

FUNDAÇÃO
renova

**RELATÓRIO ANUAL DO MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR
DA RAMQAR RENOVA - MG**

Ano de 2018



**RELATÓRIO ANUAL
DO MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR
DA RAMQAR RENOVA - MG**

ANO DE 2018

RTC190027

Belo Horizonte / 2019

RESUMO

Em novembro de 2015, o rompimento da barragem de rejeito de mineração em Mariana-MG afetou diversas localidades à jusante da Barragem de Fundão. O município de Barra Longa-MG, situado acerca de 60 quilômetros de Mariana-MG, foi um dos mais atingidos e, desde então, iniciou-se um intenso trabalho de reparação, restauração e reconstrução da cidade, com movimentação de máquinas e veículos para execução das atividades, as quais apresentam potencial de gerar alterações na qualidade do ar. Em seguida deu-se início também nas atividades de reconstrução das localidades de Paracatu de Baixo e Gesteira. Dessa forma, visando à mitigação dos impactos aos recursos atmosféricos e o acompanhamento sistemático da qualidade do ar, uma das ações implementadas no âmbito do Plano de Monitoramento da Qualidade do Ar e Controle de Emissões Atmosféricas, gerido pela Fundação Renova, consiste no monitoramento contínuo da qualidade do ar e das condições meteorológicas no município de Barra Longa e o monitoramento contínuo da qualidade do ar em Paracatu de Baixo e Gesteira por meio de estações automáticas de monitoramento, propiciando o acompanhamento dos níveis de concentração de material particulado (partículas totais em suspensão, partículas inaláveis e partículas respiráveis) e a verificação da sua conformidade em relação às legislações ambientais vigentes. Este relatório apresenta análises dos dados dos parâmetros monitorados nas estações, com representações gráficas e estatísticas de suas medições.

Palavras-chave: Barra Longa. Barragem de Fundão. Gesteira. Material Particulado. Meteorologia. Monitoramento da Qualidade do Ar. Paracatu de Baixo.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Localização das Estações de Monitoramento Ambiental da RAMQAR Renova.	13
Figura 4.1 - Evolução das Médias Horárias de $MP_{2,5}$ - Estação Barra Longa Centro – Ano de 2018	17
Figura 4.2 - Evolução das Médias Diárias de $MP_{2,5}$ - Estação Barra Longa Centro – Ano de 2018	17
Figura 4.3 - Evolução das Médias Mensais de $MP_{2,5}$ - Estação Barra Longa Centro – Ano de 2018	18
Figura 4.4 - Evolução das Médias Horárias de MP_{10} - Estação Barra Longa Centro e Estação Barra Longa Volta da Capela – Ano de 2018.....	18
Figura 4.5 - Evolução das Médias Horárias de MP_{10} - Estação Paracatu e Estação Gesteira – Ano de 2018	19
Figura 4.6 - Evolução das Médias Diárias de MP_{10} - Estação Barra Longa Centro e Estação Barra Longa Volta da Capela – Ano de 2018.....	19
Figura 4.7 - Evolução das Médias Diárias de MP_{10} - Estação Paracatu e Estação Gesteira – Ano de 2018	20
Figura 4.8 - Evolução das Médias Mensais de MP_{10} - Estações RAMQAR Renova – Ano de 2018	20
Figura 4.9 - Evolução das Médias Horárias de PTS - Estação Barra Longa Centro e Estação Barra Longa Volta da Capela – Ano de 2018.....	21
Figura 4.10 - Evolução das Médias Diárias de PTS - Estação Barra Longa Centro e Estação Barra Longa Volta da Capela – Ano de 2018.....	21
Figura 4.11 - Evolução das Médias Mensais de PTS - Estação Barra Longa Centro e Estação Barra Longa Volta da Capela – Ano de 2018.....	22
Figura 4.12 - Concentrações Médias de Material Particulado - Estação Barra Longa Centro – Ano de 2016	22
Figura 4.13 - Concentrações Médias de Material Particulado - Estação Barra Longa Centro e Estação Barra Longa Volta da Capela – Ano de 2017	23
Figura 4.14 - Concentrações Médias de Material Particulado - Estações RAMQAR Renova – Ano de 2018	23
Figura 4.15 - Evolução dos Índices de Qualidade do Ar de MP_{10} - Estações Barra Longa Centro e Barra Longa Volta da Capela – Ano de 2018.....	25
Figura 4.16 - Evolução dos Índices de Qualidade do Ar de MP_{10} – Estações Paracatu e Gesteira – Ano de 2018	25
Figura 4.17 - Evolução dos Índices de Qualidade do Ar de PTS - Estações Barra Longa Centro e Barra Longa Volta da Capela – Ano de 2018.....	26
Figura 4.18 - Variação Média Horária Típica de $MP_{2,5}$ - Estação Barra Longa Centro – Ano de 2018	27
Figura 4.19 - Variação Média Horária Típica de MP_{10} - Estação Barra Longa Centro – Ano de 2018	28

Figura 4.20 - Variação Média Horária Típica de MP ₁₀ - Estação Barra Longa Volta da Capela – Ano de 2018	28
Figura 4.21 - Variação Média Horária Típica de MP ₁₀ - Estação Paracatu – Ano de 2018	29
Figura 4.22 - Variação Média Horária Típica de MP ₁₀ - Estação Gesteira – Ano de 2018.....	29
Figura 4.23 - Variação Média Horária Típica de PTS - Estação Barra Longa Centro – Ano de 2018	30
Figura 4.24 - Variação Média Horária Típica de PTS - Estação Barra Longa Volta da Capela – Ano de 2018	30
Figura 4.25 - Rosa dos Ventos - Estação Barra Longa Centro – Ano de 2018	31
Figura 4.26 - Resumo Estatístico dos Ventos - Estação Barra Longa Centro – Ano de 2018	32
Figura 4.27 - Rosa dos Ventos - Estação Barra Longa Volta da Capela – Ano de 2018	32
Figura 4.28 - Resumo Estatístico dos Ventos - Estação Barra Longa Volta Capela – Ano de 2018	33
Figura 4.29 - Precipitação Pluviométrica Acumulada Mensal - Estação Barra Longa Centro – Ano de 2018	34
Figura 4.30 - Variações Médias Horárias e Mensais Típicas da Temperatura do Ar e Umidade Relativa do Ar - Estação Barra Longa Centro – Ano de 2018	35
Figura 4.31 - Radar de MP _{2,5} [µg/m ³] - Estação Barra Longa Centro – Ano de 2018	36
Figura 4.32 - Radar de MP ₁₀ [µg/m ³] - Estações Barra Longa Centro e Volta da Capela – Ano de 2018	36
Figura 4.33 - Radar de PTS [µg/m ³] - Estações Barra Longa Centro e Volta da Capela – Ano de 2018	37
Figura 5.1 - Registro da Obra na Residência ao Lado da Estação Barra Longa Centro – Abril/2018.....	38
Figura 5.2 - Registro da Obra na Residência ao Lado da Estação Barra Longa Centro – Abril e Maio/2018.....	39
Figura 5.3 - Registro da Obra na Residência ao Lado da Estação Barra Longa Centro – Maio/2018.....	39
Figura 5.4 - Materiais da Obra Interna da Residência ao Lado da Estação Centro – Julho/2018	39
Figura 5.5 - Materiais da Obra Interna da Residência ao Lado da Estação Centro – Agosto/2018	40
Figura 5.6 - Obra Interna da Residência ao Lado da Estação Barra Longa Centro – Setembro/2018.....	40
Figura 5.7 - Registros da Antiga e da Nova Chaminé da Padaria	41
Figura 5.8 - Registro da Chaminé da Padaria Após Nova Alteração da Altura – Dezembro/2017	41
Figura 5.9 - Registro da Chaminé da Padaria Após Nova Alteração da Altura – Novembro/2018.....	42

Figura 5.10 - Registro de Fumaça em Residência Próxima à Estação Paracatu	42
Figura 5.11 - Registros de Fumaça em Residências Próximas à Estação Gesteira	43
Figura 5.12 - Registros da Obra na Residência ao Lado da Estação Gesteira.....	44
Figura 5.13 - Registros das Obras em Residências Próximas à Estação Gesteira.....	45

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Parâmetros Monitorados pelas Estações de Monitoramento da RAMQAR Renova.....	12
Quadro 2.2 – Especificações das Estações de Monitoramento da RAMQAR Renova.....	12

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 - Padrões de Qualidade do Ar - Resolução CONAMA nº 03/1990 e Resolução CONAMA nº 491/2018	15
Tabela 4.1 - Resumo Estatístico das Médias Horárias de MP _{2,5} , MP ₁₀ e PTS em Barra Longa – Ano de 2018	16
Tabela 4.2 - Estrutura e Distribuição dos Índices de Qualidade do Ar para MP ₁₀ e PTS	24
Tabela 4.3 - Distribuição dos índices de qualidade do ar de MP ₁₀ e PTS – Estações RAMQAR Renova – Ano de 2018	26

LISTA DE SIGLAS E/OU SÍMBOLOS

CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DV	Direção do Vento
FEAM	Fundação Estadual do Meio Ambiente
IQAR	Índice de Qualidade do Ar
MG	Minas Gerais
MP ₁₀	Material Particulado menor que 10 µm
MP _{2,5}	Material Particulado menor que 2,5 µm
PP	Precipitação Pluviométrica
PRONAR	Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar
PTS	Partículas Totais em Suspensão
RAMQAR	Rede Automática de Monitoramento da Qualidade do Ar
TA	Temperatura do Ar
UR	Umidade Relativa do Ar
USEPA	United States Environmental Protection Agency
VV	Velocidade do Vento
µm	Micrômetro
m ³	metro cúbico
°	Grau
%	Por cento

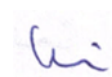
SUMÁRIO

1.	Introdução	11
2.	Monitoramento Ambiental em Barra Longa e Mariana.....	12
3.	Legislação Ambiental Aplicável	14
4.	Resultados do Monitoramento Ambiental.....	16
4.1.	Análise da Evolução das Medições dos Poluentes	16
4.2.	Análise do Índice de Qualidade do Ar	24
4.3.	Análise da Variação Média Horária das Medições dos Poluentes	27
4.4.	Análise dos Parâmetros Meteorológicos	31
4.4.1.	Direção e Velocidade dos Ventos	31
4.4.2.	Precipitação Pluviométrica	33
4.4.3.	Temperatura e Umidade Relativa do Ar	34
4.5.	Análise das Concentrações dos Poluentes e Direções dos Ventos.....	36
5.	Considerações Finais	38
6.	Referências	46
7.	Equipe Técnica.....	47
	ANEXOS	48
A.1	- Atividades Técnicas nas Estações e Tratamento dos Dados.....	48
A.2	- Certificados de Calibração dos Analisadores de Material Particulado	77
A.3	- Certificados de Calibração dos Sensores Meteorológicos	96
A.4	- Registros Fotográficos das Atividades Realizadas no Terreno da Estação Barra Longa Centro	105
A.5	- Ordens de Serviço das Atividades Realizadas no Terreno da Estação Barra Longa Centro	106
A.6	- Anotação de Responsabilidade Técnica	109
A.7	- Planilha com Dados de Qualidade do Ar e Meteorologia das Estações da RAMQAR Renova – Ano de 2018.....	110
A.8	- Planilha com Dados Válidos de Qualidade do Ar e Meteorologia das Estações da RAMQAR Renova – Ano de 2018.....	111

1. Introdução

O monitoramento da qualidade do ar e condições meteorológicas de superfície foi iniciado em Barra Longa, Estação Barra Longa Centro, que opera continuamente desde fevereiro de 2016. Com o objetivo de expandir o monitoramento já realizado, de forma que compreenda a região entre o Distrito de Bento Rodrigues e Santa Cruz do Escalvado, a qual apresenta influência das obras de movimentação de sedimento, buscou-se a implantação de mais seis pontos de monitoramento da qualidade do ar, com instalação de estações fixas manuais e/ou automáticas. Seguindo esta premissa de ampliação da capacidade de monitoramento da qualidade do ar foram instaladas mais três estações automáticas de monitoramento da qualidade do ar: Estação Barra Longa Volta da Capela (em agosto de 2017), Estação Paracatu de Baixo (em dezembro de 2017) e Estação Gesteira (em maio de 2018). Os demais locais previstos para o monitoramento de MP₁₀ em Rio Doce (Santana do Deserto e Centro) encontram-se em fase de liberação das áreas e disponibilização da infraestrutura necessária para instalação das estações.

Este relatório apresenta análises dos dados dos parâmetros monitorados nas estações da Rede Automática de Monitoramento da Qualidade do Ar da Renova (RAMQAR Renova) instaladas em Barra Longa e Mariana - MG, com representações gráficas e estatísticas de suas medições contínuas e descrição das atividades técnicas realizadas no ano de 2018.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Li".

2. Monitoramento Ambiental em Barra Longa e Mariana

Atualmente a Rede Automática de Monitoramento da Qualidade do Ar da Renova (RAMQAR Renova) é integrada por quatro estações. Adicionalmente, é prevista a instalação de mais duas estações para monitoramento de MP₁₀ em Rio Doce-MG (Santana do Deserto e Centro). Os parâmetros monitorados nas estações estão apresentados no Quadro 2.1.

Quadro 2.1 – Parâmetros Monitorados pelas Estações de Monitoramento da RAMQAR Renova

ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO	INÍCIO DE OPERAÇÃO	MP _{2,5}	MP ₁₀	PTS	DV	VV	PP	TA	UR
Barra Longa Centro	Fev/2016	X	X	X	X	X	X	X	X
Barra Longa Volta da Capela	Ago/2017		X	X	X	X			
Paracatu de Baixo	Dez/2017		X						
Gesteira	Mai/2018		X						

Legenda:

MP_{2,5} – Partículas Respiráveis (< 2,5 µm)

MP₁₀ – Partículas Inaláveis (< 10 µm)

PTS – Partículas Totais em Suspensão

DV – Direção Escalar do Vento

VV – Velocidade Escalar do Vento

PP – Precipitação Pluviométrica

TA – Temperatura do Ar

UR – Umidade Relativa do Ar

O Quadro 2.2 apresenta os métodos de medição e os equipamentos utilizados para o monitoramento de qualidade do ar e meteorologia nas estações automáticas já instaladas.

Quadro 2.2 – Especificações das Estações de Monitoramento da RAMQAR Renova

PARÂMETRO MONITORADO	MÉTODO DE MEDIÇÃO	EQUIPAMENTO UTILIZADO
Partículas Respiráveis (< 2,5 µm)	Absorção de raios beta	Analizador Met One BAM 1020
Partículas Inaláveis (< 10 µm)	Absorção de raios beta	Analizador Met One BAM 1020 ^a Analizador Met Onde E-BAM Plus ^b
Partículas Totais em Suspensão	Absorção de raios beta	Analizador Met One BAM 1020
Velocidade Escalar do Vento	Anemômetro de conchas	Sensor Met One 014A
Direção Escalar do Vento	Biruta com pá alanceada	Sensor Met One 024A
Temperatura do Ar	Termistor	Sensor Met One 083E
Umidade Relativa do Ar	Capacitor variável	Sensor Met One 083E
Precipitação Pluviométrica	Pluviômetro de gangorra	Sensor Met One 370

Notas:

a. utilizados nas estações Barra Longa Centro e Barra Longa Volta da Capela;

b. utilizados nas estações Paracatu de Baixo e Gesteira.

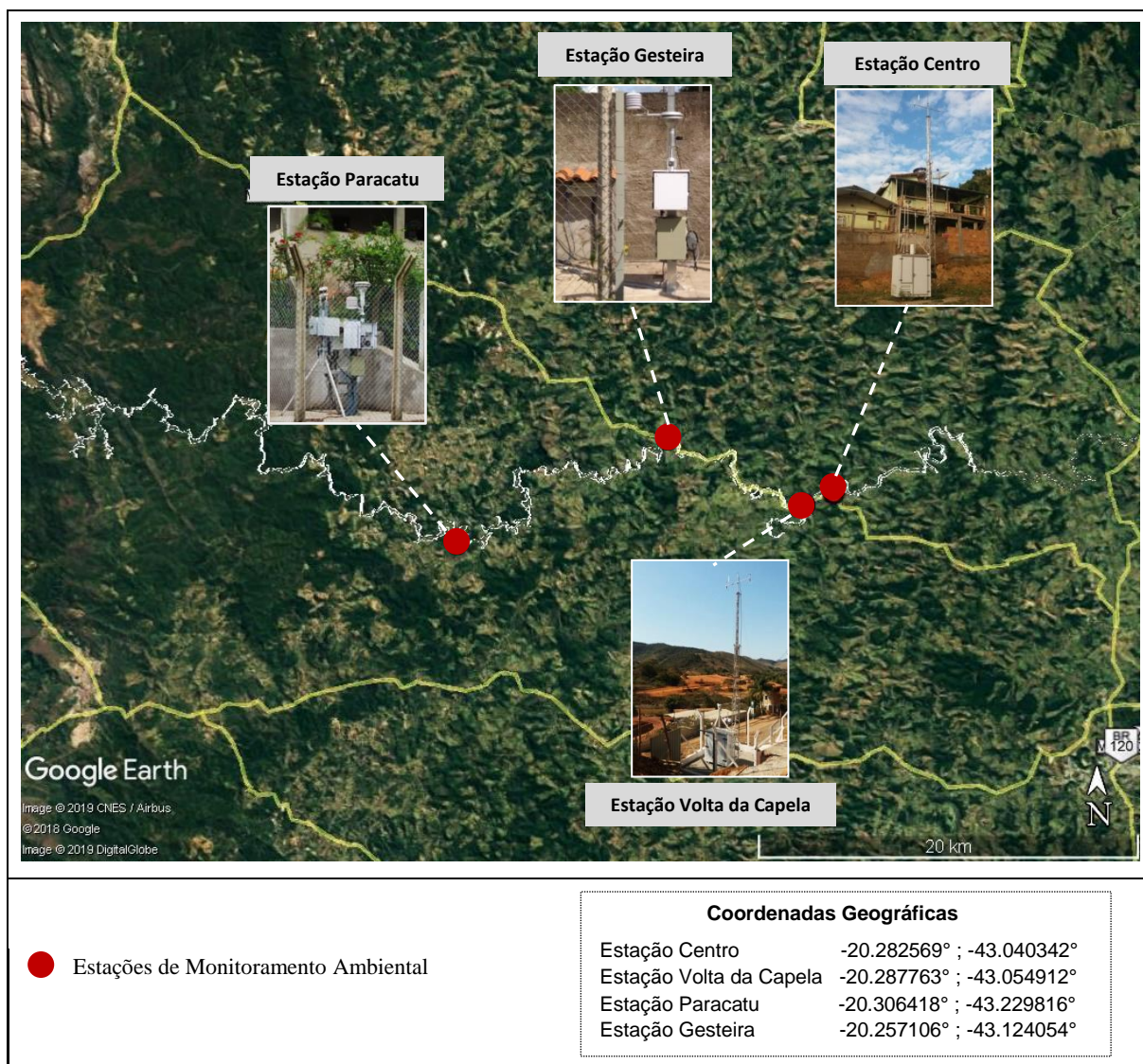


Nota¹: Os instrumentos e métodos de medição empregados nas estações de monitoramento são homologados e aprovados pela USEPA (United States Environmental Protection Agency).

Nota²: O Plano de Monitoramento da Qualidade do Ar e Controle de Emissões Atmosféricas prevê que o monitoramento complementar de MP₁₀ nas regiões afetadas poderá ser manual com Amostradores de Grande Volume (AGV - amostragem a cada 6 dias) ou automático com analisadores E-BAM PLUS. Considerando as condições de infraestrutura dos pontos de monitoramento e as vantagens do monitoramento automático contínuo em relação ao manual, em Paracatu de Baixo e Gesteira optou-se pela instalação de analisadores E-BAM PLUS.

A Figura 2.1 apresenta a localização das estações de monitoramento ambiental da RAMQAR Renova, instaladas em Barra Longa e Mariana, MG.

Figura 2.1 - Localização das Estações de Monitoramento Ambiental da RAMQAR Renova



Fonte: Imagem adaptada do Google Earth (2019).

Handwritten signature

3. Legislação Ambiental Aplicável

Com o objetivo de estabelecer estratégias para o controle, preservação e recuperação da qualidade do ar, válidas para todo o território nacional, conforme previsto na Lei nº 6.938/1981, foi instituído o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar (PRONAR) pela Resolução CONAMA nº 05/1989, dando definições e diretrizes para prevenção e gerenciamento.

Com base nesta norma, foi editada em 28/06/1990 a Resolução CONAMA nº 03/1990. Esta resolução estabelece padrões de qualidade do ar, métodos de amostragem e análise dos poluentes atmosféricos, assim como níveis de qualidade atinentes a um plano de emergência para episódios críticos de poluição do ar, visando providências dos governos estaduais e municipais, com o objetivo de prevenir grave e iminente risco à saúde pública.

