima característico do Distrito Federal, onde predomina o clima tropical de altitude, com duas estações bem definidas: uma seca (de maio a setembro) e outra chuvosa (de outubro a abril). Durante o período de estiagem, a umidade relativa do ar pode atingir menos de 20%, fato que provoca várias doenças respiratórias, sobretudo nas crianças. A temperatura média anual é de 21 °C.

## b) Uso e ocupação do solo

A área onde o monitoramento da qualidade do ar está inserida na região rural da Fercal-DF, no interior de uma fazenda, distante aproximadamente 6 (seis) quilômetros, em linha reta, da comunidade mais próxima, que exerce a atividade de mineração de calcário, e em seus arredores o uso é predominantemente para atividades agrosilvipastoris, conforme pode ser visualizado na figura abaixo.



## c) Outras características consideradas relevantes

Os resultados do monitoramento aqui apresentados foram realizados considerando os parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 491/2018, assim como a referência para a elaboração do atual relatório.

O período de referência para o atual relatório é o ano de 2022, de abril a dezembro do referido ano.

São monitorados os parâmetros Partículas Totais em Suspensão (PTS) e Partículas Inaláveis (PM 10 e PM2,5), através do equipamento de modelo denominado ECOPM, fabricado e fornecido pela empresa Ecosoft Consultoria e Softwares Ambientais.

## 2. DESCRIÇÃO DA REDE DE MONITORAMENTO

Atualmente o empreendimento conta com a instalação de um equipamento para monitoramento da qualidade do ar, denominado ECOPM, que mede de forma contínua as frações de material particulado, sendo eles PTS, PM10 e PM 2,5.

Localização geográfica do equipamento: 15°31'1.64"S/ 47°47'25.40"O.

O equipamento encontra-se instalado no interior do empreendimento da Pedreiras Contagem, no ponto de maior circulação de pessoas. Onde a escolha do local de instalação considerou atender ao objetivo de determinar as concentrações mais altas de poluentes esperadas para a área de estudo, com a premissa de que o restante da população dessa área estará exposta a um ar com qualidade melhor do que a verificada no local de maior concentração, visto que a comunidade mais próxima está distante a aproximadamente 6 quilômetros da área de estudo.

Vale considerar que a região da Fercal é característica pela predominância de empreendimentos de grande porte de mineração, que exercem atividades passíveis de incremento da poluição atmosférica, não podendo ser atribuída apenas a um empreendimento a origem da poluição atmosférica na região da Fercal.



**Figura 1** – Equipamento instalado para monitoramento da qualidade do ar, no empreendimento Pedreiras Contagem.

### **3. POLUENTES ATMOSFÉRICOS MONITORADOS**

Considerando a demanda da condicionante nº 18 da Licença de Operação nº 85/2023-IBRAM/PRESI, e a tipologia da atividade exercida, mineração de rocha calcária, são monitorados os poluentes: Partículas Totais em Suspensão – PTS, PM 10 e PM 2,5, de forma contínua.

#### 4. REDES DE MONITORAMENTO

Previamente à instalação do equipamento onde ele se encontra atualmente, foi necessário considerar alguns fatores, que foram eles: tipo do equipamento a ser adquirido, escolha do local da instalação, possibilidade de vandalismo, a destruição ou o roubo da estação, distância de obstáculos, área de maior concentração de trabalhadores, altura do sensor de amostragem, dentre outros, buscando atender à maior quantidade de critérios técnicos para a definição do local de instalação da estação.

Sendo assim seguem os dados da estação instalada:

Equipamento instalado: ECOPM

Fabricante: Ecosoft Consultoria e Softwares Ambientais

Parâmetros monitorados, PTS, PM10 e PM2,5

Localização da estação: interior do empreendimento Pedreiras Contagem, Coordenadas

Geográficas: 15°31'1.64"S/ 47°47'25.40"O

## 5. TIPOS DE REDES E PARÂMETROS MONITORADOS

### a) Rede Automática

O empreendimento conta com a presença de um equipamento de monitoramento de qualidade do ar, denominado ECOPM, que faz as medições de forma contínua e automática dos parâmetros PTS, PM10 e PM2,5. Seguem suas especificações técnicas:

#### Especificações técnicas adicionais do monitor ECOPM

Variáveis Medidas	Partículas totais em suspensão (PTS) Material particulado em suspensão < 10 µm (MP10) Material particulado em suspensão < 2,5 µm (MP2,5) Material particulado em suspensão < 1,0 µm (MP1,0) Variáveis opcionais (sob demanda): meteorológicas
Faixa de Medição	0 - 2.000 µg/m <sup>3</sup> (ref. PTS)
Sensibilidade	0,1 µg/m <sup>3</sup> (ref. MP1,0)
Faixa de Diâmetro de Partícula	0,34 a 40 µm (24 faixas de tamanhos)
Tipo de Sensor	Contador de partículas a laser (PTS, MP10, MP2,5, MP1,0)
Sucção da Amostra de Ar	Interna, ventilador axial
Sonda	Aquecida com filtro de proteção em aço inoxidável
Vazão de Operação	0,05 a 0,35 L/min p/ amostra (típico, regulável)
Variáveis operacionais adicionais	Vazão de amostra de ar (QC), Temperatura do ar (TAe) e Umidade relativa do ar (URe)

Fonte: Ecosoft Consultoria e Softwares Ambientais.

De acordo com MMA (2019), considerando que no Brasil não há processo estabelecido para certificação de equipamentos de monitoramento da qualidade do ar, a escolha por utilização de métodos equivalentes com certificação US EPA considera a capacidade técnica e de conhecimento científico indiscutível da entidade nesta área de avaliação de métodos equivalentes, com especificações e avaliações comparativas consistentes, sendo utilizada como modelo internacional, o que garante a rede de monitoramento a confiabilidade necessária. Além disso, estão certificadas pela US EPA uma grande quantidade de metodologias de medição, dos mais diversos fornecedores de equipamentos de vários países, podendo inclusive ser submetida ao processo de certificação da US EPA qualquer nova metodologia que venha a ser desenvolvida. Dessa forma, o equipamento ECOPM, possui calibração (CER 211155, anexo), em equipamento certificado pela US EPA, aparelho denominado BAM 1020, trazendo confiabilidade aos dados coletados e à metodologia utilizada.

## 6. METODOLOGIA DE MONITORAMENTO

O monitoramento da qualidade do ar do empreendimento, para os parâmetros de PTS, PM10 e PM2,5, é realizado por meio do equipamento denominado ECOPM, onde a Rede Automática de Monitoramento de Emissões Fugitivas de Partículas (RAMP), é integrada a um algoritmo computacional dinâmico (disponível por meio de um Software, que coleta as informações da estação) que calcula as taxas de emissão de material particulado (kg de poeira por hora) oriundas das fontes fugitivas, a partir das medições das concentrações de partículas e do fluxo de ar (vento) realizadas em tempo real na torre de medição que compõe a rede, no caso da Pedreiras Contagem, apenas um equipamento.

O monitoramento da qualidade do ar no empreendimento compreende as seguintes etapas:

- Instalação do equipamento ECOPM em local pré-determinado e de acordo com os critérios técnicos necessários;
- Instalação do Software denominado ECOPX, no computador do responsável pelo monitoramento (Bióloga Daniella Castro), disponibilizado pelo fabricante do equipamento;
- Coleta de dados por meio de cabo, entre o software no computador e o equipamento em campo, na periodicidade desejada, visto que como o monitoramento é contínuo, os dados são gerados a cada hora, 24h por dia, todos os dias;
- Elaboração de relatórios, com comparação aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 491/2018, e disponibilização ao órgão ambiental.

## 7. METODOLOGIA DE TRATAMENTO DE DADOS

A fim de atender aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 491/2018, o monitoramento da qualidade do ar do empreendimento Pedreiras Contagem avalia os parâmetros para material particulado, que são eles: PTS, PM10 e PM2,5.

Os dados são coletados por meio do equipamento denominado ECOPM, onde o monitor de material particulado (MP) em suspensão baseia-se no método da contagem das partículas suspensas no fluxo de ar que atravessam um feixe de laser, produzindo difração da luz irradiada em diferentes graus, os quais são relacionados ao tamanho da partícula. O potente microprocessador totalmente dedicado ao sensor é capaz de detectar milhões de partículas por litro de ar, bem como determinar o diâmetro das partículas por faixas, com base na teoria de Mie. Um algoritmo de integração combinado com o volume de ar amostrado determina as concentrações das frações medidas.