Em 19/11/2018 foi publicada a Resolução CONAMA nº 491/2018, que revoga a Resolução CONAMA nº 03/1990 e os itens 2.2.1 e 2.3 da Resolução CONAMA nº 05/1989. Assim, desde novembro de 2018, em todo o Brasil aplicam-se os padrões de qualidade do ar definidos pela Resolução CONAMA nº 491/2018.

A Tabela 3.1 apresenta os padrões de qualidade do ar vigentes. Nota-se que na Resolução CONAMA nº 491/2018 os padrões foram estabelecidos em 4 níveis sequenciais progressivos, padrões intermediários 1 a 3 (PI) e padrão final (PF). Conforme descrito no Art. 4º a Resolução CONAMA nº 491/2018 estabelece a primeira etapa a partir da sua publicação, compreendendo os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários PI-1. Para efeitos de comparação e histórico, na Tabela 3.1 são apresentados os padrões de qualidade do ar conforme a Resolução CONAMA nº 03/1990.




Tabela 3.1 - Padrões de Qualidade do Ar - Resolução CONAMA nº 03/1990 e Resolução CONAMA nº 491/2018

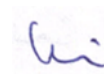
POLUENTE	Tempo de Média	RESOLUÇÃO CONAMA 03/1990		RESOLUÇÃO CONAMA 491/2018			
		Padrão Primário [µg/m³]	Padrão Secundário [µg/m³]	Padrões Intermediários [µg/m³]			Padrão Final [µg/m³]
				PI-1	PI-2	PI-3	
Material Particulado - MP ₁₀	24 horas	150	150	120	100	75	50
	Anual ¹	50	50	40	35	30	20
Material Particulado - MP _{2,5}	24 horas	-	-	60	50	37	25
	Anual ¹	-	-	20	17	15	10
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	240	150	-	-	-	240
	Anual ²	80	60	-	-	-	80

Fonte: CONAMA (1990); CONAMA (2018)

Notas:

1. média aritmética anual

2. média geométrica anual



4. Resultados do Monitoramento Ambiental

A Tabela 4.1 apresenta o resumo descritivo com análises estatísticas das concentrações médias horárias de material particulado ($MP_{2,5}$, MP_{10} e PTS) registradas pelas estações da RAMQAR Renova no período de 01/01/2018 a 31/12/2018.

Tabela 4.1 - Resumo Estatístico das Médias Horárias de $MP_{2,5}$, MP_{10} e PTS em Barra Longa – Ano de 2018

PARÂMETROS ESTATÍSTICOS	ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO						
	Barra Longa Centro			Barra Longa Volta da Capela		Paracatu	Gesteira
	$MP_{2,5}$	MP_{10}	PTS	MP_{10}	PTS	MP_{10}	MP_{10}
Média Aritmética [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	7	26	53	18	33	20	18
Média Geométrica [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	6	23	43	14	26	14	13
Mínimo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	1	2	6	1	1	1	1
Máximo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	63	205	967	254	577	514	400
Desvio Padrão [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	4	14	41	12	25	18	16
Primeiro Quartil [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	5	16	27	10	18	9	9
Mediana [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	7	23	41	16	27	16	15
Terceiro Quartil [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	9	33	67	23	41	25	23
Reg. Válidos [%]	96,4	93,7	92,5	97,1	92,9	87,7	56,0

Nota: Início do monitoramento na estação Gesteira em maio/2018.

Nota: O monitoramento complementar de MP_{10} em Paracatu e Gesteira prevê a geração mínima de 1 resultado a cada 6 dias. Com a instalação de analisadores automáticos E-BAM Plus obteve-se disponibilidade de dados gerados pelas estações bem acima do previsto (1 resultado a cada hora).

4.1. Análise da Evolução das Medições dos Poluentes

As análises apresentadas nesta seção objetivam a verificação da qualidade dos dados gerados pelas estações de monitoramento da RAMQAR Renova, bem como a identificação da adequação das concentrações dos poluentes atmosféricos Partículas Respiráveis ($MP_{2,5}$), Partículas Inaláveis (MP_{10}) e Partículas Totais em Suspensão (PTS) em relação aos padrões de qualidade do ar vigentes. Para tanto, foram utilizados dados horários e médias aritméticas de 24 horas, compatíveis com as referências temporais estabelecidas pelas Resoluções CONAMA nº 03/1990 e CONAMA nº 491/2018.

As Figuras 4.1 a 4.14 constituem a representação gráfica dos resultados do monitoramento de material particulado realizado pelas estações da RAMQAR Renova.



4.1.1. Partículas Respiráveis (< 2,5 µm)

Figura 4.1 - Evolução das Médias Horárias de MP_{2,5} - Estação Barra Longa Centro – Ano de 2018

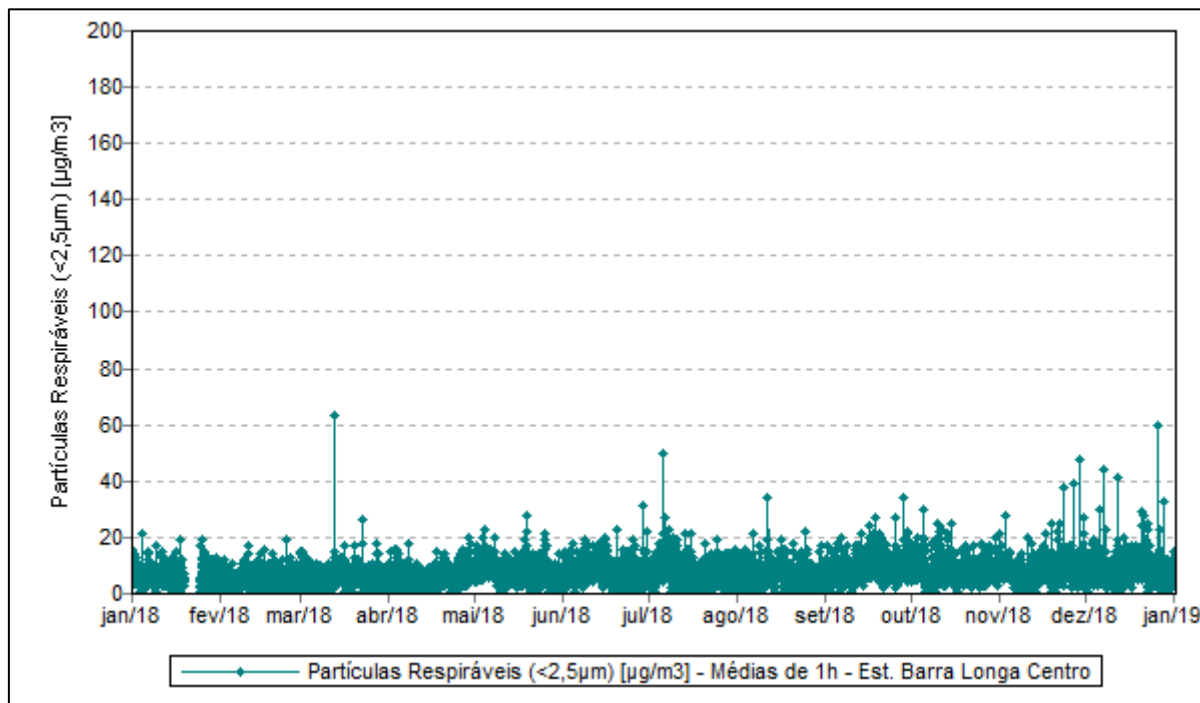
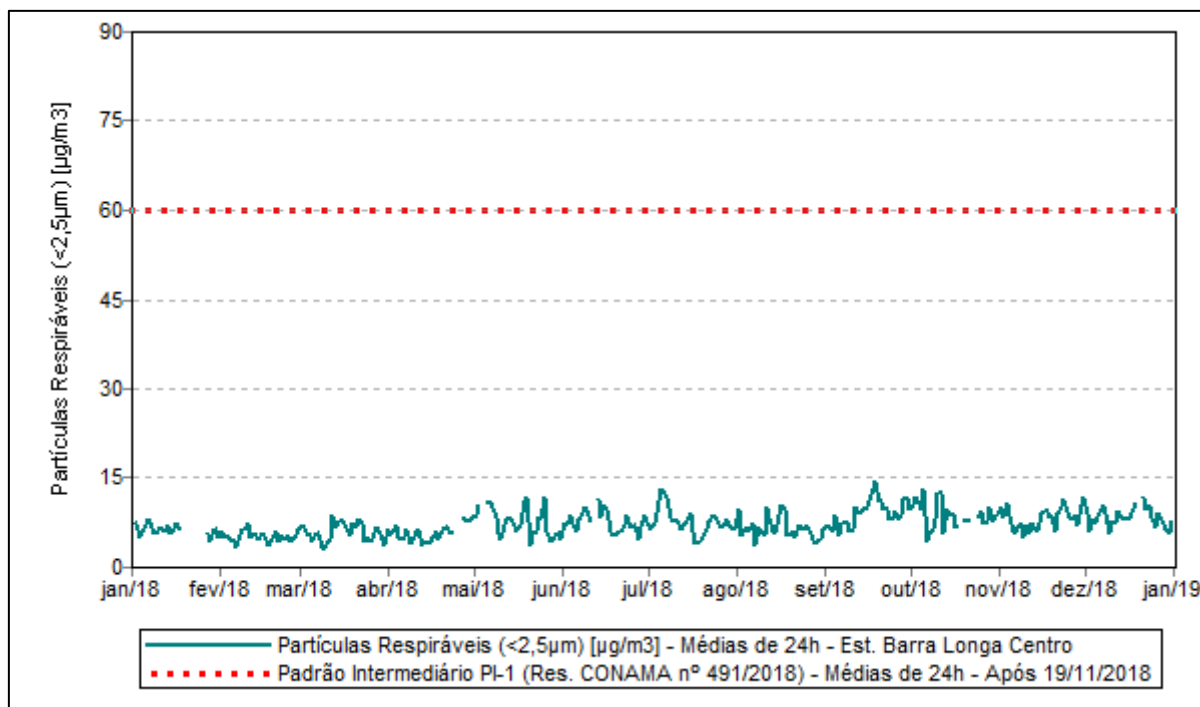
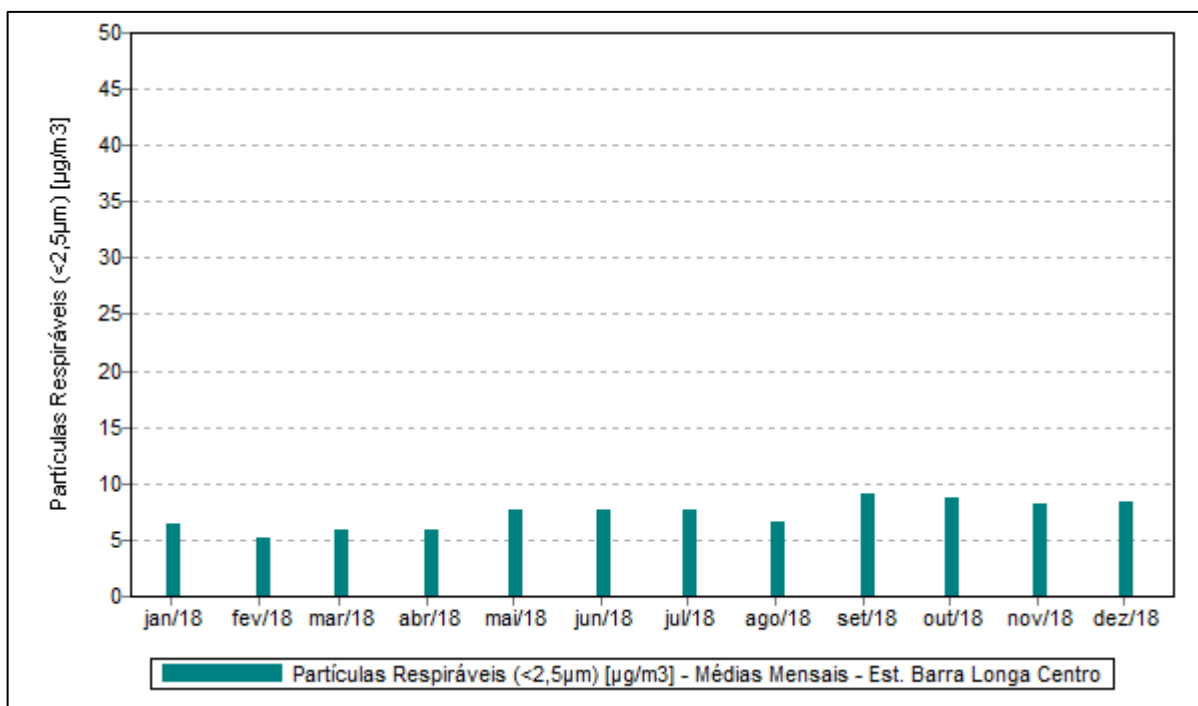


Figura 4.2 - Evolução das Médias Diárias de MP_{2,5} - Estação Barra Longa Centro – Ano de 2018



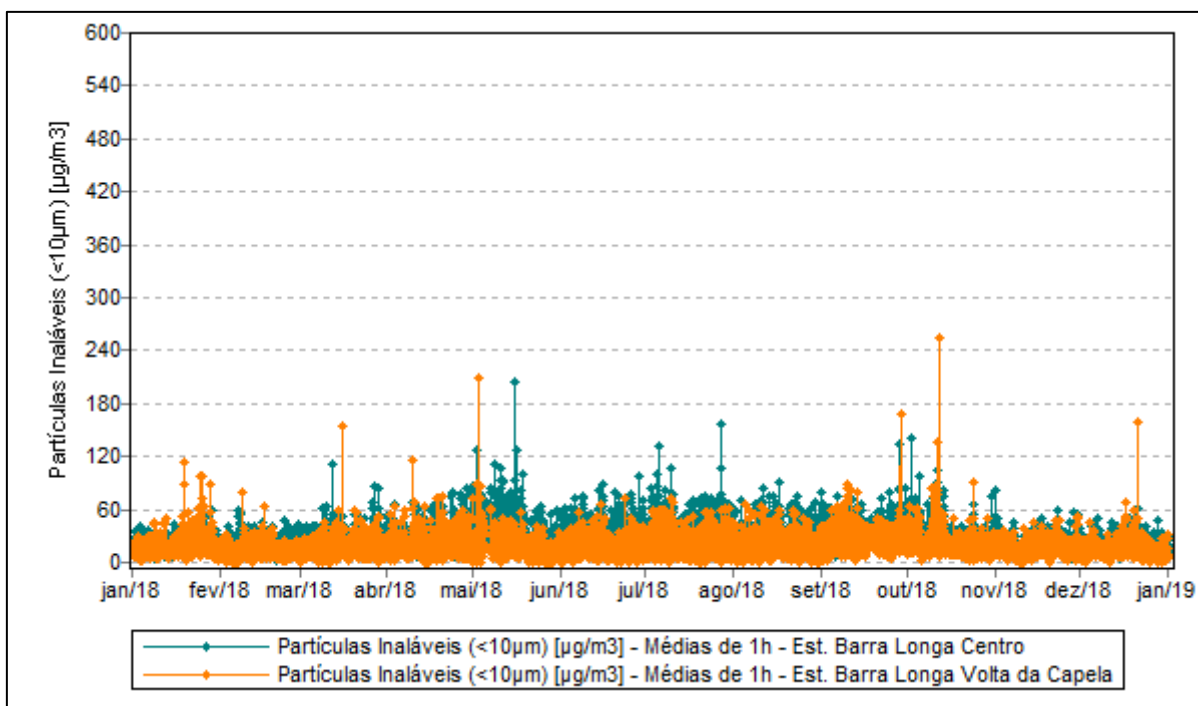
Handwritten signature

Figura 4.3 - Evolução das Médias Mensais de $MP_{2,5}$ - Estação Barra Longa Centro – Ano de 2018



4.1.2. Partículas Inaláveis (< 10 µm)

Figura 4.4 - Evolução das Médias Horárias de MP_{10} - Estação Barra Longa Centro e Estação Barra Longa Volta da Capela – Ano de 2018



li

Figura 4.5 - Evolução das Médias Horárias de MP_{10} - Estação Paracatu e Estação Gesteira – Ano de 2018

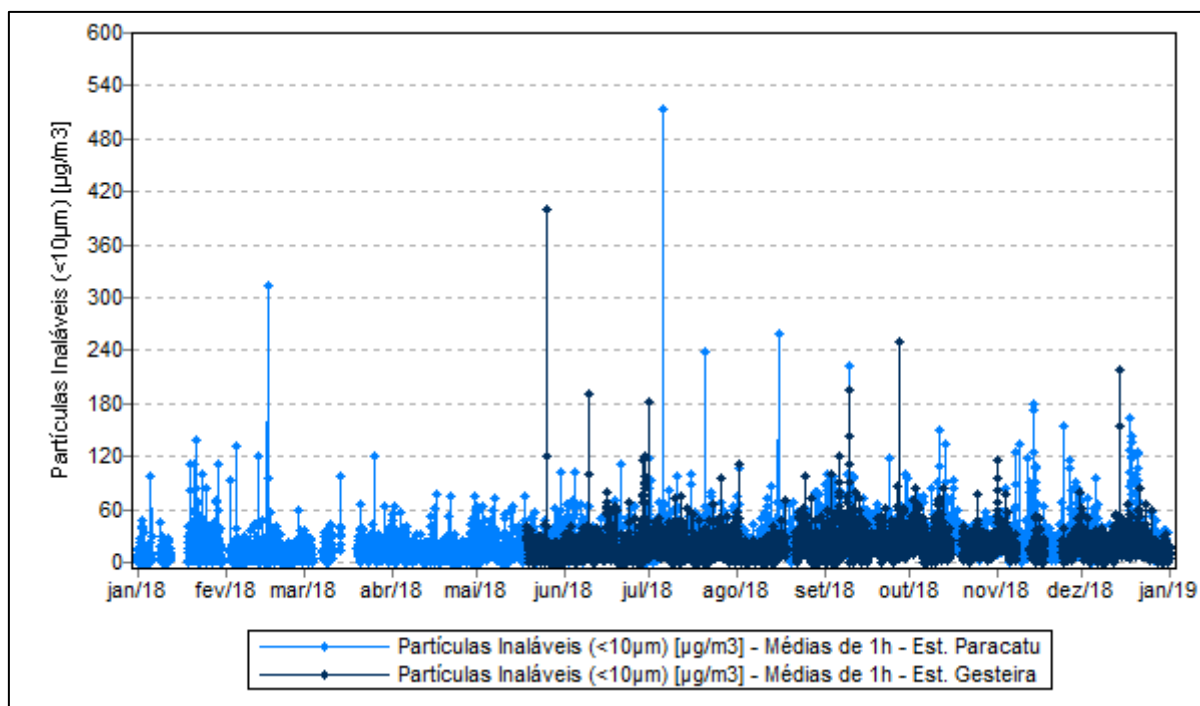
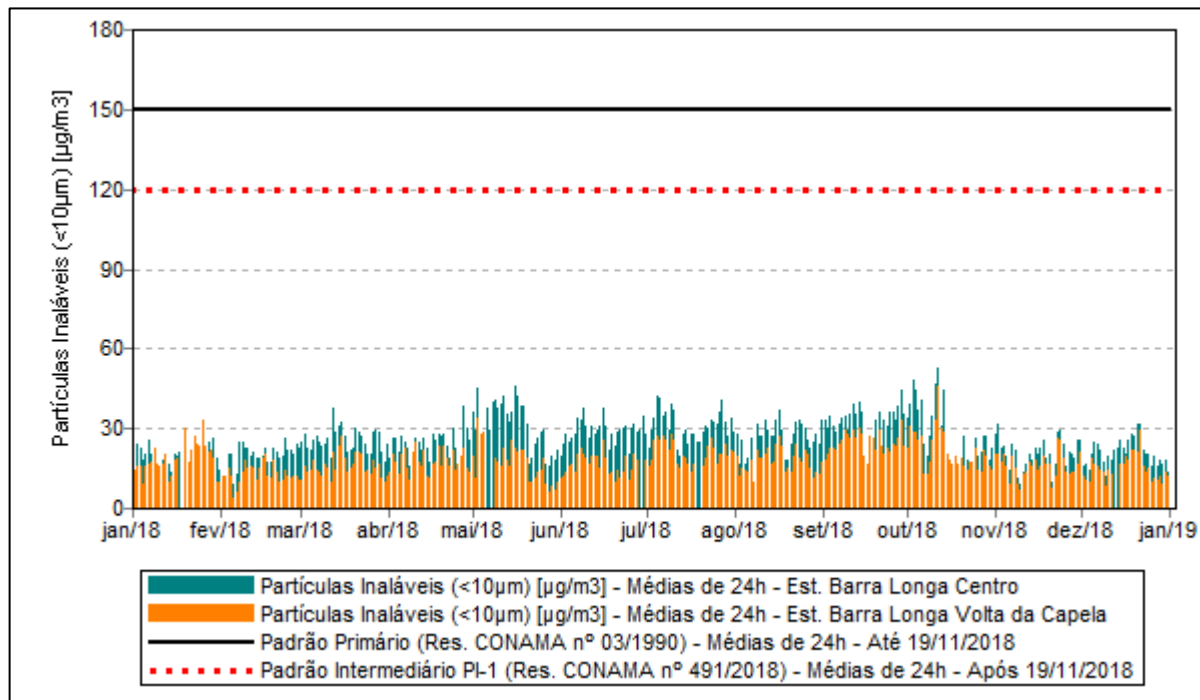
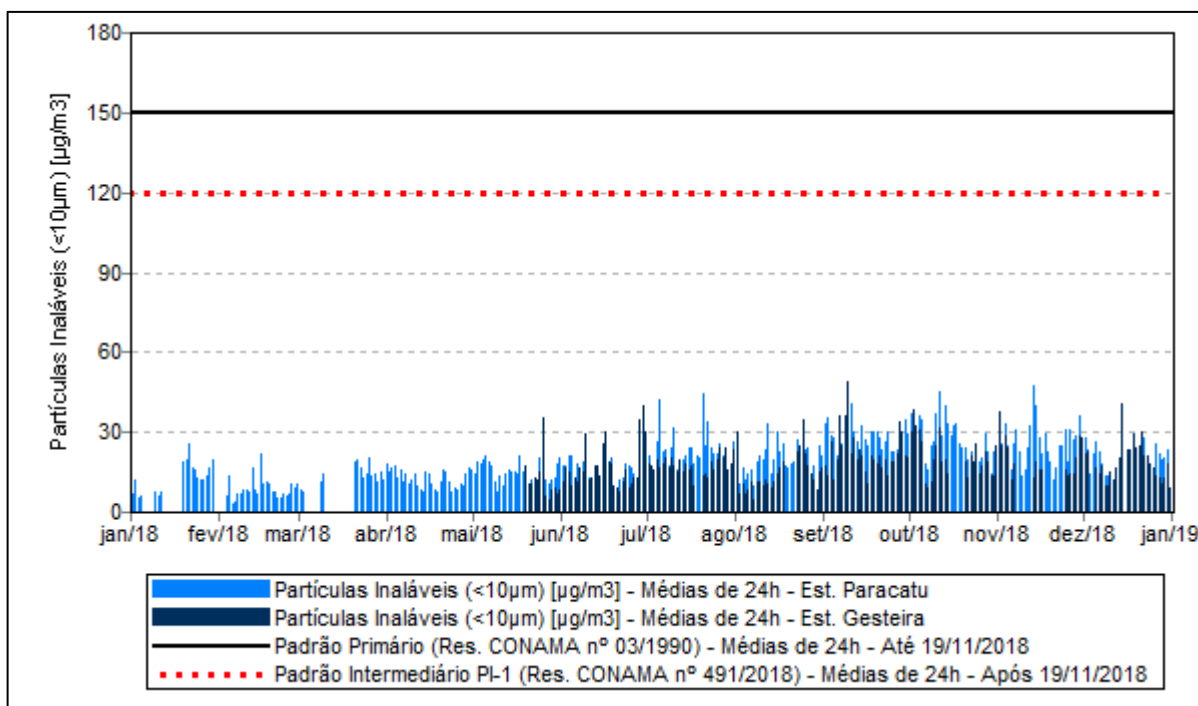


Figura 4.6 - Evolução das Médias Diárias de MP_{10} - Estação Barra Longa Centro e Estação Barra Longa Volta da Capela – Ano de 2018



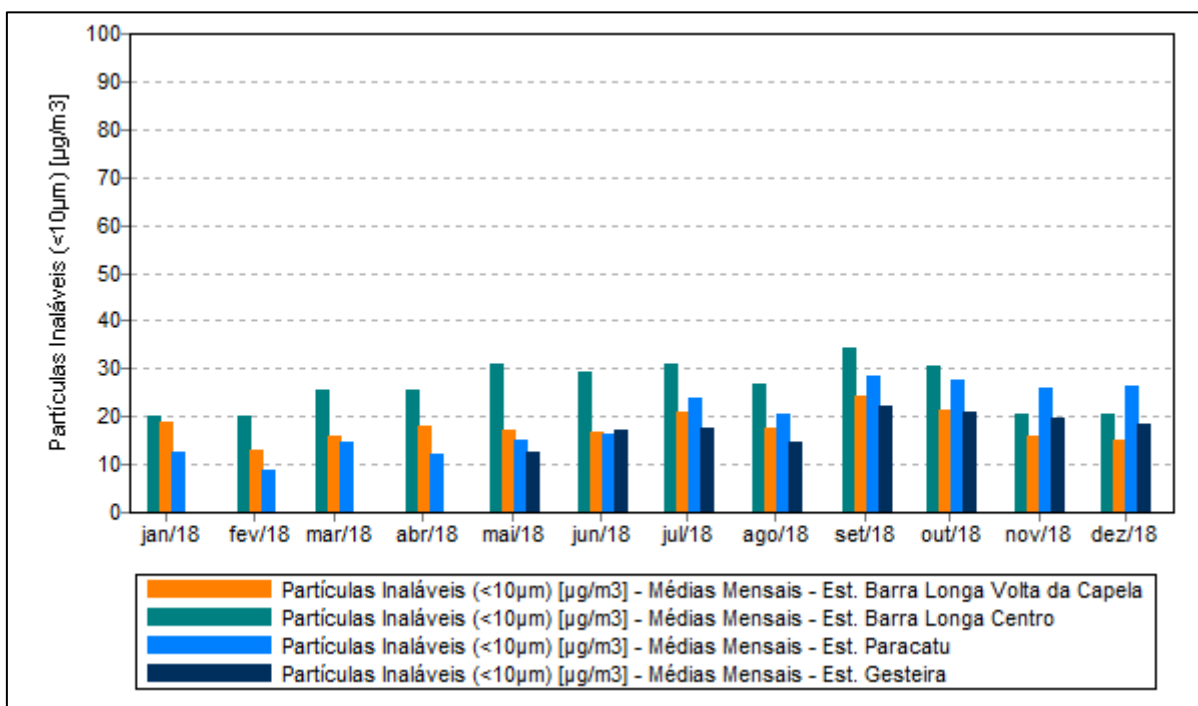
li

Figura 4.7 - Evolução das Médias Diárias de MP₁₀ - Estação Paracatu e Estação Gesteira – Ano de 2018



Nota: Início do monitoramento do MP₁₀ na Estação Gesteira em 18/05/2018.

Figura 4.8 - Evolução das Médias Mensais de MP₁₀ - Estações RAMQAR Renova – Ano de 2018



Nota: Início do monitoramento do MP₁₀ na Estação Gesteira em 18/05/2018.

li

4.1.3. Partículas Totais em Suspensão

Figura 4.9 - Evolução das Médias Horárias de PTS - Estação Barra Longa Centro e Estação Barra Longa Volta da Capela – Ano de 2018

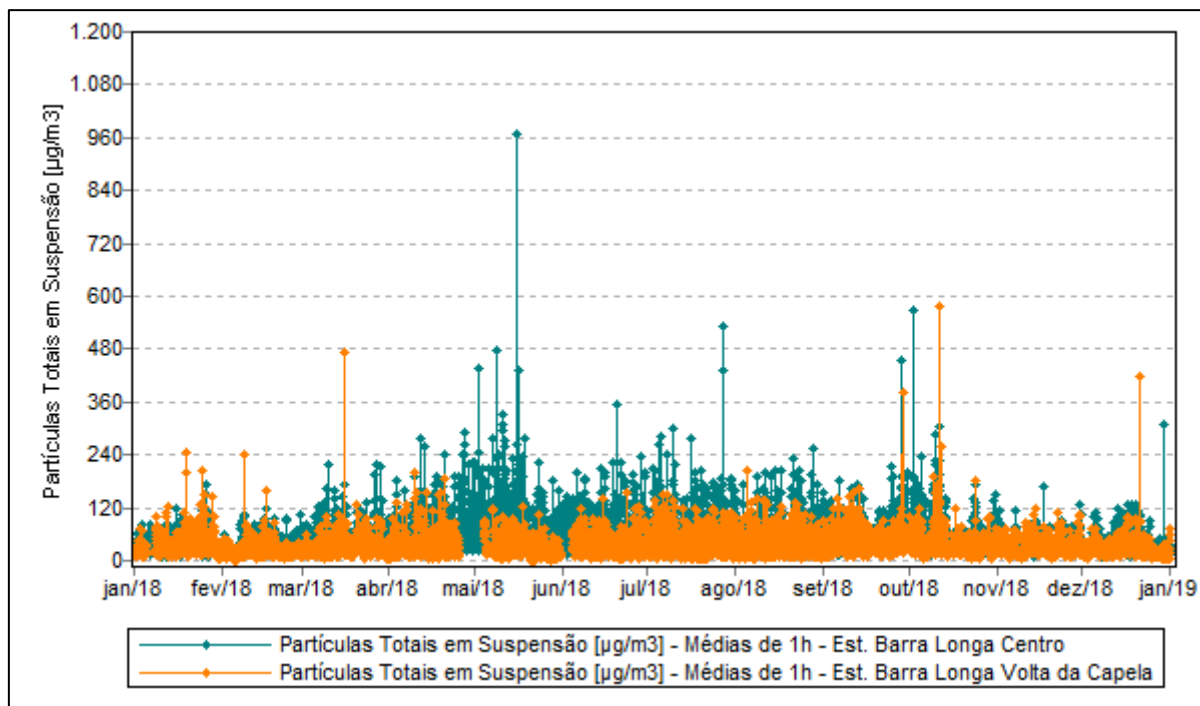
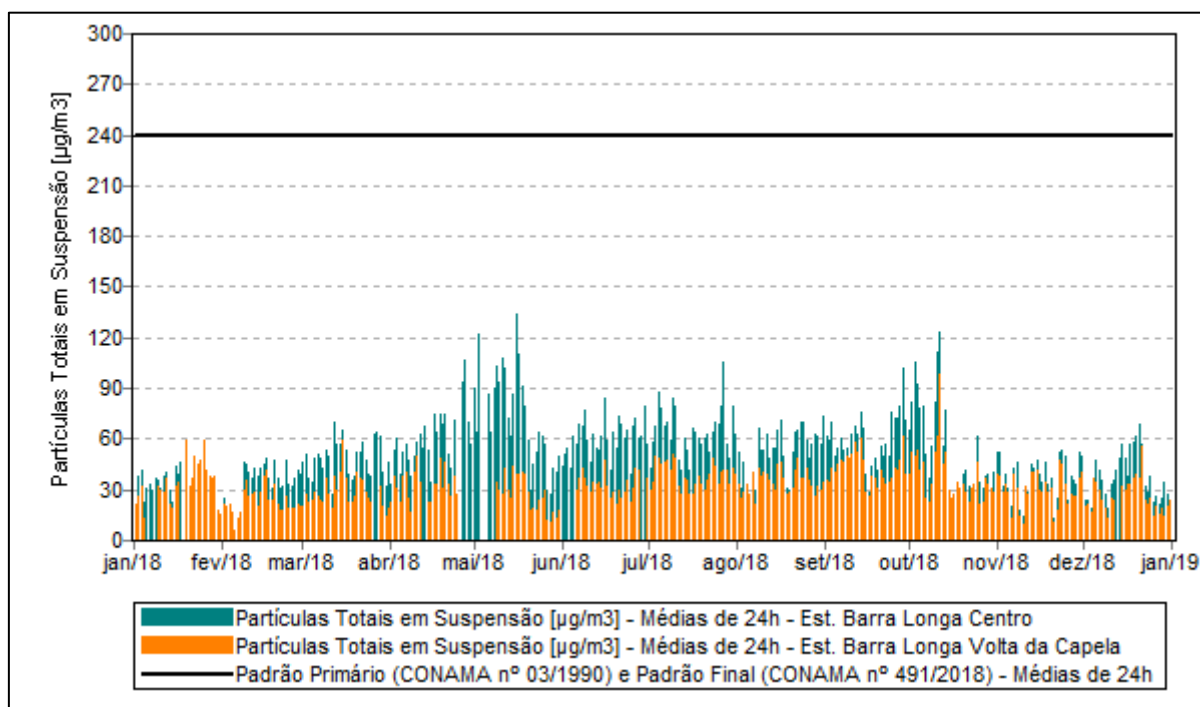
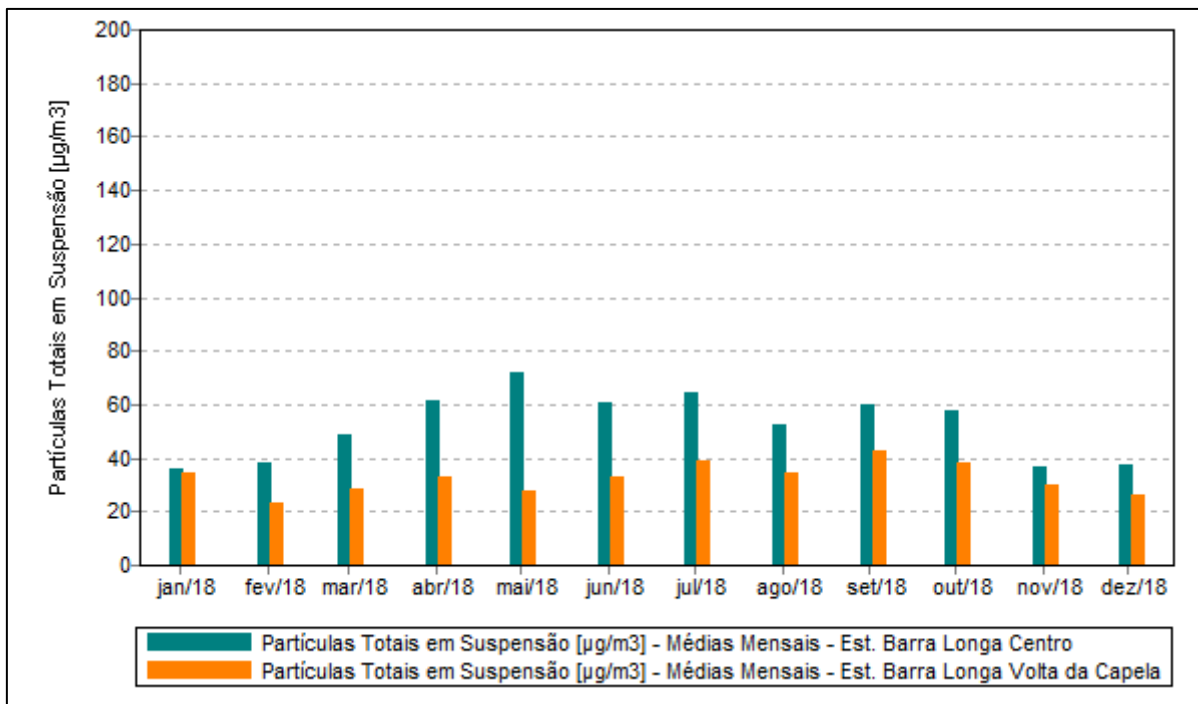


Figura 4.10 - Evolução das Médias Diárias de PTS - Estação Barra Longa Centro e Estação Barra Longa Volta da Capela – Ano de 2018



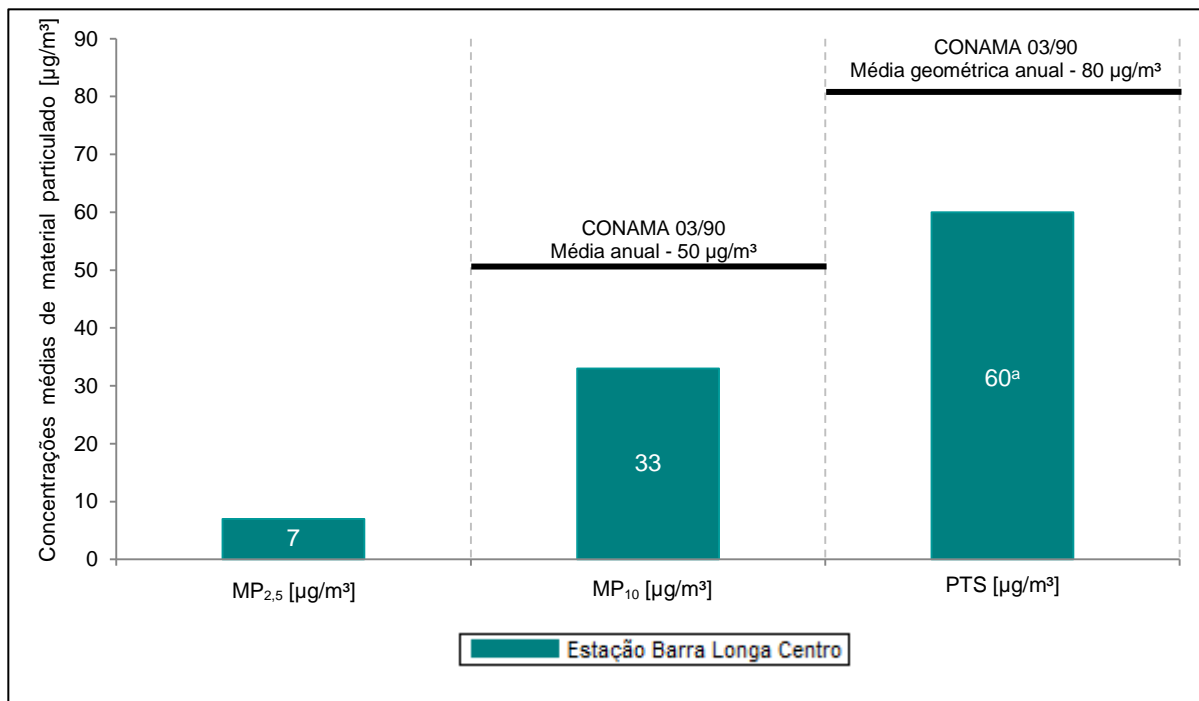
hi

Figura 4.11 - Evolução das Médias Mensais de PTS - Estação Barra Longa Centro e Estação Barra Longa Volta da Capela – Ano de 2018



As figuras a seguir apresentam as concentrações médias dos poluentes MP_{2,5}, MP₁₀ e PTS monitorados pelas estações da RAMQAR Renova nos anos de 2016, 2017 e 2018.

Figura 4.12 - Concentrações Médias de Material Particulado - Estação Barra Longa Centro – Ano de 2016



Notas:

a. média geométrica.

Início do monitoramento de MP₁₀ e PTS dia 18/02/2016 e MP_{2,5} dia 16/05/2016 na Estação Centro.