O monitor de MP é capaz de medir continuamente Partículas Totais em Suspensão (PTS), Material Particulado em Suspensão Menor que 10 µm (MP10), Material Particulado em Suspensão Menor que 2,5 µm (MP2,5) e Material Particulado em Suspensão Menor que 1,0 µm (MP1,0). É utilizado no monitoramento da qualidade do ar em geral, em ambientes abertos urbanos e rurais, bem como no interior residências e outros locais onde as concentrações esperadas de partículas em suspensão na atmosfera (PTS) não ultrapassem 1.000 µg/m<sup>3</sup> (com picos de até 2.000 µg/m<sup>3</sup>).

O monitor utiliza uma sonda de amostragem aquecida, controlada de acordo com a umidade relativa do ar e temperatura ambiente, garantindo um condicionamento adequado do fluxo de ar amostrado, reduzindo a interferência da umidade do ar.

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 a seguir contém os padrões de qualidade do ar definidos pelo Artigo 3º da Resolução nº491/18 do CONAMA. Para o presente relatório utilizou-se o parâmetro mais restritivo:

Tabela - 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
Material Particulado – PM 2,5	24 horas	60	50	37	25	-
	Anual <sup>1</sup>	20	17	15	10	-
Material Particulado - PM10	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual (1)	40	35	30	20	-
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual (2)	-	-	-	80	-

<sup>(1)</sup> Média aritmética anual

<sup>(2)</sup> Média geométrica anual

## 8. REPRESENTATIVIDADE DOS DADOS

### a) Rede Automática

Em consonância como Guia do MMA (2019), visando garantir a geração contínua e a representatividade de dados do monitoramento, conforme recomendação, são respeitadas as frequências de amostragem de poluentes atmosféricos, onde para os monitores contínuos, que é o caso do ECOPM, são coletadas médias horárias consecutivas, conforme pode ser observado nos resultados.

O monitoramento contínuo da qualidade do ar pode apresentar falhas no funcionamento dos monitores, no sistema de armazenamento de dados, de comunicação, no suprimento de energia, entre outros. Porém, em redes bem operadas, a perda ou a não geração de dados tendem a ser pouco representativas.

Como o monitoramento deve representar o ar da região em estudo, faz-se necessária a adoção de critérios de representatividade temporal dos dados. O não atendimento desses critérios para uma determinada estação ou período significa que as falhas de medição ocorridas comprometem a interpretação do resultado, a luz dos padrões vigentes. No entanto, mesmo sem a representatividade requerida, os dados devem ser sempre reportados, com as devidas ressalvas, e podem ser úteis para uma interpretação menos completa.

Pelo exposto, a adoção de critérios de representatividade é necessária para que haja uniformidade de procedimento no território nacional. Consideram-se representativos os dados gerados em redes de monitoramento que observam, no mínimo, as condições estabelecidas na figura abaixo:

Tipo de Média	Critério de Validação
Média horária	3/4 das medidas válidas na hora
Média diária	2/3 das médias horárias válidas no dia
Média mensal*	2/3 das médias diárias válidas no mês
Média anual	1/2 das médias diárias válidas obtidas em cada quadrimestre (jan-abr; mai-ago; e set-dez)

**Figura 2** - Tempo mínimo de amostragem para que os dados obtidos sejam considerados representativos. Fonte: Cetesb, 2019, MMA, 2019.

## 9. REPRESENTATIVIDADE ESPACIAL DA ESTAÇÃO

Considerando que o objetivo do atual monitoramento é o impacto da atividade exercida (fonte fixa, emissão fugitiva) na região de influência do empreendimento, conforme orientação da condicionante da Licença de Operação nº 204/2021, e em consonância com o Guia Técnico do MMA (2019), utilizou-se a mesoescala, onde o conceito de escala espacial de representatividade diz respeito a extensão da parcela de ar no entorno da estação de monitoramento que apresenta concentrações relativamente uniformes e similares as concentrações medidas na estação.

Conforme o Guia Técnico do MMA (2019), a classificação da representatividade espacial depende da localização da estação, considerando-se: poluente de interesse, proximidade das fontes de emissão, intensidade das emissões, condições de topografia, relevo e transporte dos poluentes. Depende também da posição da sonda de amostragem em relação a altura de captação e a proximidade de obstáculos (edificações, árvores etc.). No caso do atual monitoramento esses critérios foram observados previamente à instalação do equipamento, buscando atender ao máximo possível.

Os critérios para classificação da representatividade espacial com relação às vias de tráfego relativos aqui apresentados se referem, principalmente, ao posicionamento da estação em relação às vias de tráfego.

A classificação de representatividade espacial poderá ser alterada ao longo do tempo quando forem constatadas modificações significativas nas características do entorno da estação de monitoramento.

Para o parâmetro de Material Particulado, considerando que as emissões provenientes de vias de tráfego são liberadas não somente por veículos, mas também pela ressuspensão da poeira depositada no solo, que contribui para os níveis de material particulado na atmosfera em suas diversas frações de tamanho, a distância da captação da amostra, em relação as principais vias, é essencial para uma correta leitura dos dados. Nesse sentido, respeitou-se a recomendação do referido Guia (MMA, 2019), visto que a via principal mais próxima (DF 205) possui o número médio de veículos por dia, inferior a 15 mil, dessa forma respeitou-se a distância superior a 50 metros, mais conservadora que a orientação, que no manual o mínimo poderia ser 15 metros.

Dessa forma, a atual estação de monitoramento de qualidade do ar apresenta representatividade espacial no atendimento dos critérios básicos para sua instalação na atual localização.

## **10. DESCRIÇÃO DAS FONTES DE POLUIÇÃO DO AR**

A atividade exercida no empreendimento Pedreiras Contagem é extração e beneficiamento de rocha calcária, e ainda seu transporte, dessa forma os materiais particulados objeto do monitoramento da qualidade do ar são provenientes da operação da atividade, sendo as fontes classificadas como fonte fixa de emissão fugitiva, pois podem causar problemas locais e nos seus arredores, visto a dispersão pelo vento.

## **11. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE ESTIMATIVAS DE EMISSÃO DE FONTES MÓVEIS E FONTES ESTACIONÁRIAS**

Considerando que a região onde encontra-se em funcionamento o empreendimento Pedreiras Contagem é característica pela prevalência de indústrias associadas à fabricação de cimento, assim como atividades relacionadas ao aproveitamento mineral da rocha calcária, dada a geologia local, estima-se que no local de monitoramento da qualidade do ar objeto do presente estudo atenderá aos níveis estabelecidos pela legislação aplicável, porém não é possível afirmar se sob a influência dos demais empreendimentos passíveis de poluição atmosférica presentes, esses níveis se manterão, visto que a região da Fercal é influenciada diretamente pela ação das atividades produtivas que ali ocorre. O órgão ambiental poderá realizar a comparação, visto a divulgação dos dados atuais acrescidos dos demais dados coletados tanto pelo monitoramento realizado pelo IBRAM-DF quanto pelos dados fornecidos pelos demais empreendimentos.

## 12. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS QUANTO AOS POLUENTES

Considerando que são monitorados os parâmetros de PTS, PM<sub>2,5</sub> e PM<sub>10</sub>, a seguir apresenta-se os resultados coletados de acordo com o período monitorado. Ao fim do presente relatório serão apresentados dados coletados ao longo do ano de 2022, desde o início da operação do equipamento (abril) a dezembro de 2022, ilustradas pela tabela dos dados brutos obtidos.

Os dados serão apresentados em formato de tabela, e abrangem as informações coletadas diariamente. Para melhor compreensão da tabela abaixo, segue a legenda:

**Tabela 1** – Legenda dos dados apresentados na planilha dos resultados coletados. Fonte: Ecosoft, 2022.

Data		Data e horário da medição instantânea ou fechamento da média
ID		Identificador do ECOPX numa rede via rádio (1 a 99)
Serial		Número de série do monitor ECOPX
FPS		Flag de validação de PS (V=válido, IN=instável, IR=fora da faixa de leitura, IC=em calibração, IM=em manutenção, ID=sensor desligado; IE=falha no equipamento)
Freq	kHz	Frequência atual do oscilador do sensor de PS
PS	mg/m <sup>2</sup> /ti	Taxa de deposição de PS no intervalo de tempo de integração
TPS	°C	Temperatura da câmara do oscilador (sensor de PS)
FPC		Flag de validação do sensor Central de MP1.0, MP2.5, MP10 e PTS (V=válido, I%=média insuficiente, IT=defasagem temporal, IC=em calibração)
C_PM2,5	µg/m <sup>3</sup>	Concentração de MP2.5 no sensor Central
C_PM10	µg/m <sup>3</sup>	Concentração de MP10 no sensor Central
C_PTS	µg/m <sup>3</sup>	Concentração de PTS no sensor Central
FPA		Flag de validação do sensor Alto de MP1.0, MP2.5, MP10 e PTS (V=válido, I%=média insuficiente, IT=defasagem temporal, IC=em calibração)
A_PM2,5	µg/m <sup>3</sup>	Concentração de MP2.5 no sensor Alto
A_PM10	µg/m <sup>3</sup>	Concentração de MP10 no sensor Alto
A_PTS	µg/m <sup>3</sup>	Concentração de PTS no sensor Alto
FPB		Flag de validação do sensor Baixo de MP1.0, MP2.5, MP10 e PTS (V=válido, I%=média insuficiente, IT=defasagem temporal; IC=em calibração)
B_PM2,5	µg/m <sup>3</sup>	Concentração de MP2.5 no sensor Baixo
B_PM10	µg/m <sup>3</sup>	Concentração de MP10 no sensor Baixo
B_PTS	µg/m <sup>3</sup>	Concentração de PTS no sensor Baixo
FTU		Flag de validação do sensor de Temperatura e Umidade Interna do ECOPX (V=válido, I%=média insuficiente, IC=em calibração)

TAe	°C	Temperatura do ar interna para referência do ECOPX
URe	%	Umidade Relativa do ar interna para referência do ECOPX
FDC		Flag de validação dos sensores de Direção e Velocidade do Vento (Unidade C em caso de RAMP) (V=válido, I%=média insuficiente, IC=em calibração)
DVC	° (grau)	Direção do Vento (Unidade C em caso de RAMP)
VVC	m/s	Velocidade do Vento (Unidade C em caso de RAMP)
FPR		Flag de validação do sensor de Pressão Atmosférica (V=válido, I%=média insuficiente, IC=em calibração)
PA	mbar	Pressão Atmosférica
FTA		Flag de validação do sensor de Temperatura Ambiente (V=válido, I%=média insuficiente, IC=em calibração)
TA	°C	Temperatura do Ar ambiente
FUR		Flag de validação do sensor de Umidade Relativa do Ar (V=válido, I%=média insuficiente, IC=em calibração)
UR	%	Umidade Relativa do Ar
FRS		Flag de validação do sensor de Radiação Solar (V=válido, I%=média insuficiente, IC=em calibração)
RS	W/m <sup>2</sup>	Radiação Solar global
FPP		Flag de validação do sensor de Precipitação Pluviométrica (V=válido, I%=média insuficiente, IC=em calibração)
PP	mm	Precipitação Pluviométrica (chuva)
FPE		Flag de validação do sensor de Pressão Atmosférica Interna (V=válido, I%=média insuficiente, IC=em calibração)
PAe	mbar	Pressão Atmosférica Interna do ECOPX
FEV		Flag de validação do sensor de Evaporação (V=válido, I%=média insuficiente, IC=em calibração)
EV	mm	Evaporação
QC	L/min	Vazão de ar no sensor de MP (Unidade C em caso de RAMP)
QA	L/min	Vazão de ar no sensor de MP alto da RAMP
QB	L/min	Vazão de ar no sensor de MP baixo da RAMP
FDA		Flag de validação dos sensores de Direção e Velocidade da unidade A da RAMP (V=válido, I%=média insuficiente, IC=em calibração)
DVA	° (grau)	Direção do Vento da unidade A da RAMP
VVA	m/s	Velocidade do Vento da unidade A da RAMP
FDB		Flag de validação dos sensores de Direção e Velocidade da unidade B da RAMP (V=válido, I%=média insuficiente, IC=em calibração)
DVB	° (grau)	Direção do Vento da unidade B da RAMP
VVB	m/s	Velocidade do Vento da unidade B da RAMP
TV	V	Tensão de alimentação do ECOPX
FGP		Flag de validação dos dados de posicionamento e deslocamento global-GPS (V=válido, I%=média insuficiente)

Lat	° (graus decimais)	Latitude
Lon	° (graus decimais)	Longitude
Alt	m	Altitude em relação ao nível do mar
Dd	° (grau)	Direção de deslocamento
Vd	m/s	Velocidade de deslocamento
ti	min	Tempo de integração da média (minutos)
Coment		Comentário de medição
CRC16		Verificador de integridade da linha de dados

---

### 13. CONSIDERAÇÕES DOS RESULTADOS

Conforme poderá ser visualizado nos dados coletados, ao longo do ano de 2022, desde o início das amostragens, mês de abril/22, considera-se como válida as médias das amostragens registradas (hora, dia, mês e ano), visto o atendimento das recomendações da Resolução CONAMA nº 491/2018.