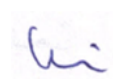
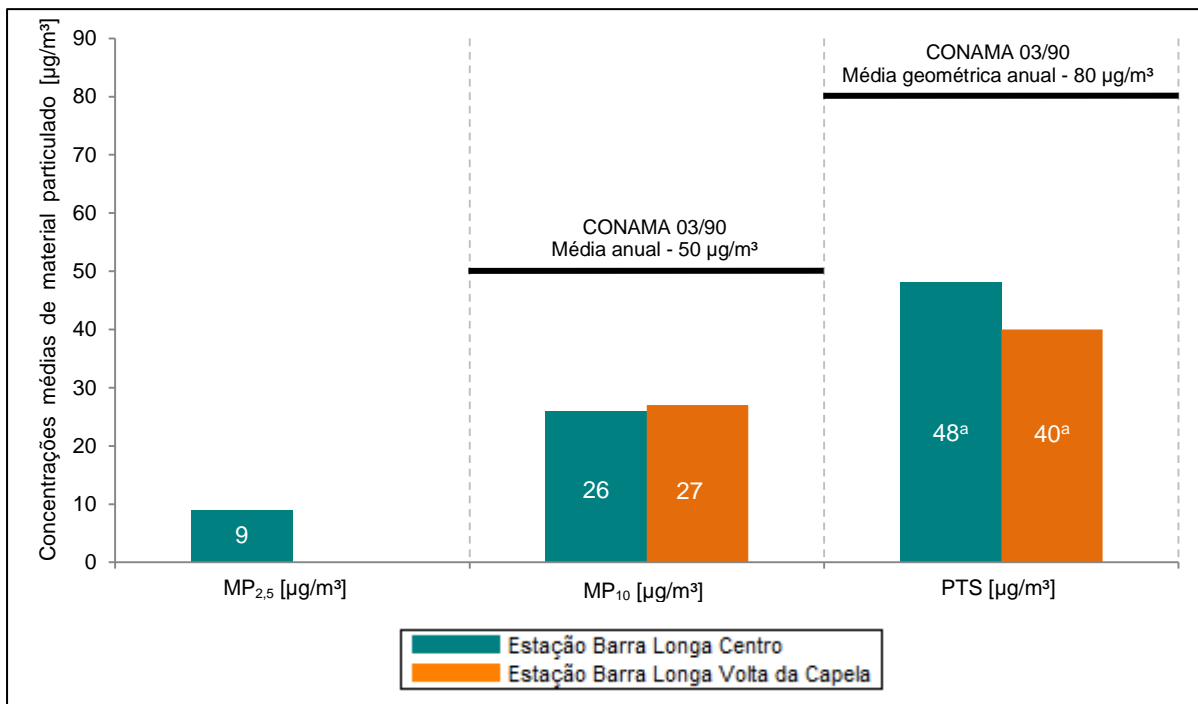


Figura 4.13 - Concentrações Médias de Material Particulado - Estação Barra Longa Centro e Estação Barra Longa Volta da Capela – Ano de 2017

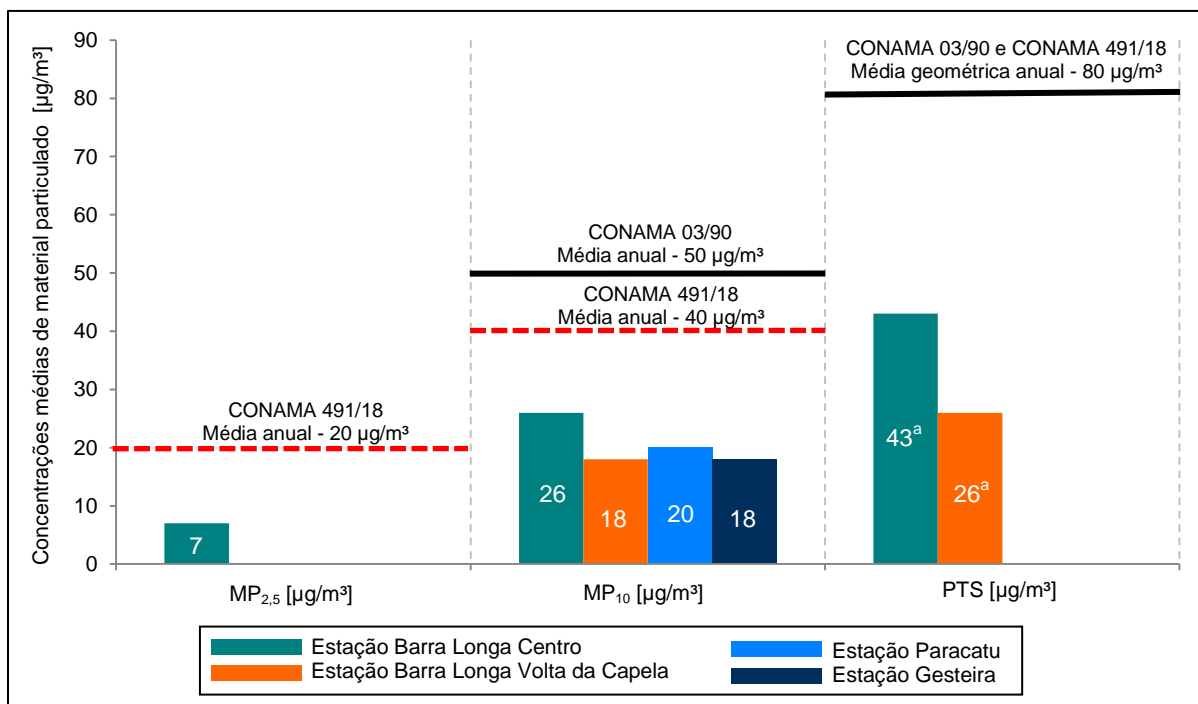


Notas:

a. média geométrica.

Início do monitoramento de MP₁₀ e PTS dia 10/08/2017 na Estação Barra Longa Volta da Capela.

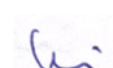
Figura 4.14 - Concentrações Médias de Material Particulado - Estações RAMQAR Renova – Ano de 2018



Notas:

a. média geométrica.

Início do monitoramento de MP₁₀ dia 21/12/2017 na Estação Paracatu e dia 18/05/2018 na Estação Gesteira.



4.2. Análise do Índice de Qualidade do Ar

Os índices de qualidade do ar traduzem de forma qualitativa os valores das concentrações dos poluentes atmosféricos. 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 índice resulta um número adimensional referido a uma escala com base em padrões de qualidade do ar. Os índices de qualidade do ar são subdivididos em faixas de concentrações para cada poluente e essas são classificadas por cores que indicam os efeitos que os poluentes causam à saúde humana quando expostos em intervalos calculados pelas médias de 24 horas para Partículas Inaláveis ($< 10\mu\text{m}$).

Além dos novos padrões de qualidade do ar, a Resolução CONAMA nº 491/2018 apresenta o índice de qualidade do ar (IQAR) e estabelece valores de concentrações somente para faixa N1 - Boa, utilizando como limite superior o valor de concentração adotado no padrão final para cada poluente. As demais faixas serão definidas posteriormente, por meio de guia técnico a ser desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente em conjunto com os órgãos ambientais estaduais no prazo de doze meses após a entrada em vigor da resolução.

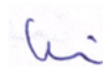
Considerando a necessidade de definição e regulamentação das demais faixas do IQAR pelos órgãos estaduais competentes e considerando a estrutura do IQAR utilizada pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), disponível no endereço eletrônico: http://www.feam.br/images/stories/monitoramento/qualidade_do_ar_e_efeitos_a_saude.pdf, o IQAR adotado para este relatório mantém a mesma estrutura do IQAR publicado pela FEAM, o qual tem como referência o IQAR adotado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) até a publicação do Decreto Estadual de SP nº 59113/2013 em abril/2013.

A Tabela 4.2 apresenta a estrutura (faixas, cores e classificações) e a distribuição do IQAR para os poluentes MP_{10} e PTS. **Nota:** O IQAR adotado pela CETESB até abril/2013 não contempla o poluente $\text{MP}_{2,5}$.

Tabela 4.2 - Estrutura e Distribuição dos Índices de Qualidade do Ar para MP_{10} e PTS

Faixas do IQAR	BOA 0 - 50	REGULAR 51 - 100	INADEQUADA 101 - 199	MÁ 200 - 299	PÉSSIMA ≥ 300
MP_{10} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] Média de 24h	0 - 50	$> 50 - 150$	$> 150 \text{ e } < 250$	$\geq 250 \text{ e } < 420$	≥ 420
PTS [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] Média de 24h	0 - 80	$> 80 - 240$	$> 240 \text{ e } < 375$	$\geq 375 \text{ e } < 625$	≥ 625

Fonte: Adaptado de CETESB (2012).



As Figuras 4.15 a 4.17 e a Tabela 4.3 apresentam a evolução e a distribuição dos índices de qualidade do ar dos poluentes MP_{10} e PTS monitorados pelas estações da RAMQAR Renova no ano de 2018.

Figura 4.15 - Evolução dos Índices de Qualidade do Ar de MP_{10} - Estações Barra Longa Centro e Barra Longa Volta da Capela – Ano de 2018

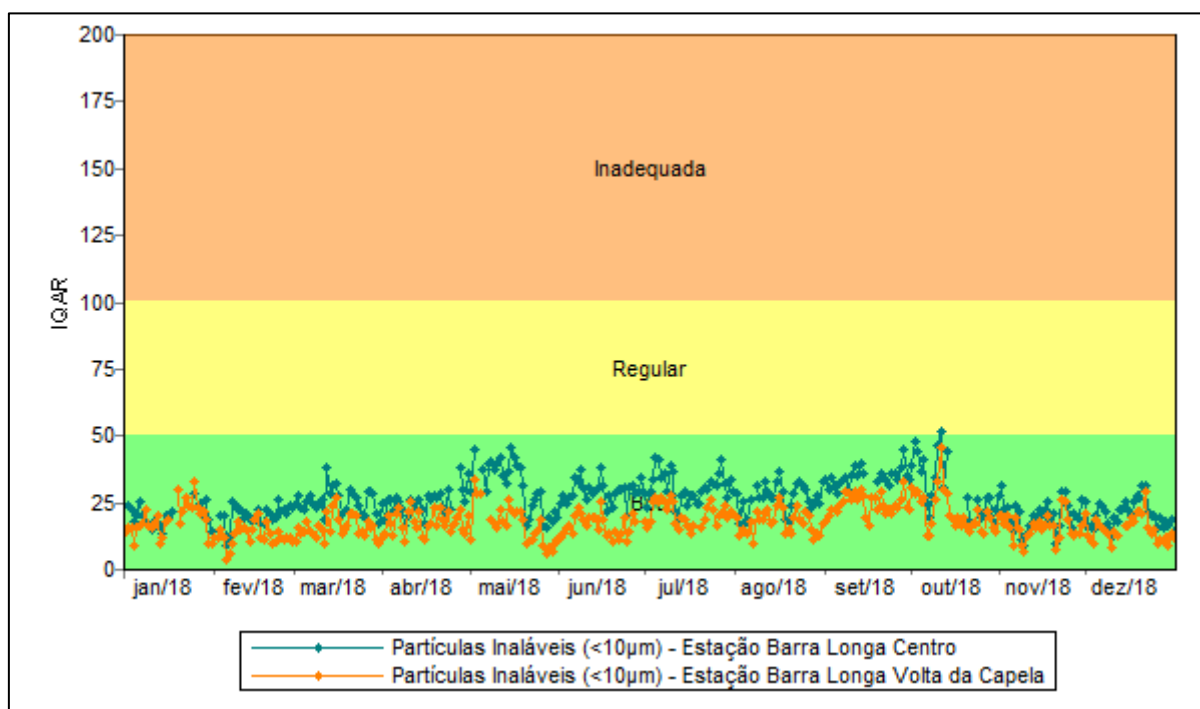


Figura 4.16 - Evolução dos Índices de Qualidade do Ar de MP_{10} – Estações Paracatu e Gesteira – Ano de 2018

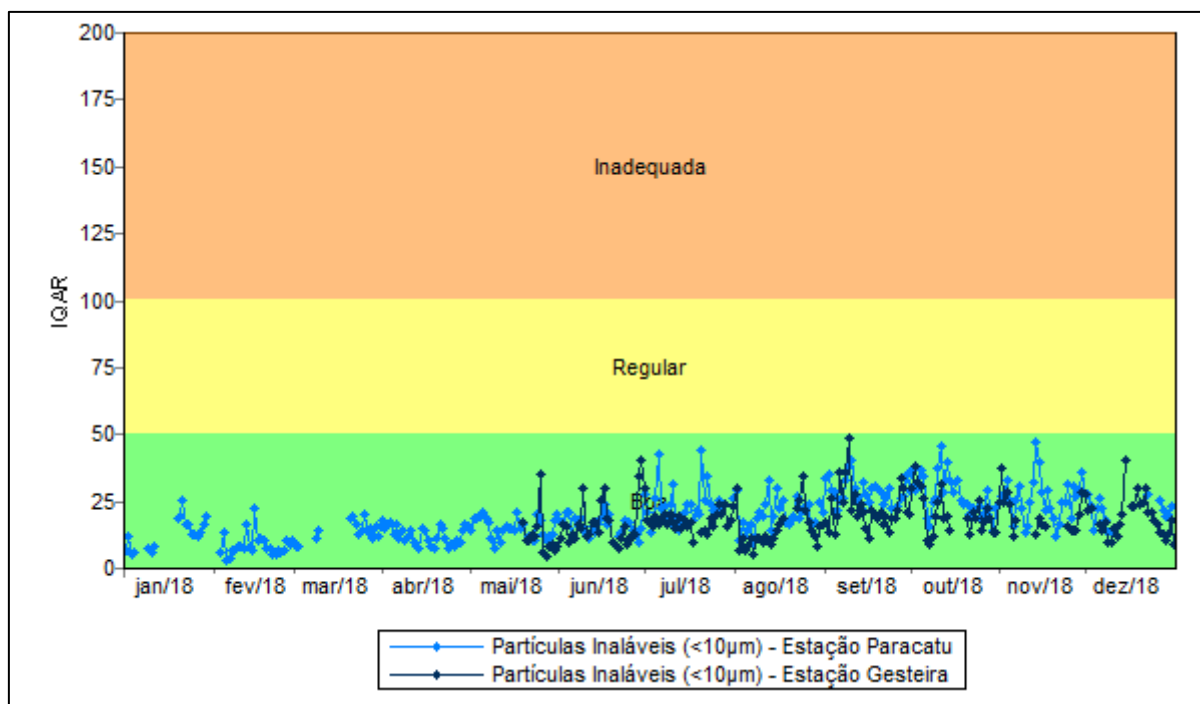


Figura 4.17 - Evolução dos Índices de Qualidade do Ar de PTS - Estações Barra Longa Centro e Barra Longa Volta da Capela – Ano de 2018

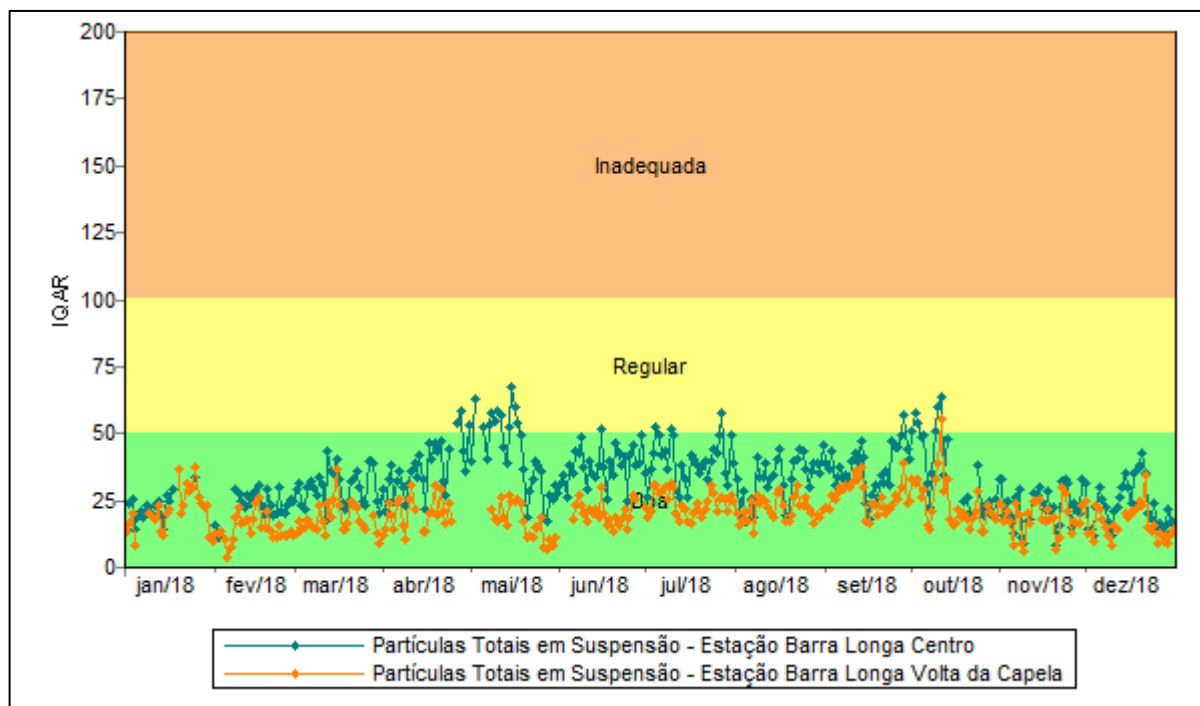
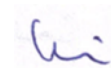


Tabela 4.3 - Distribuição dos índices de qualidade do ar de MP₁₀ e PTS – Estações RAMQAR Renova – Ano de 2018

ESTAÇÃO	PARÂMETRO	FAIXAS DE IQA		
		Boa	Regular	Inadequada
Barra Longa Centro	MP ₁₀	99,70%	0,30%	0,00%
	PTS	92,54%	7,46%	0,00%
Barra Longa Volta da Capela	MP ₁₀	100,00%	0,00%	0,00%
	PTS	99,70%	0,30%	0,00%
Paracatu	MP ₁₀	100,00%	0,00%	0,00%
Gesteira	MP ₁₀	100,00%	0,00%	0,00%

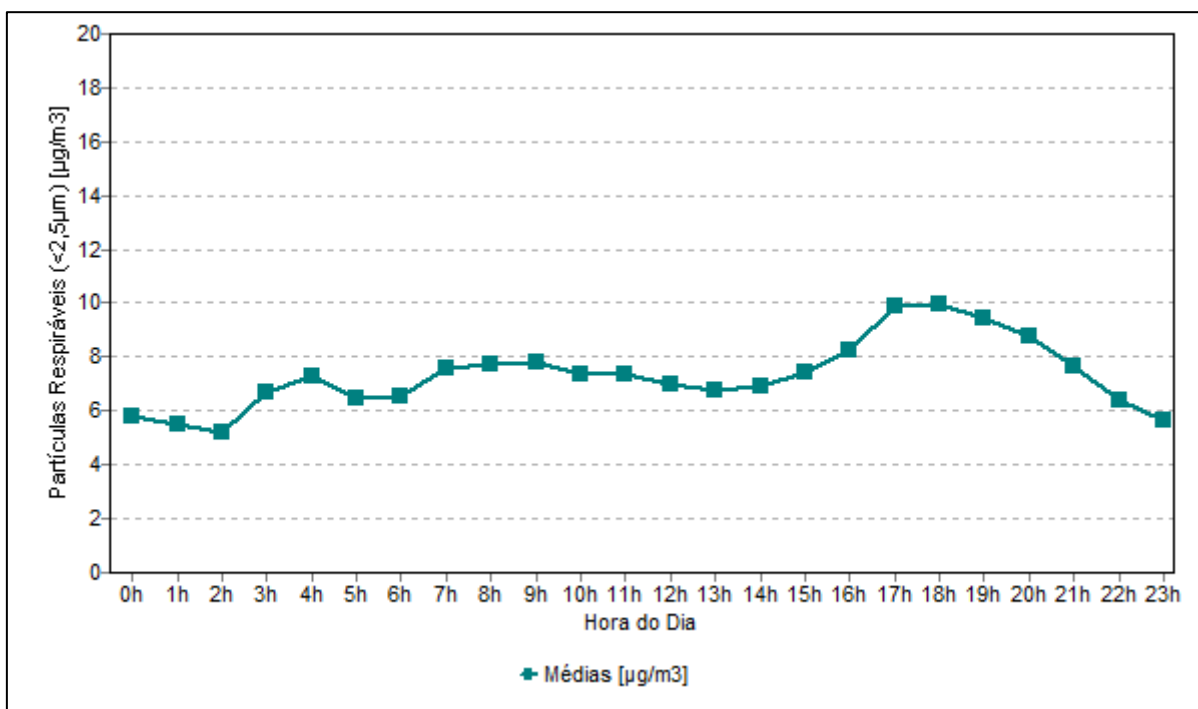
No ano de 2018, os valores dos índices de qualidade do ar dos poluentes MP₁₀ e PTS monitorados pelas estações da RAMQAR Renova Barra Longa Centro e Barra Longa Volta da Capela enquadraram-se nas faixas Boa e Regular. Nas estações Paracatu e Gesteira os valores enquadraram-se em todo o período analisado na faixa Boa. Os índices de qualidade do ar enquadrados até a faixa Regular estão em conformidade com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 03/1990.



4.3. Análise da Variação Média Horária das Medições dos Poluentes

As figuras a seguir apresentam a variação média horária típica das concentrações de Partículas Respiráveis ($MP_{2,5}$), Partículas Inaláveis (MP_{10}) e Partículas Totais em Suspensão (PTS) monitoradas pelas estações da RAMQAR Renova no ano de 2018.