Tipo de Média	Critério de Validação
Média horária	3/4 das medidas válidas na hora
Média diária	2/3 das médias horárias válidas no dia
Média mensal*	2/3 das médias diárias válidas no mês
Média anual	1/2 das médias diárias válidas obtidas em cada quadrimestre (jan-abr; mai-ago; e set-dez)

**Figura 3** - Tempo mínimo de amostragem para que os dados obtidos sejam considerados representativos. Fonte: Cetesb, 2019, MMA, 2019.

Visto que no presente relatório são apresentados os dados anuais, referente a 2022, e que foram coletados dados ao longo de 9 (nove) meses, é considerado o Padrão Final para os poluentes abrangidos (pm 2,5, pm 10 e PTS) definido pela Resolução CONAMA nº 491/2018. Porém vale ressaltar que a média considerada pela legislação é a amostragem dos 12 meses, e pelo motivo de o equipamento ter iniciado sua operação no mês de abril, só foi possível considerar esses nove meses.

A referência da CONAMA respectiva para os parâmetros monitorados, em sua média anual é apresentada a seguir:

Média anual PM2,5. Ref: 10mg/m3	Média anual PM10. Ref: 20mg/m3	Média anual PTS. Ref: 80mg/m3
---------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------

**Figura 4** – Média anual definida pela CONAMA 491/2018 para os poluentes monitorados.

Desta forma, como poderá ser visualizado nos resultados da tabela em seu formato bruto, anexo, contendo os dados de hora, dia, mês e ano, após a coleta dos dados, verificou-se que no monitoramento realizado na Pedreiras Contagem, os níveis dos parâmetros analisados, encontram-se dentro do limite da média estabelecida pela legislação, conforme segue quadro resumo, porém vale destacar que nessa média não estão abrangidos os 12 meses necessários ao cálculo da média que a legislação descreve, visto que o equipamento necessitou de envio ao fabricante, para realizar a calibração,

troca do sensor de poeira, e adequação do aparelho para coleta de dados automática, via internet e por meio de um software.

Média anual PM2,5. Ref: 10mg/m3	Média anual PM10. Ref: 20mg/m3	Média anual PTS. Ref: 80mg/m3
1,1	7,2	10,55

**Figura 5** – Quadro resumo dos resultados obtidos ao longo de 2023 para os poluentes monitorados.

Além disso, conforme solicitação do órgão ambiental licenciador, IBRAM-DF, a coleta e disponibilização dos dados, será feita de forma automática e instantânea, por meio do software que está em fase de instalação e adequação do aparelho, onde logo que possível, o IBRAM será comunicado da nova forma de disponibilização dos dados.

## 14. MEDIDAS DE GESTÃO IMPLEMENTADAS

De forma a manter o empreendimento em boas condições ambientais, no que se refere ao controle de emissão de material particulado, são realizadas as medidas abaixo relacionadas:

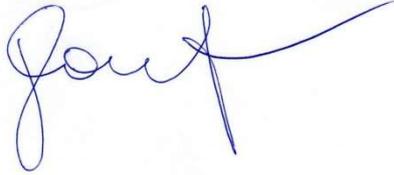
- Aspersão de água durante ao longo do ano, intensificando na estação seca, nas vias de circulação de todo o empreendimento e na planta de beneficiamento;
- Manutenção do monitoramento contínuo da qualidade do ar através da estação fixa;
- Manutenção preventiva dos veículos utilizados durante a extração e transporte do minério;
- Orientação para lonagem dos caminhões antes de sair do empreendimento;
- Plantio de cortinas verdes onde possível para otimizar as medidas de controle de dispersão do material particulado.

## 15. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E LEGAIS

Ministério do Meio Ambiente – MMA. Guia Técnico Para o Monitoramento e Avaliação da Qualidade do Ar. Brasília, 2019.

Ministério do Meio Ambiente – MMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 491, de 19 de novembro de 2019. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar. Brasília, 2018.

## 16. RESPONSABILIDADE TÉCNICA



---

DANIELLA CASTRO  
BIÓLOGA – CRBIO 76232/04

## **17. PLANILHAS BRUTAS**

DOCUMENTO ANEXO