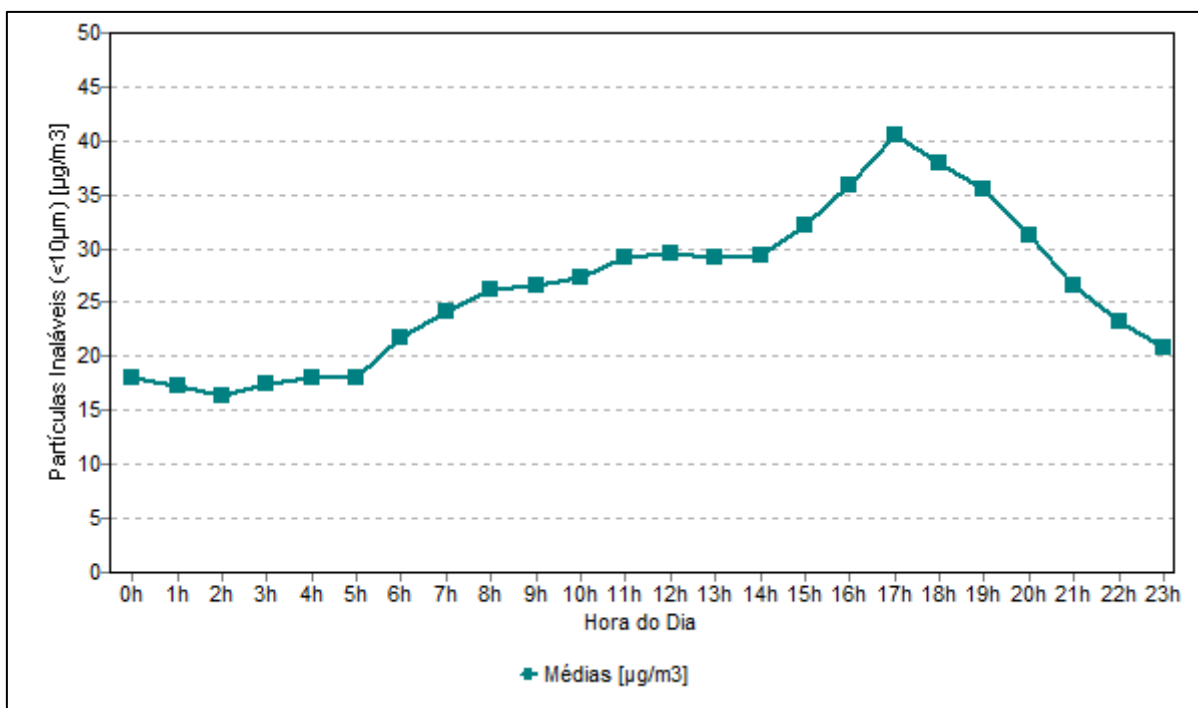
Figura 4.18 - Variação Média Horária Típica de $MP_{2,5}$ - Estação Barra Longa Centro – Ano de 2018



Os horários com as maiores concentrações médias horárias de $MP_{2,5}$ na Estação Barra Longa Centro foram das 16h às 20h.

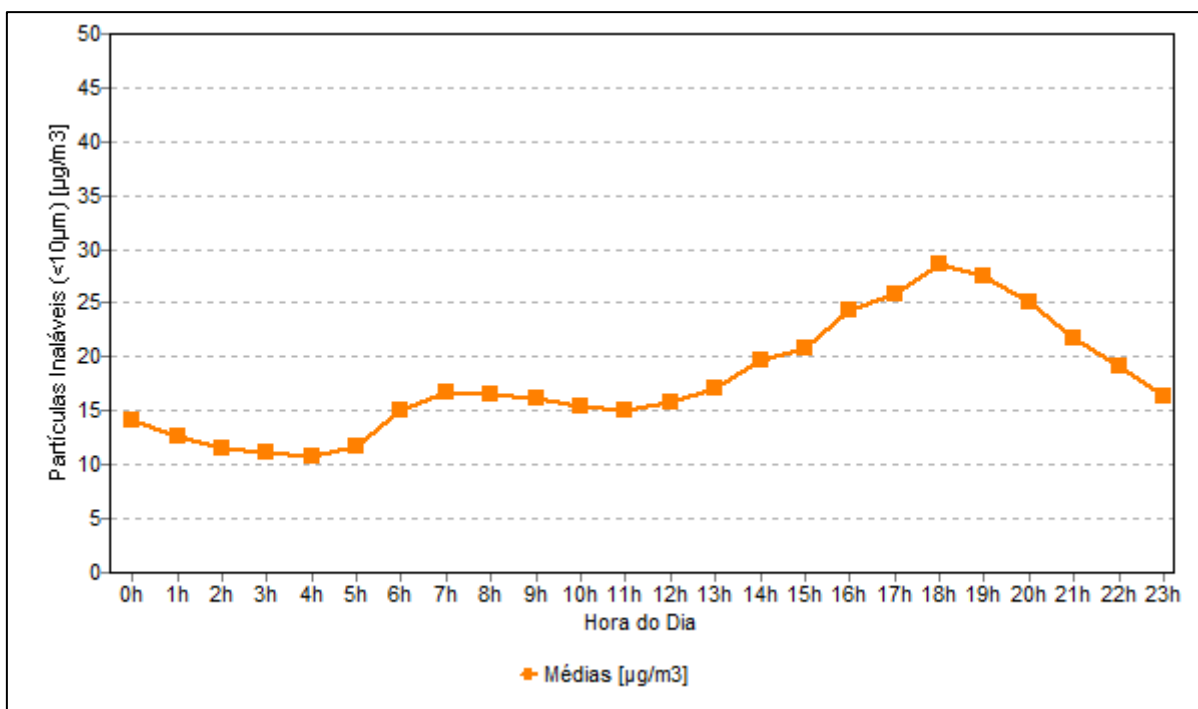
hi

Figura 4.19 - Variação Média Horária Típica de MP_{10} - Estação Barra Longa Centro – Ano de 2018



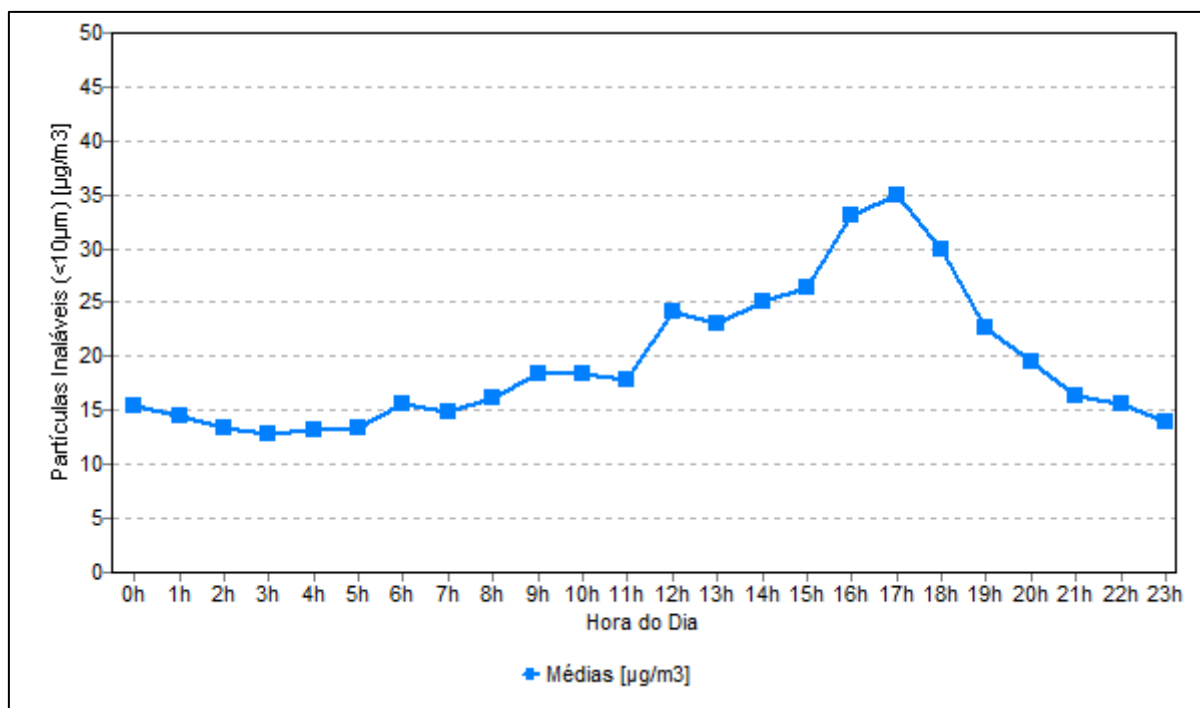
Os horários com as maiores concentrações médias horárias de MP_{10} na Estação Barra Longa Centro foram das 06h às 23h, com picos das 15h às 20h.

Figura 4.20 - Variação Média Horária Típica de MP_{10} - Estação Barra Longa Volta da Capela – Ano de 2018



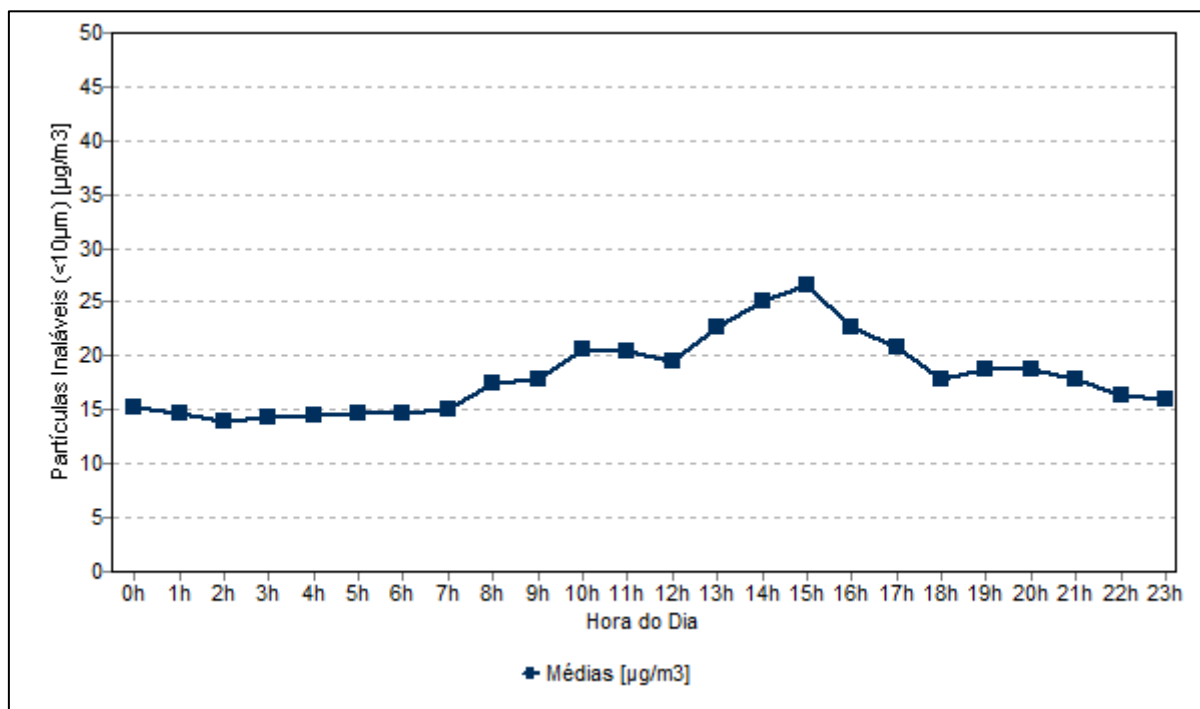
Os horários com as maiores concentrações médias horárias de MP_{10} na Estação Barra Longa Volta da Capela foram das 06h às 23h, com picos das 16h às 20h.

Figura 4.21 - Variação Média Horária Típica de MP₁₀ - Estação Paracatu – Ano de 2018



Os horários com as maiores concentrações médias horárias de MP₁₀ na Estação Paracatu foram das 06h às 22h, com picos das 12h às 19h.

Figura 4.22 - Variação Média Horária Típica de MP₁₀ - Estação Gesteira – Ano de 2018



Os horários com as maiores concentrações médias horárias de MP₁₀ na Estação Gesteira foram das 08h às 23h, com picos das 13h às 16h.

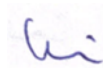
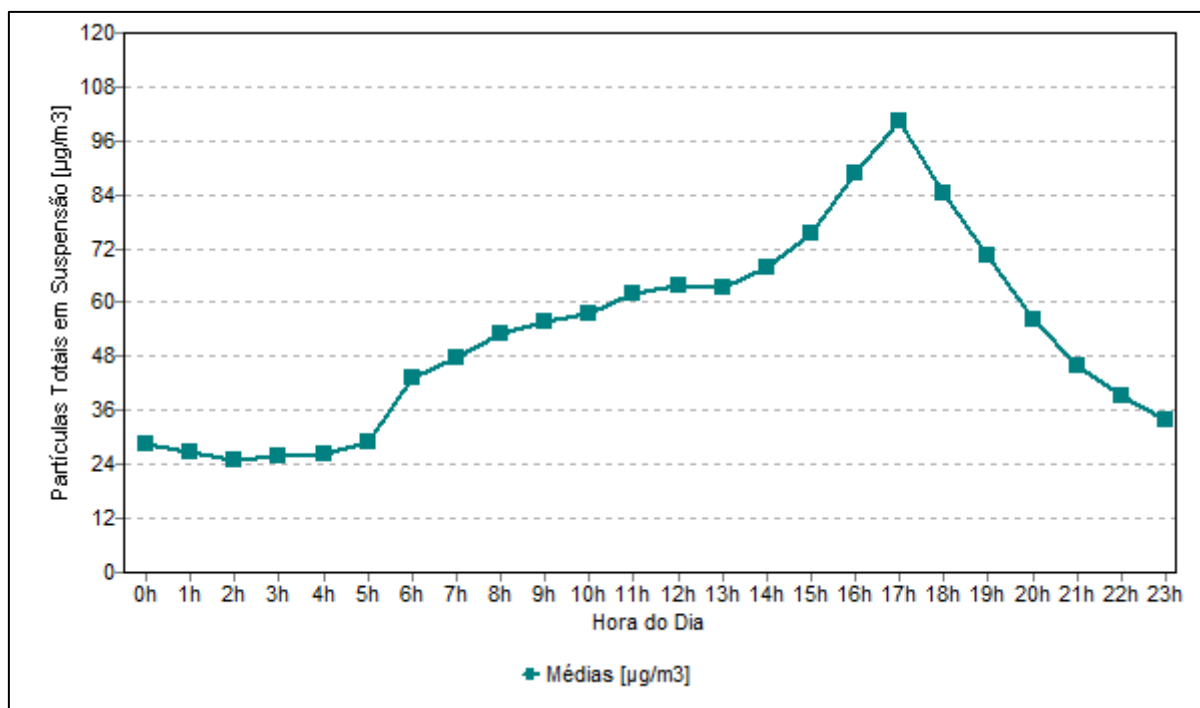
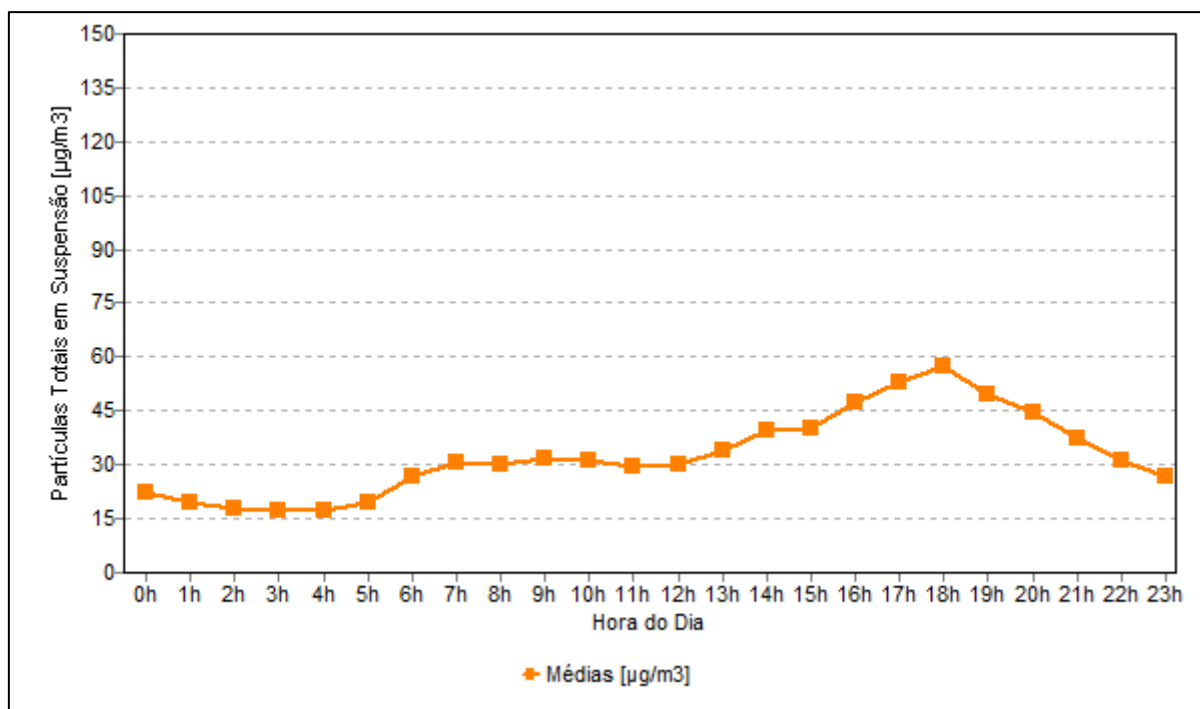


Figura 4.23 - Variação Média Horária Típica de PTS - Estação Barra Longa Centro – Ano de 2018

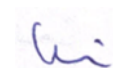


Os horários com as maiores concentrações médias horárias de PTS na Estação Barra Longa Centro foram das 06h às 21h, com picos das 15h às 19h.

Figura 4.24 - Variação Média Horária Típica de PTS - Estação Barra Longa Volta da Capela – Ano de 2018



Os horários com as maiores concentrações médias horárias de PTS na Estação Barra Longa Volta da Capela foram das 06h às 23h, com picos das 16h às 20h.

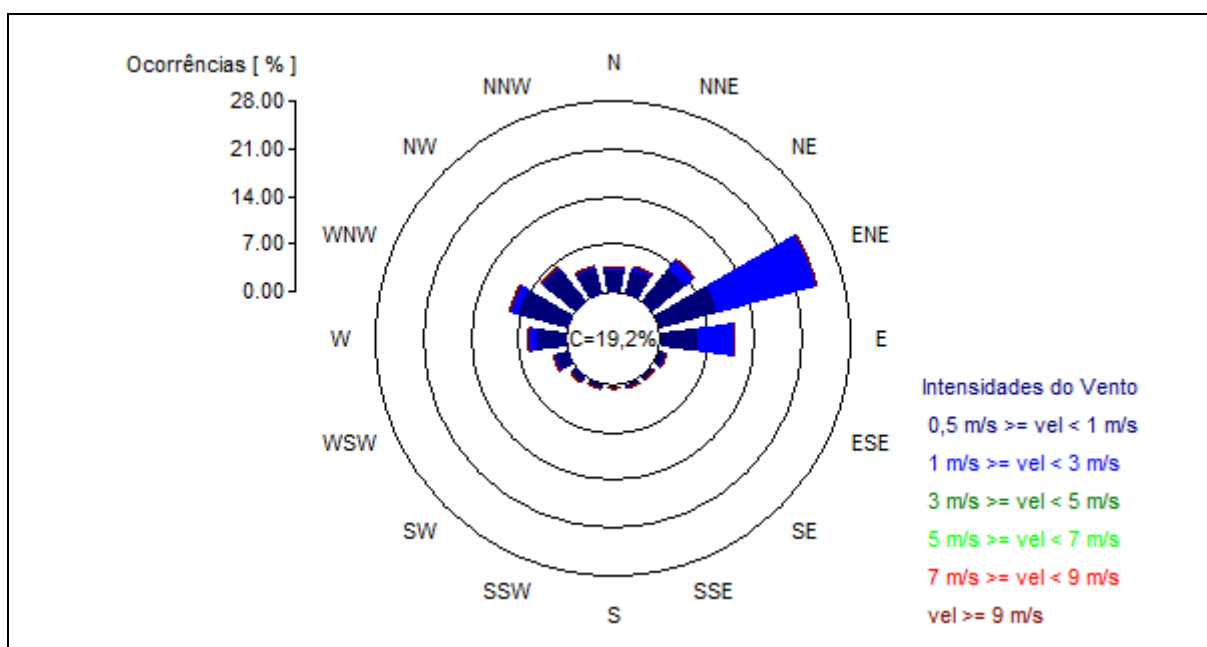


4.4. Análise dos Parâmetros Meteorológicos

4.4.1. Direção e Velocidade dos Ventos

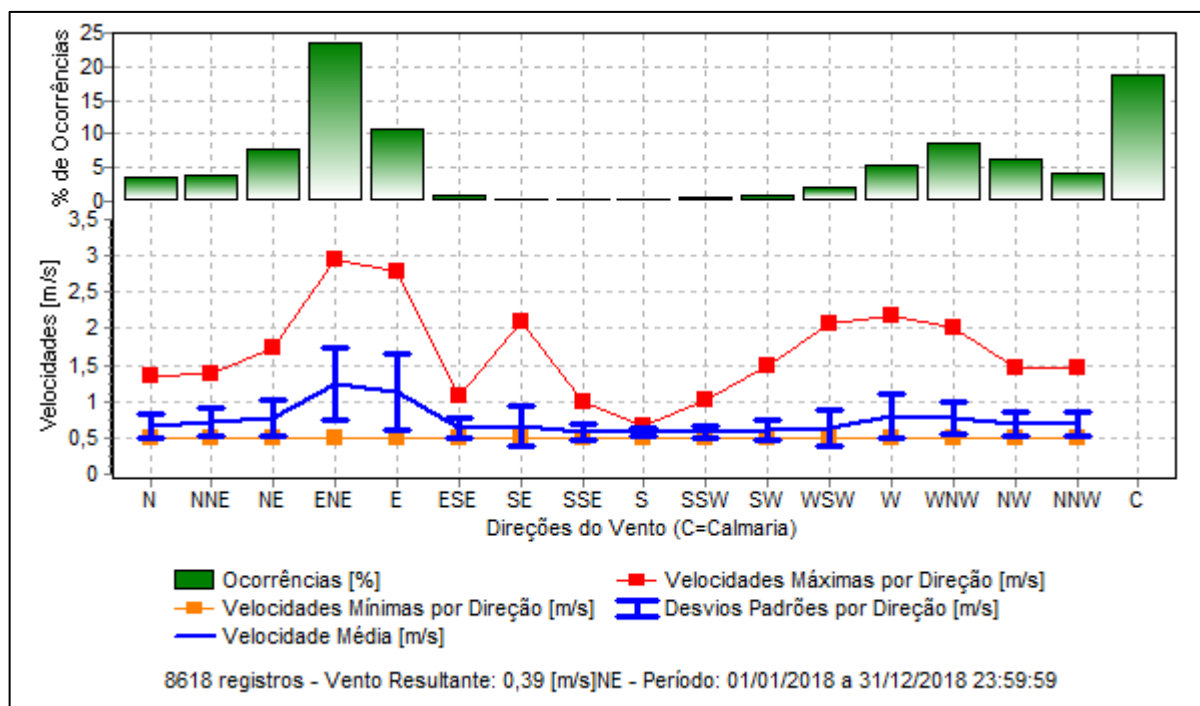
A direção e a velocidade dos ventos são fatores determinantes na dispersão e concentração de poluentes na atmosfera. As Figuras 4.25 a 4.28 apresentam gráficos de rosas dos ventos, que correlacionam as direções com as velocidades dos ventos, e gráficos com resumo estatístico, contendo análises das velocidades máximas, médias e mínimas e o percentual de ocorrência para cada direção do vento registrada pelas estações da RAMQAR Renova em Barra Longa, MG no ano de 2018.

Figura 4.25 - Rosa dos Ventos - Estação Barra Longa Centro – Ano de 2018



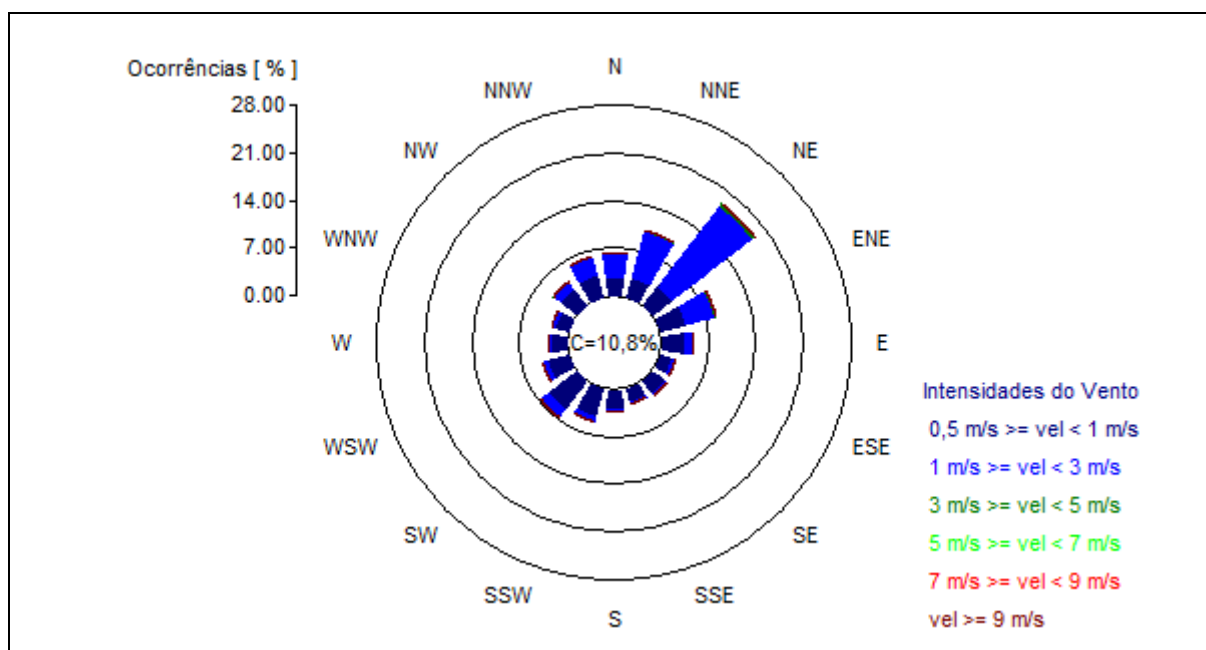
hi

Figura 4.26 - Resumo Estatístico dos Ventos - Estação Barra Longa Centro – Ano de 2018



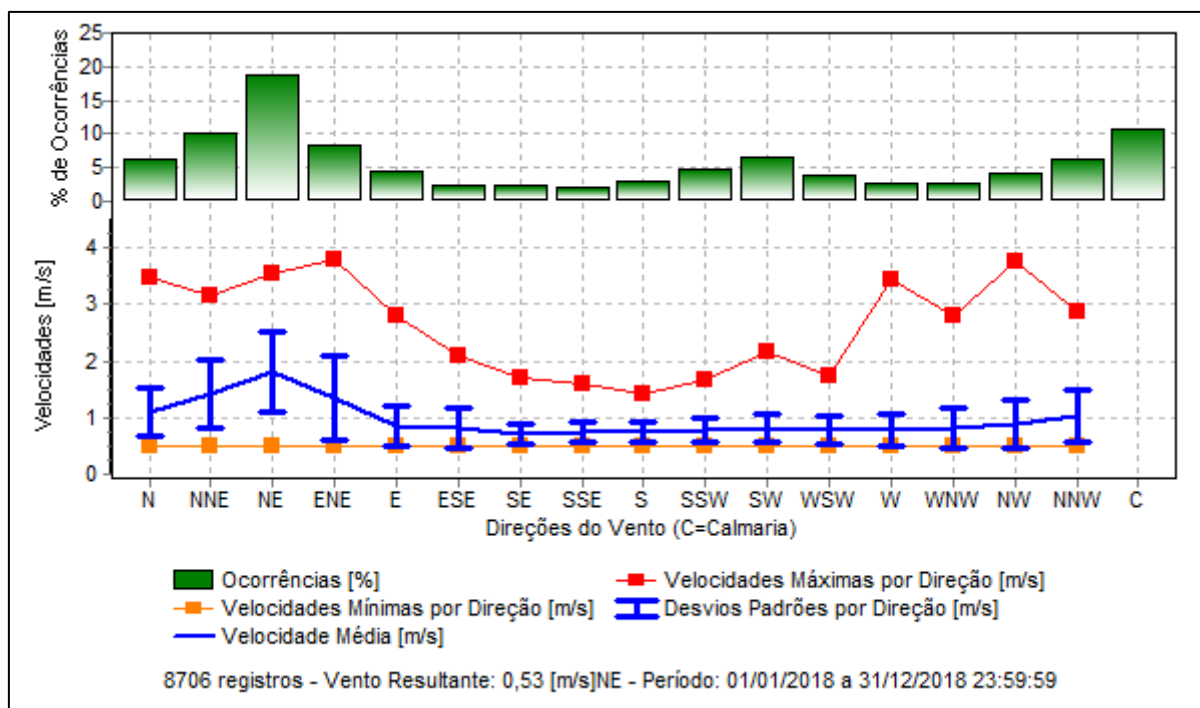
Na estação Barra Longa Centro registrou-se no ano de 2018 predominância de ventos provenientes da direção leste-nordeste (ENE) e a velocidade média dos ventos no período foi igual a 0,84 m/s.

Figura 4.27 - Rosa dos Ventos - Estação Barra Longa Volta da Capela – Ano de 2018



li

Figura 4.28 - Resumo Estatístico dos Ventos - Estação Barra Longa Volta Capela – Ano de 2018



Na estação Barra Longa Volta da Capela registrou-se no ano de 2018 predominância de ventos provenientes da direção nordeste (NE) e a velocidade média dos ventos no período foi igual a 1,09 m/s.

4.4.2. Precipitação Pluviométrica

A Figura 4.29 apresenta os valores acumulados mensais de chuva registrados pela Estação Barra Longa Centro. Em 2018 foram registrados 1.436,8 mm de chuva na região.

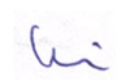
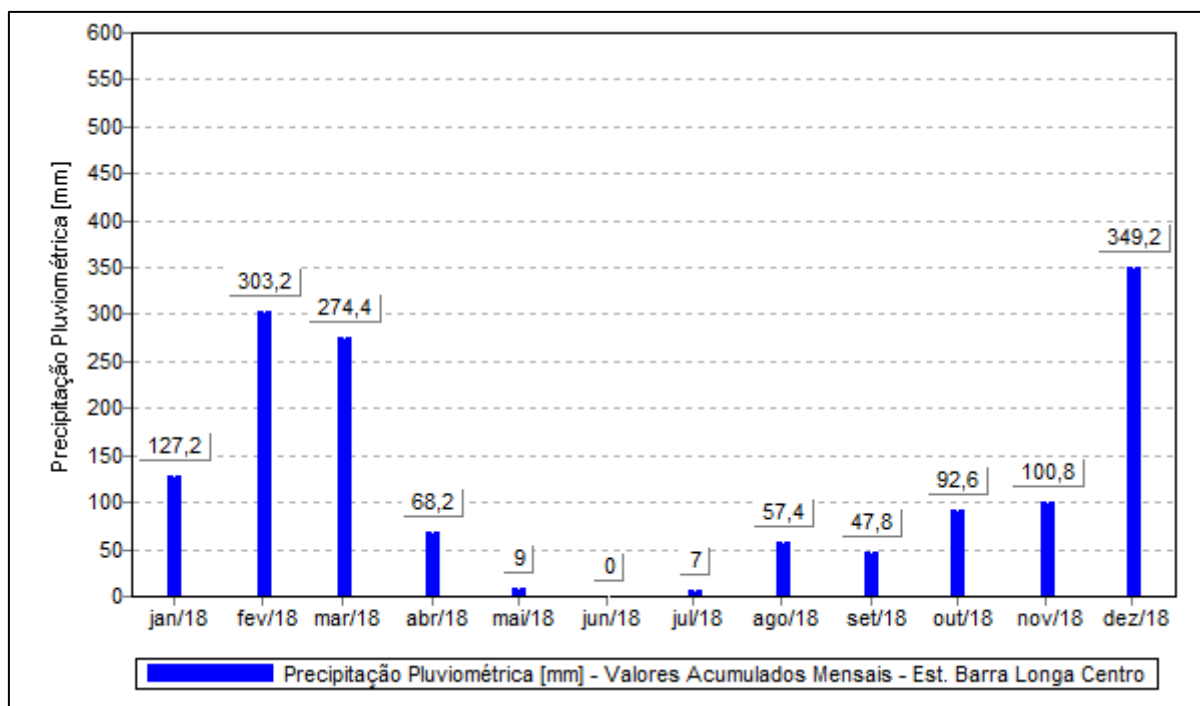


Figura 4.29 - Precipitação Pluviométrica Acumulada Mensal - Estação Barra Longa Centro – Ano de 2018

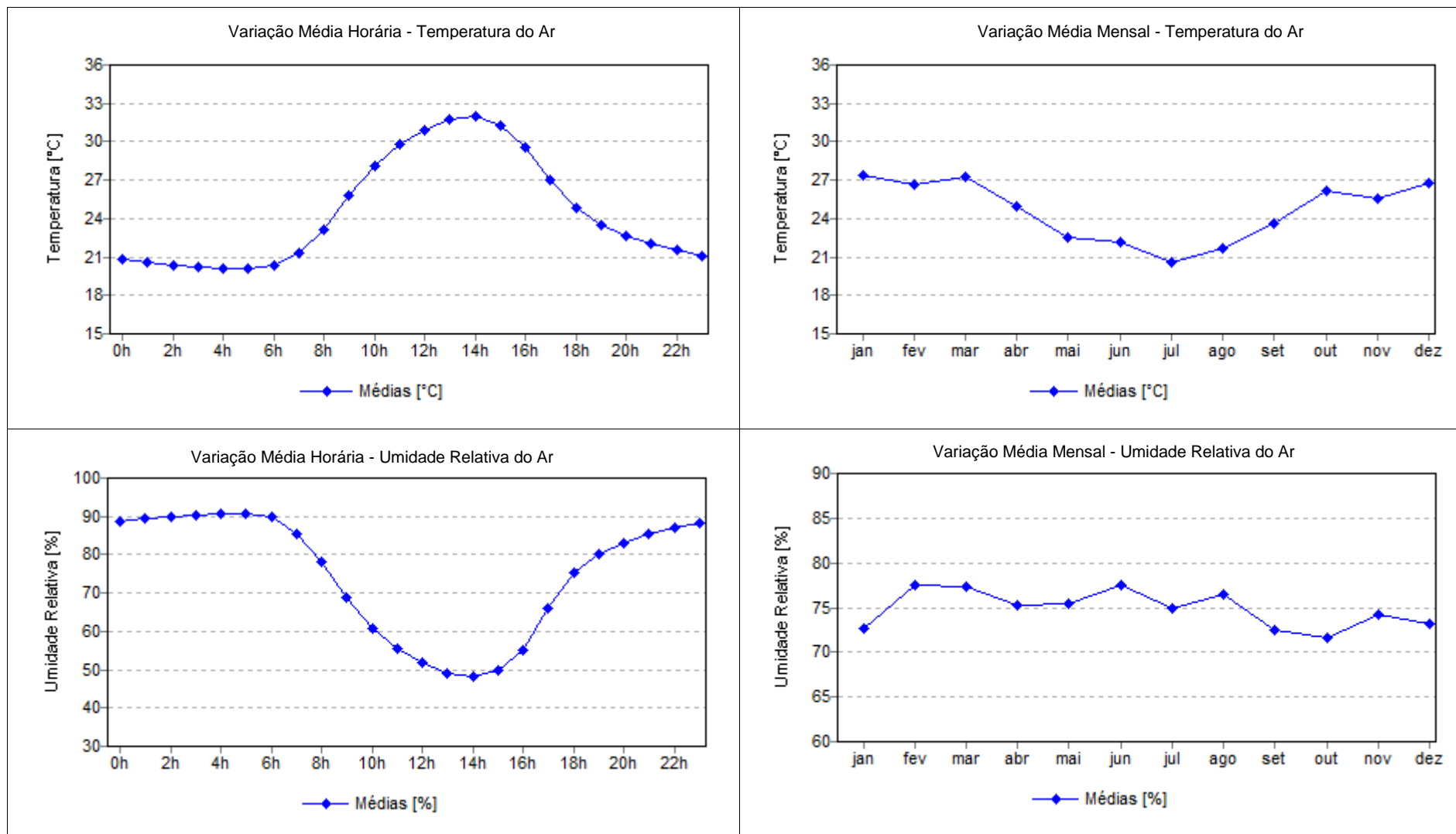


4.4.3. Temperatura e Umidade Relativa do Ar

A Figura 4.30 apresenta as variações médias horárias e mensais da temperatura e umidade relativa do ar monitoradas na Estação Barra Longa Centro no ano de 2018. As médias destes parâmetros foram 24,5°C e 74,9%, respectivamente.

li

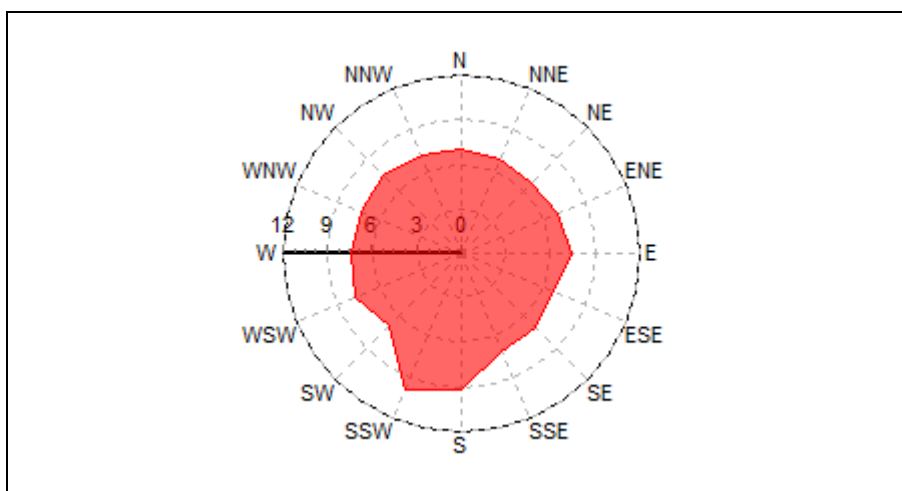
Figura 4.30 - Variações Médias Horárias e Mensais Típicas da Temperatura do Ar e Umidade Relativa do Ar - Estação Barra Longa Centro – Ano de 2018



4.5. Análise das Concentrações dos Poluentes e Direções dos Ventos

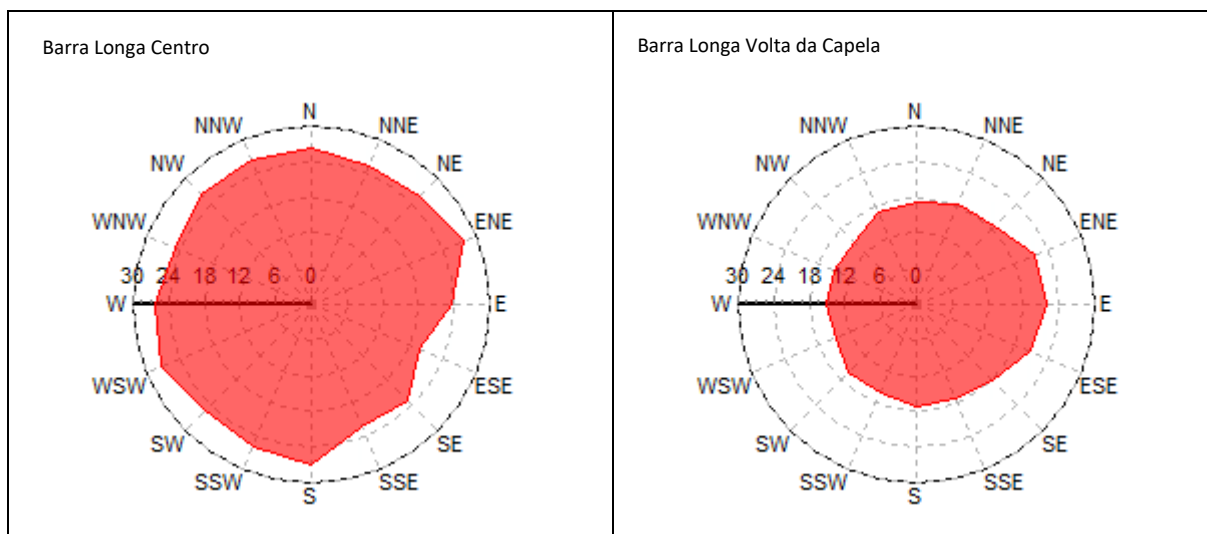
As figuras a seguir apresentam os gráficos de radar de poluentes, que correlacionam as concentrações médias dos poluentes $MP_{2,5}$, MP_{10} e PTS medidos no ar ambiente com as direções dos ventos registradas pelas estações Barra Longa Centro e Barra Longa Volta da Capela no ano de 2018. Para a composição do radar é calculada a média das concentrações dos poluentes conforme a predominância de cada quadrante de direção do vento.

Figura 4.31 - Radar de $MP_{2,5}$ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Estação Barra Longa Centro – Ano de 2018



As maiores concentrações médias de $MP_{2,5}$ registradas na estação ocorreram nas direções sul-sudoeste (SSW) e sul (S).

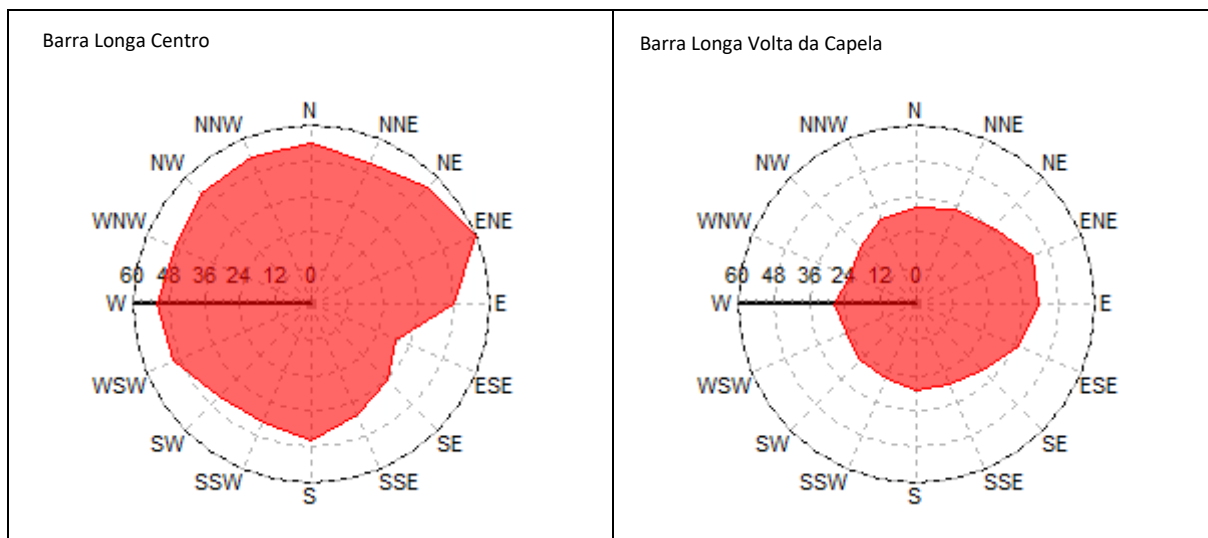
Figura 4.32 - Radar de MP_{10} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Estações Barra Longa Centro e Volta da Capela – Ano de 2018



Handwritten signature

As maiores concentrações médias de MP_{10} ocorreram nas direções leste-nordeste (ENE), oeste-sudoeste (WSW) e sul (S) na estação Barra Longa Centro e nas direções leste (E) e leste-nordeste (ENE) na estação Barra Longa Volta da Capela.

Figura 4.33 - Radar de PTS [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Estações Barra Longa Centro e Volta da Capela – Ano de 2018



As maiores concentrações médias de PTS ocorreram nas direções leste-nordeste (ENE) e nordeste (NE) na estação Barra Longa Centro e nas direções leste-nordeste (ENE) e leste (E) na estação Barra Longa Volta da Capela.

hi

5. Considerações Finais

A qualidade do ar em Barra Longa e nas localidades de Paracatu de Baixo e Gesteira apresentou-se nas faixas de classificação boa e regular no ano de 2018, atendendo aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 03/1990. As médias diárias e anuais dos poluentes $MP_{2,5}$, MP_{10} e PTS também permaneceram ao longo do ano de 2018 em conformidade com os novos padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 491/2018, em vigor a partir de novembro/2018.

Em abril/2018 observou-se a retomada da obra de construção civil na residência ao lado da estação Barra Longa Centro iniciada no último trimestre de 2017, com potencial condição de interferência no monitoramento da qualidade do ar, alheia ao controle da Fundação Renova, como apresentado nas Figuras 5.1 a 5.3. Essa atividade, aliada à redução significativa das ocorrências de chuva entre os meses de abril e outubro/2018, contribuíram para o aumento das concentrações de material particulado registradas pela estação no mesmo período. A partir do dia 19/05/2018 não houve mais registros de atividades externas, somente a permanência da disposição de materiais na calçada, indicando a continuidade da obra na parte interna da residência (vide Figuras 5.4 a 5.6).

Figura 5.1 - Registro da Obra na Residência ao Lado da Estação Barra Longa Centro – Abril/2018



Fonte: EcoSoft (Abril/2018).

Handwritten signature

Figura 5.2 - Registro da Obra na Residência ao Lado da Estação Barra Longa Centro – Abril e Maio/2018



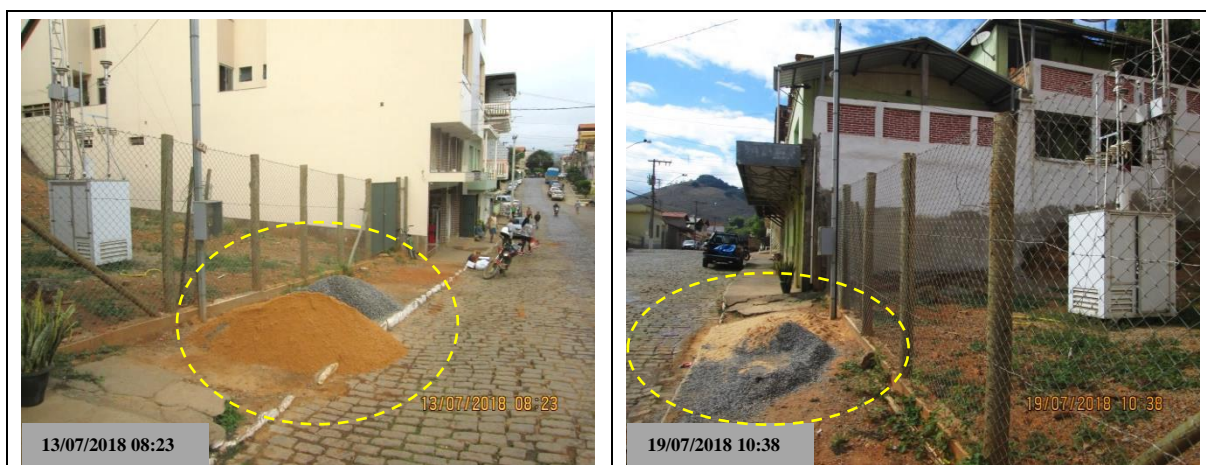
Fonte: Ecosoft (Abril e Maio/2018).

Figura 5.3 - Registro da Obra na Residência ao Lado da Estação Barra Longa Centro – Maio/2018



Fonte: Ecosoft (Maio/2018).

Figura 5.4 - Materiais da Obra Interna da Residência ao Lado da Estação Centro – Julho/2018



Fonte: Ecosoft (Julho/2018).

li

Figura 5.5 - Materiais da Obra Interna da Residência ao Lado da Estação Centro – Agosto/2018



Fonte: Ecosoft (Agosto/2018).

Figura 5.6 - Obra Interna da Residência ao Lado da Estação Barra Longa Centro – Setembro/2018



Fonte: Ecosoft (Setembro/2018).

Além desta atividade com potencial de interferência no monitoramento da qualidade do ar, tem-se também a chaminé da padaria localizada ao lado da estação Barra Longa Centro, cujo forno é ligado diariamente por volta das 04h e permanece ligado ao longo do dia (a temperatura só é abaixada entre as fornadas, cuja quantidade varia conforme a demanda).

No final do mês de novembro/2018 houve intervenção na chaminé da padaria com a redução da altura do ponto de saída (vide Figura 5.9), o que muito provavelmente contribuiu para elevação das concentrações de material particulado registradas pela estação, mais notória para o poluente $MP_{2,5}$ e no início da manhã (das 03h às 04h), sendo que esta condição já havia sido adequada pela Fundação Renova em junho/2017 com a instalação de uma chaminé com ponto de saída há aproximadamente 10 metros acima do solo (vide Figura 5.7).

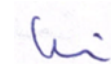


Figura 5.7 - Registros da Antiga e da Nova Chaminé da Padaria



Fonte: Ecosoft (2017).

No mês de dezembro/2017 foi instalado novo telhado no terraço nos fundos da padaria e realizada modificação da altura da chaminé pelo proprietário do comércio. A chaminé foi prolongada em aproximadamente 2 metros, ficando com o ponto de saída acima do telhado e aproximadamente 12 metros acima do solo, conforme apresentado na Figura 5.8.

Figura 5.8 - Registro da Chaminé da Padaria Após Nova Alteração da Altura – Dezembro/2017



Fonte: Ecosoft (Dezembro/2017).

li

Figura 5.9 - Registro da Chaminé da Padaria Após Nova Alteração da Altura – Novembro/2018



Fonte: EcoSoft (Novembro/2018).

Encontra-se em andamento ações da Fundação Renova junto ao proprietário da padaria visando solucionar o problema com a instalação de uma nova chaminé com ponto de saída mais elevado para melhorar as condições de dispersão da pluma de gases provenientes do forno e minimizar sua possível influência nas medições de material particulado.

Nas localidades de Paracatu de Baixo e Gesteira também foram observadas atividades com potencial de interferência no monitoramento da qualidade do ar, como o uso de fogões à lenha e obras civis nas residências próximas às estações, conforme registros fotográficos apresentados nas Figuras 5.10 a 5.13.

Figura 5.10 - Registro de Fumaça em Residência Próxima à Estação Paracatu



Fonte: EcoSoft (2018).

li

Figura 5.11 - Registros de Fumaça em Residências Próximas à Estação Gesteira



Fonte: EcoSoft (2018).

hi

Figura 5.12 - Registros da Obra na Residência ao Lado da Estação Gesteira



Fonte: EcoSoft (2018).

li

Figura 5.13 - Registros das Obras em Residências Próximas à Estação Gesteira



Fonte: EcoSoft (2018).

Apesar das atividades realizadas no entorno das estações da RAMQAR Renova que contribuem para o aumento dos níveis de material particulado registrados, alheias ao controle da Fundação Renova, os resultados demonstram que ao longo do ano de 2018 não houve violação dos padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 03/1990 e pela Resolução CONAMA nº 491/2018.

li

6. Referências

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 1981.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Qualidade do Ar no Estado de São Paulo 2012. Disponível em: <<http://cetesb.sp.gov.br/ar/wp-content/uploads/sites/28/2013/12/Relatorio-Ar-2012-1.zip>>. Acesso em: 07 jan. 2019.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 05, de 15 de junho de 1989. Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar - PRONAR. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 1989. p. 14713-14714.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 03, de 28 de junho de 1990. Dispõe sobre os padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 1990. p. 15937-15939.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 491, de 19 de novembro de 2018. Dispõe sobre os padrões de qualidade do ar, Revoga a Resolução Conama nº 03/1990 e os itens 2.2.1 e 2.3 da Resolução Conama nº 05/1989. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 2018. p. 155-156.

COPAM. Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa nº 01 de 26 de maio de 1981. Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado de Minas Gerais. Diário do Executivo, Minas Gerais, MG, 02 jun 1981. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=88>>. Acesso em: 07 jan. 2019.

WHO. World Health Organization. Air quality guidelines global update 2005. Disponível em: <http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/78638/E90038.pdf>. Acesso em: 07 jan. 2019.



7. Equipe Técnica



Luiz Cláudio D. Santolim

Coordenador Técnico

Me. Engenharia Ambiental

Engenheiro Mecânico

CREA: ES-4.531/D

IBAMA: 579.921

Honofre Junior Daleprani

Engenheiro Mecânico

Ana Paula Souza Santos

Tecnóloga em Saneamento Ambiental

Cidis Renato da Conceição

Técnico Ambiental

ANEXOS

A.1 - Atividades Técnicas nas Estações e Tratamento dos Dados

Nota: Os horários das intervenções técnicas e invalidações dos dados das estações da RAMQAR Renova não consideram o horário de verão do Brasil, nos períodos de 01/01/2018 a 17/02/2018 e de 04/11/2018 a 31/12/2018.

➤ Estação Barra Longa Centro

Em 2018 as inspeções dos analisadores, sensores meteorológicos e demais equipamentos da estação (*check-list*) foram efetuadas nos dias 11/01/2018, 29/01/2018, 09/02/2018, 23/02/2018, 12/03/2018, 27/03/2018, 11/04/2018, 26/04/2018, 15/05/2017, 04/06/2018, 19/06/2018, 09/07/2018, 19/07/2018, 06/08/2018, 22/08/2018, 03/09/2018, 24/09/2018, 25/10/2018, 15/11/2018, 06/12/2018, 20/12/2018.

Os dados dos parâmetros monitorados na estação não foram gerados das 18:30 do dia 19/01/2018 às 15:30 do dia 24/01/2018 devido à interrupção do fornecimento de energia elétrica, sendo necessário o acionamento da empresa concessionária de energia local pela Fundação Renova. Após manutenção e restabelecimento do fornecimento de energia, a estação foi religada e o monitoramento retomado a partir das 17h do dia 24/01/2018. Tendo em vista a falha apresentada pelo no-break da estação após o evento que interrompeu o fornecimento de energia, no dia 26/01/2018 das 07h às 09h foi realizada a manutenção do no-break, com substituição das baterias. Por esse motivo, os dados foram invalidados/não foram gerados no período citado.

Os dados de MP_{2,5}, MP₁₀ e PTS foram invalidados, conforme indicação da fiscalização do contrato Fundação Renova, das 07:30 às 16:30 do dia 18/01/2018 e das 07:30 às 16:30 do dia 19/01/2018, às 09:30 e das 11:30 às 13:30 do dia 26/01/2018 devido à interferência em suas medições decorrente das atividades de remoção do antigo cercado e instalação de nova cerca e portão no terreno onde a estação encontra-se instalada, visando impedir o acesso de pessoas não autorizadas e o depósito indevido de materiais de construção e entulhos, como verificado nos últimos meses. Durante a realização das atividades foi registrado aumento significativo das medições de material particulado devido à movimentação dos operários e materiais (terra, areia, brita e cimento) e atividades de lixamento e pintura da parede externa da padaria no período (vide Figuras A.29 e A.31 dos Anexos 3 e 4, respectivamente).



Os dados de $MP_{2,5}$, MP_{10} e PTS foram invalidados das 08:30 às 17:30 dos dias 03/05/2018 e 04/05/2018 devido à interferência local nas medições causada pela atividade de capina e limpeza do terreno ao redor da estação. As invalidações foram realizadas conforme indicação da Fundação Renova, tendo como base registros fotográficos e ordens de serviço da empresa responsável (vide Figuras A.30 e A.32 dos Anexos 3 e 4, respectivamente).

Os dados de $MP_{2,5}$, MP_{10} e PTS foram invalidados das 07:30 às 17:30 dos dias 22/10/2018 e 23/10/2018 devido à interferência local nas medições causada pela atividade de capina e limpeza do terreno ao redor da estação. As invalidações foram realizadas conforme indicação da Fundação Renova, tendo como base as ordens de serviço da empresa responsável (vide Figura A.33 do Anexo 4).

Os dados de $MP_{2,5}$, PM_{10} e PTS foram invalidados às 19:30 do dia 02/12/2018, às 12:30 do dia 15/12/2018 e à 00:30 do dia 18/12/2018 devido ao alarme de fluxo dos analisadores decorrente de falha/oscilação do fornecimento de energia elétrica e consequente interrupção do funcionamento das bombas de sucção dos equipamentos.

Analizador de Material Particulado BAM-1020 ($MP_{2,5}$)

O dado de $MP_{2,5}$ foi invalidado às 14:30 do dia 05/01/2018 devido à inversão das bombas de sucção dos analisadores $PM_{2,5}$ e PTS para avaliação funcional dos equipamentos.

Os dados de $MP_{2,5}$ foram invalidados às 19:30 e 21:30 do dia 16/01/2018 devido aos desvios de leitura do analisador (valores de medição em fim de escala) associados ao alarme de fluxo fora dos limites.


O dado de $MP_{2,5}$ foi invalidado às 17:30 do dia 24/01/2018 devido à estabilização operacional do analisador após restabelecimento do fornecimento de energia elétrica.

Os dados de $MP_{2,5}$ foram invalidados e/ou não gerados às 13:30 e 14:30 do dia 29/01/2018 devido à intervenção técnica na estação para verificação do analisador de PTS.

O dado de $MP_{2,5}$ foi invalidado às 09:30 do dia 16/02/2018 devido à substituição da fita de medição do analisador.

O dado de $MP_{2,5}$ foi invalidado às 12:30 do dia 15/03/2018 devido ao desvio de leitura do analisador, caracterizado pela elevação brusca e repentina da medição.

Os dados de $MP_{2,5}$ foram invalidados das 17:30 às 19:30 do dia 05/03/2018, às 21:30 e 22:30 do dia 17/03/2018 e das 11:30 às 13:30 do dia 28/03/2018 devido às falhas/oscilações



no fornecimento de energia elétrica na estação e consequente interrupção do funcionamento da bomba de sucção do analisador.

O dado de MP_{2,5} não foi gerado às 23:30 dos dias 11/04/2018 e 22/04/2018 devido à falha momentânea do analisador.

Os dados de MP_{2,5} foram invalidados/não foram gerados das 21:30 do dia 14/04/2018 à 01:30 do dia 15/04/2018, às 12:30 do dia 16/04/2018 e das 16:30 às 17:30 do dia 19/04/2018 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.

Os dados de MP_{2,5} foram invalidados das 13:30 do dia 24/04/2018 às 11:30 do dia 25/04/2018 devido à atividade de calibração do analisador.

Os dados de MP_{2,5} foram invalidados das 15:30 do dia 11/06/2018 às 09:30 do dia 12/06/2018 devido aos desvios de leitura do analisador (valores de medição em fim de escala), associados ao alarme de fluxo fora dos limites do analisador. Efetuada intervenção operacional na sua bomba de sucção, o analisador voltou a operar às 10:30 do dia 12/06/2018.

O dado de MP_{2,5} foi invalidado às 14:30 do dia 13/06/2018 devido à substituição da fita de medição do analisador.

Os dados de MP_{2,5} foram invalidados às 18:30 e 21:30 do dia 09/07/2018, às 16:30, 18:30, 20:30 e 23:30 do dia 10/07/2018, às 18:30, 21:30 e 23:30 do dia 11/07/2018 devido aos desvios de leitura do analisador (valores de medição em fim de escala), associados ao alarme de fluxo fora dos limites do analisador.

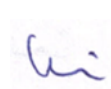
Os dados de MP_{2,5} foram invalidados às 08:30 e 09:30 do dia 13/07/2018 devido à verificação operacional do analisador.

Os dados de MP_{2,5} foram invalidados às 21:30 do dia 06/08/2018 e às 17:30 do dia 31/08/2018 devido aos desvios de leitura do analisador (valores de medição em fim de escala), associados ao alarme de fluxo fora dos limites do analisador.

Os dados de MP_{2,5} foram invalidados às 10:30 do dia 07/08/2018 e às 11:30 do dia 27/08/2018 devido à verificação operacional do analisador (*self-test*).

O dado de MP_{2,5} foi invalidado às 13:30 do dia 14/08/2018 devido à substituição da fita de medição do analisador.

O dado de MP_{2,5} foi invalidado às 20:30 do dia 01/09/2018 devido ao desvio de leitura (valor de medição em fim de escala), associado ao alarme de fluxo do analisador.



O dado de MP_{2,5} foi invalidado às 11:30 do dia 17/10/2018 devido à atividade de substituição da fita de medição do analisador.

Os dados de MP_{2,5} foram invalidados das 09:30 às 15:30 do dia 18/10/2018 devido à atividade de calibração semestral do analisador BAM-1020.

Os dados de MP_{2,5} foram invalidados às 18:30 do dia 19/11/2018, às 14:30 do dia 25/11/2018, às 12:30 do dia 28/11/2018 e às 10:30 do dia 23/12/2018 devido aos desvios de leitura (valores de MP_{2,5} maiores do que os de MP₁₀).

Os dados de MP_{2,5} foram invalidados das 17:30 do dia 19/12/2018 às 10:30 do dia 20/12/2018 devido ao término da fita de medição do analisador.

Analizador de Material Particulado BAM-1020 (MP₁₀)

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 01:30, 04:30, 05:30, 08:30, 19:30, 20:30 e 22:30 do dia 01/01/2018, à 00:30, 04:30 e 23:30 do dia 02/01/2018, às 04:30 e 22:30 do dia 03/01/2018, às 04:30, 18:30 e 23:30 do dia 05/01/2018, às 06:30, 11:30 e 13:30 do dia 06/01/2018, às 23:30 do dia 17/01/2018, às 22:30 e 23:30 do dia 31/01/2018 devido aos desvios de leitura do analisador (valores de MP₁₀ maiores do que os de PTS).

Os dados de MP₁₀ foram invalidados e/ou não gerados às 13:30 e 14:30 do dia 29/01/2018 devido à intervenção técnica na estação para verificação do analisador de PTS.

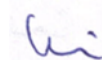
Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 05:30 e 06:30 do dia 01/02/2018, à 01:30 do dia 03/02/2018 devido aos desvios de leitura (valores de PM₁₀ maiores do que os de PTS).

O dado de MP₁₀ foi invalidado às 09:30 do dia 01/02/2018 devido à intervenção técnica para avaliação dos analisadores de MP₁₀ e PTS (inversão das bombas de sucção).

Os dados de MP₁₀ foram invalidados das 15:30 do dia 01/02/2018 às 11:30 do dia 02/02/2018 devido aos desvios de leitura do analisador (valores de medição em fim de escala) após inversão das bombas de sucção dos analisadores MP₁₀ e PTS às 09:30.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 20:30 e 22:30 do dia 02/02/2018, às 15:30, 19:30, 21:30 e 23:30 do dia 03/02/2018, às 16:30 e 18:30 do dia 04/02/2018, às 22:30 do dia 25/02/2018, às 20:30 e 22:30 do dia 26/02/2018, às 18:30, 20:30 e 22:30 do dia 27/02/2018 e às 19:30 e 21:30 do dia 28/02/2018 devido aos desvios de leitura do analisador (valores de medição em fim de escala) associados ao alarme de fluxo fora dos limites.

O dado de MP₁₀ foi invalidado às 09:30 do dia 16/02/2018 devido à substituição da fita de medição do analisador.



O dado de MP_{10} foi invalidado às 13:30 do dia 01/03/2018 devido à intervenção técnica nos analisadores de PM_{10} e PTS (inversão das bombas de sucção).

Os dados de MP_{10} foram invalidados às 16:30 e 18:30 do dia 01/03/2018 devido aos desvios de leitura do analisador (valores de medição em fim de escala) associados ao alarme de fluxo fora dos limites.

Os dados de MP_{10} foram invalidados à 00:30 do dia 03/03/2018, às 13:30 do dia 11/03/2018, às 23:30 do dia 19/03/2018 e às 02:30 do dia 22/03/2018 devido aos desvios de leitura (valores de PM_{10} maiores do que os de PTS).

Os dados de MP_{10} foram invalidados das 17:30 às 19:30 do dia 05/03/2018, às 21:30 do dia 17/03/2018 e das 11:30 às 13:30 do dia 28/03/2018 devido às falhas/oscilações no fornecimento de energia elétrica na estação e consequente interrupção do funcionamento da bomba de sucção do analisador.

Os dados de MP_{10} foram invalidados às 07:30 do dia 23/03/2018 e das 08:30 às 10:30 do dia 25/03/2018 devido aos desvios de leitura do analisador (valores elevados e negativos das medições).

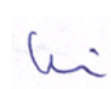
Os dados de MP_{10} foram invalidados às 22:30 do dia 05/04/2018, às 21:30 e 23:30 do dia 06/04/2018, às 18:30, 20:30 e 22:30 dos dias 07/04/2018 e 08/04/2018, às 16:30 e 18:30 do dia 09/04/2018 devido aos desvios de leitura do analisador (valores de medição em fim de escala) associados ao alarme de falha no fluxo de amostragem do analisador.

Os dados de MP_{10} foram invalidados às 04:30 do dia 07/04/2018 e à 00:30 do dia 27/04/2018 devido aos desvios de leitura (valores de PM_{10} maiores do que os de PTS).

Os dados de MP_{10} foram invalidados/não foram gerados das 21:30 do dia 14/04/2018 à 01:30 do dia 15/04/2018, às 12:30 do dia 16/04/2018 e das 16:30 às 17:30 do dia 19/04/2018 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.

Os dados de MP_{10} foram invalidados das 12:30 do dia 25/04/2018 às 09:30 do dia 26/04/2018 devido à atividade de calibração do analisador.

Os dados de MP_{10} foram invalidados às 22:30 do dia 12/05/2018, às 20:30 e 22:30 do dia 18/05/2018, às 18:30, 20:30 e 22:30 do dia 19/05/2018, às 19:30 e 21:30 do dia 20/05/2018, às 15:30, 17:30 e 19:30 do dia 21/05/2018 devido aos desvios de leitura (valores em fim de escala) associados ao alarme de falha no fluxo de amostragem do analisador.



Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 05:30 do dia 20/05/2018 e à 00:30 do dia 25/05/2018 devido aos desvios de leitura (valores de MP₁₀ maiores do que os de PTS).

O dado de MP₁₀ foi invalidado às 11:30 do dia 04/06/2018 devido ao desvio de leitura do analisador (valor negativo da medição) durante intervenção técnica na estação.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 04:30 do dia 06/06/2018, às 04:30 do dia 12/06/2018 e às 02:30 do dia 13/06/2018 devido aos desvios de leitura (valores de MP₁₀ maiores do que os de PTS).

O dado de MP₁₀ foi invalidado às 10:30 do dia 07/06/2018 devido à necessidade de reposicionamento da fita de medição do analisador.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados das 14:30 às 15:30 do dia 13/06/2018 devido à substituição da fita de medição e limpeza do *nozzle* do analisador.

O dado de MP₁₀ foi invalidado às 06:30 do dia 01/07/2018 devido ao desvio de leitura (valor de MP₁₀ maior do que o de PTS).

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 08:30 e 09:30 do dia 13/07/2018 devido à verificação operacional do analisador.


Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 23:30 do dia 02/08/2018, às 21:30 e 23:30 do dia 03/08/2018, às 17:30, 19:30, 21:30 e 23:30 do dia 04/08/2018, às 21:30 e 23:30 do dia 06/08/2018, às 19:30, 21:30 e 23:30 do dia 07/08/2018, às 19:30 e 21:30 do dia 08/08/2018 e às 16:30 do dia 09/08/2018 devido aos desvios de leitura do analisador (valores de medição em fim de escala) associados ao alarme de fluxo fora dos limites do analisador.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 07:30 e 12:30 do dia 04/08/2018, às 14:30 do dia 05/08/2018, às 06:30 do dia 12/08/2018, à 01:30 do dia 16/08/2018, às 12:30 do dia 26/08/2018 e às 23:30 do dia 28/08/2018 devido aos desvios de leitura (valores de MP₁₀ maiores do que os de PTS).

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 14:30 e 15:30 do dia 07/08/2018 devido à substituição da fita de medição do analisador.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 10:30 e 11:30 do dia 07/08/2018 devido à intervenção operacional na estação no período.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 12:30 e 13:30 do dia 09/08/2018 devido à intervenção operacional (inversão das bombas de sucção dos analisadores de MP₁₀ e PTS).



O dado de MP₁₀ foi invalidado às 11:30 do dia 27/08/2018 devido à verificação operacional do analisador (*self-test*).

O dado de MP₁₀ foi invalidado às 22:30 do dia 31/08/2018 devido ao desvio de leitura do analisador, caracterizado pela elevação brusca e repentina do valor da medição, acima do valor da medição do PTS no mesmo horário.

O dado de MP₁₀ foi invalidado à 01:30 do dia 07/09/2018 devido ao desvio de leitura (valor de medição em fim de escala) associado ao alarme de fluxo do analisador.

O dado de MP₁₀ foi invalidado às 14:30 do dia 10/09/2018 devido à intervenção operacional na estação no período.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados à 01:30 do dia 13/09/2018, à 00:30 e 06:30 do dia 15/09/2018 e às 02:30 do dia 29/09/2018 devido aos desvios de leitura (valores de PM₁₀ maiores do que os de PTS).

Os dados de MP₁₀ foram invalidados das 13:30 do dia 15/09/2018, às 05:30 e 12:30 do dia 16/09/2018 e das 03:30 às 10:30 do dia 17/09/2018 (valores de medição em fim de escala) devido à necessidade de ajuste no sistema de movimentação da fita de medição do analisador.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 07:30, 09:30 e 10:30 do dia 16/09/2018, às 20:30 e 23:30 do dia 17/09/2018, à 01:30 e 04:30 do dia 18/09/2018, às 20:30, 22:30, 23:30 do dia 18/09/2018, à 00:30, 05:30 e 23:30 do dia 19/09/2018, às 22:30 do dia 20/09/2018, às 03:30, 06:30 e das 09:30 às 11:30 do dia 21/09/2018 devido aos desvios de leitura (valores de PM₁₀ maiores do que os de PTS) devido à necessidade de ajuste no sistema de movimentação da fita de medição do analisador de PM₁₀.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados das 10:30 às 13:30 do dia 18/09/2018 devido às atividades de verificação e testes operacionais no analisador.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 10:30 e 11:30 do dia 20/09/2018 devido à atividade de verificação do fluxo de amostragem do analisador.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados das 12:30 às 15:30 do dia 21/09/2018 devido à atividade verificação operacional e limpeza da sonda de amostragem do analisador.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados à 01:30 do dia 02/10/2018, às 03:30 do dia 04/10/2018, à 00:30, 02:30, 03:30, 04:30, 06:30, 11:30 e 12:30 do dia 14/10/2018, 00:30, 07:30, 09:30, 10:30, 16:30, 17:30, 18:30, 21:30 e 23:30 do dia 15/10/2018, à 00:30, 02:30, 03:30, 05:30, 17:30, das 21:30 às 23:30 do dia 16/10/2018, à 00:30, 01:30 e às 05:30 do dia



17/10/2018, às 13:30 do dia 21/10/2018, às 14:30 do dia 26/10/2018 e às 03:30 do dia 27/10/2018 devido aos desvios de leitura (valores de MP_{10} maiores do que os de PTS).

Os dados de MP_{10} foram invalidados às 10:30 do dia 10/10/2018 e às 13:30 do dia 06/12/2018 devido à atividade de substituição da fita de medição do analisador.

Os dados de MP_{10} foram invalidados das 10:30 do dia 17/10/2018 às 09:30 do dia 18/10/2018 devido à atividade de calibração semestral do analisador BAM-1020.

Os dados de MP_{10} foram invalidados das 18:30 do dia 18/10/2018 às 12:30 do dia 19/10/2018 devido à falha da bomba de sucção do analisador (mau contato na tomada).

Os dados de MP_{10} foram invalidados às 23:30 do dia 01/11/2018, às 08:30 e 10:30 do dia 02/11/2018, à 00:30, 04:30 e 12:30 do dia 02/11/2018, às 11:30 e 12:30 do dia 04/11/2018, à 01:30 do dia 05/11/2018, às 03:30 do dia 10/11/2018, às 02:30 do dia 11/11/2018, às 04:30 do dia 16/11/2018, às 23:30 do dia 18/11/2018, às 03:30 e 10:30 do dia 21/11/2018, às 07:30 e 12:30 do dia 25/11/2018, à 00:30 do dia 28/11/2018 e às 04:30 do dia 29/11/2018.

Os dados de MP_{10} foram invalidados às 18:30 do dia 19/11/2018 e às 14:30 do dia 25/11/2018 devido aos desvios de leitura (valores de MP_{10} menores do que os de $MP_{2,5}$).

Os dados de MP_{10} foram invalidados às 04:30 do dia 02/12/2018, às 02:30 e 19:30 do dia 07/12/2018, às 04:30 do dia 12/12/2018, às 01:30 do dia 21/12/2018, às 06:30 e 10:30 do dia 23/12/2018, às 10:30 do dia 25/12/2018, às 02:30, 03:30 e 22:30 do dia 26/12/2018, às 04:30, 10:30 e 23:30 do dia 27/12/2018 e às 00:30, 04:30 e 11:30 do dia 28/12/2018 devido aos desvios de leitura (valores de MP_{10} maiores do que os de PTS).

O dado de MP_{10} foi invalidado às 11:30 do dia 28/12/2018 devido às atividades de verificação operacional, limpeza do *nozzle* e *self-test* no analisador.

Analizador de Material Particulado BAM-1020 (PTS)

Os dados de PTS foram invalidados às 01:30, 04:30, 05:30, 08:30, 19:30, 20:30 e 22:30 do dia 01/01/2018, à 00:30, 04:30 e 23:30 do dia 02/01/2018, às 04:30 e 22:30 do dia 03/01/2018, às 04:30, 18:30 e 23:30 do dia 05/01/2018, às 06:30, 11:30 e 13:30 do dia 06/01/2018, às 23:30 do dia 17/01/2018, às 22:30 e 23:30 do dia 31/01/2018 devido aos desvios de leitura do analisador (valores de PTS menores do que os de MP_{10}).

O dado de PTS foi invalidado às 14:30 do dia 05/01/2018 devido à intervenção técnica (inversão das bombas de amostragem dos analisadores $MP_{2,5}$ e PTS para avaliação funcional).



O dado de PTS foi invalidado às 15:30 do dia 06/01/2018 devido ao desvio de leitura (valor de medição em fim de escala) associado ao alarme de falha no *nozzle* do analisador.

O dado de PTS foi invalidado às 13:30 do dia 11/01/2018 devido à verificação operacional do analisador (fluxo, *nozzle* e *self-test*).

Os dados de PTS foram invalidados às 18:30 do dia 26/01 e 09:30 do dia 27/01/2018 devido aos desvios de leitura associados ao alarme de queda de pressão do analisador.

Os dados de PTS foram invalidados das 12:30 do dia 27/01/2018 às 10:30 do dia 31/01/2018 devido à ocorrência de desvios de leitura intermitentes associados ao alarme de falha no fluxo de amostragem e ao alarme de rompimento da fita de medição do analisador. Por esse motivo, nos dias 29/01, 30/01, 31/01, 01/02 e 03/02 foram realizados diversos testes e verificações funcionais (limpeza do *nozzle*, *self-test*, reposicionamento da fita de medição e inversão das bombas de sucção entre analisadores). Tendo em vista a permanência da falha e esgotadas as possibilidades de atuação com os recursos existentes em campo, foi realizada visita emergencial por técnico alocado na sede da EcoSoft. Após manutenção do analisador e sua bomba de sucção, as medições de PTS foram normalizadas às 12:30 do dia 07/02/2018.

Os dados de PTS foram invalidados às 05:30 e 06:30 do dia 01/02/2018 e à 01:30 do dia 03/02/2018 devido aos desvios de leitura (valores de PTS menores do que os de MP₁₀).

O dado de PTS foi invalidado às 09:30 do dia 01/02/2018 devido à intervenção técnica para avaliação funcional dos analisadores de MP₁₀ e PTS (inversão das bombas de sucção).

Os dados de PTS foram invalidados às 20:30 do dia 01/02/2018, às 18:30 do dia 08/02/2018, às 20:30 do dia 10/02/2018, às 12:30 do dia 13/02/2018, às 15:30, 16:30 e 21:30 do dia 16/02/2018, às 02:30 do dia 18/02/2018 e às 08:30 do dia 25/02/2018 devido aos desvios de leitura (valores de medição em fim de escala) associados ao alarme de falha no *nozzle* do analisador.

Os dados de PTS foram invalidados das 13:30 às 15:30 do dia 02/02/2018 devido à intervenção técnica para avaliação funcional dos analisadores de MP₁₀ da estação Barra Longa Volta da Capela e de PTS da estação Centro (inversão das bombas de sucção).

O dado de PTS foi invalidado às 13:30 do dia 01/03/2018 devido à intervenção técnica nos analisadores de MP₁₀ e PTS (inversão das bombas de sucção).



Os dados de PTS foram invalidados às 12:30 do dia 01/03/2018, às 11:30 do dia 02/03/2018, às 15:30 do dia 09/03/2018 e à 00:30 do dia 17/03/2018 devido aos desvios de leitura (valores de medição em fim de escala) associados ao alarme de falha no *nozzle*.

Os dados de PTS foram invalidados à 00:30 do dia 03/03/2018, às 13:30 do dia 11/03/2018, às 23:30 do dia 19/03/2018 e às 02:30 do dia 22/03/2018 devido aos desvios de leitura (valores de PTS menores do que os de MP₁₀).

Os dados de PTS foram invalidados das 17:30 às 19:30 do dia 05/03/2018, às 21:30 do dia 17/03/2018 e das 11:30 às 13:30 do dia 28/03/2018 devido às falhas/oscilações no fornecimento de energia elétrica na estação e consequente interrupção do funcionamento da bomba de sucção do analisador.

O dado de PTS foi invalidado às 10:30 do dia 05/04/2018 devido à substituição da fita de medição do analisador.

Os dados de PTS foram invalidados às 04:30 do dia 07/04/2018 e à 00:30 do dia 27/04/2018 devido aos desvios de leitura (valores de PTS menores do que os de MP₁₀).

Os dados de PTS foram invalidados às 09:30 do dia 11/04/2018 e às 12:30 do dia 17/04/2018 devido aos desvios de leitura (valores de medição em fim de escala) associados ao alarme de falha no *nozzle* do analisador.

O dado de PTS foi invalidado às 11:30 do dia 11/04/2018 devido à intervenção operacional no analisador (limpeza do *nozzle* e *self-test*).

Os dados de PTS foram invalidados/não foram gerados das 21:30 do dia 14/04/2018 à 01:30 do dia 15/04/2018, às 12:30 do dia 16/04/2018 e das 16:30 às 17:30 do dia 19/04/2018 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.

Os dados de PTS foram invalidados das 10:30 do dia 24/04/2018 às 11:30 do dia 25/04/2018 devido à atividade de calibração do analisador.

Os dados de PTS foram invalidados das 11:30 às 15:30 do dia 07/05/2018 e às 11:30 do dia 18/05/2018 devido à verificação operacional do analisador.

O dado de PTS foi invalidado às 10:30 do dia 19/05/2018 devido ao desvio de leitura (valor de medição em fim de escala) associado ao alarme de falha no *nozzle* do analisador.

Os dados de PTS foram invalidados às 05:30 do dia 20/05/2018 e à 00:30 do dia 25/05/2018 devido aos desvios de leitura (valores de PTS menores do que os de MP₁₀).



O dado de PTS foi invalidado às 10:30 do dia 23/05/2018 devido ao desvio de leitura do analisador (valor negativo da medição).

O dado de PTS foi invalidado às 11:30 do dia 04/06/2018 devido à substituição da fita de medição do analisador.

Os dados de PTS foram invalidados às 13:30 do dia 08/06/2018, às 17:30 do dia 27/06/2018 e às 15:30 do dia 28/06/2018 devido aos desvios de leitura (valores de medição em fim de escala) associados ao alarme de falha no *nozzle* do analisador.

Os dados de PTS foram invalidados das 09:30 às 10:30 do dia 12/06/2018 e das 13:30 às 14:30 do dia 19/06/2018 devido à verificação operacional do analisador.

Os dados de PTS foram invalidados às 04:30 do dia 06/06/2018, às 04:30 do dia 12/06/2018 e às 02:30 do dia 13/06/2018 devido aos desvios de leitura (valores de PTS menores do que os de MP_{10}).

Os dados de PTS foram invalidados das 08:30 às 10:30 do dia 29/06/2018 devido à intervenção operacional (ajuste da membrana de medição) no analisador.

O dado de PTS foi invalidado às 06:30 do dia 01/07/2018 devido aos desvios de leitura (valor de PTS menor do que o de MP_{10}).

Os dados de PTS foram invalidados às 13:30 do dia 03/07/2018 e às 13:30 do dia 09/07/2018 devido aos desvios de leitura do analisador (valores da medição em fim de escala) durante intervenção técnica na estação.

Os dados de PTS foram invalidados às 08:30 e 09:30 do dia 13/07/2018 devido à verificação operacional do analisador.

Os dados de PTS foram invalidados às 15:30 do dia 14/07/2018, às 13:30 do dia 18/07/2018, às 19:30 do dia 28/07/2018 e às 13:30 do dia 31/07/2018 devido aos desvios de leitura (valores em fim de escala) associados ao alarme de falha no *nozzle* do analisador.

Os dados de PTS foram invalidados às 07:30 e 12:30 do dia 04/08/2018, às 14:30 do dia 05/08/2018, às 06:30 do dia 12/08/2018, à 01:30 do dia 16/08/2018, às 12:30 do dia 26/08/2018 e às 23:30 do dia 28/08/2018 devido aos desvios de leitura (valores de PTS menores do que os de MP_{10}).

Os dados de PTS foram invalidados às 21:30 do dia 06/08/2018 e às 15:30 do dia 29/08/2018 devido aos desvios de leitura (valores em fim de escala), associados ao alarme de fluxo fora dos limites do analisador.



Os dados de PTS foram invalidados às 12:30 e 13:30 do dia 09/08/2018 devido à intervenção operacional (inversão das bombas de sucção dos analisadores de MP₁₀ e PTS).

Os dados de PTS foram invalidados das 07:30 às 10:30 do dia 27/08/2018 devido ao término da fita de medição do analisador, substituída às 11:30 do mesmo dia.

Os dados de PTS foram invalidados à 01:30 do dia 13/09/2018, à 00:30 e 06:30 do dia 15/09/2018 e às 02:30 do dia 29/09/2018 devido aos desvios de leitura (valores de PTS menores do que os de MP₁₀).

Os dados de PTS foram invalidados das 09:30 às 11:30 do dia 20/09/2018 devido à verificação do fluxo de amostragem do analisador.

Os dados de PTS foram invalidados das 12:30 às 15:30 do dia 21/09/2018 devido à atividade verificação operacional e limpeza da sonda de amostragem do analisador.

Os dados de PTS foram invalidados à 01:30 do dia 02/10/2018, às 03:30 do dia 04/10/2018, à 00:30, 02:30, 03:30, 04:30, 06:30, 11:30 e 12:30 do dia 14/10/2018, 00:30, 07:30, 09:30, 10:30, 16:30, 17:30, 18:30, 21:30 e 23:30 do dia 15/10/2018, à 00:30, 02:30, 03:30, 05:30, 17:30, das 21:30 às 23:30 do dia 16/10/2018, à 00:30, 01:30 e às 05:30 do dia 17/10/2018, às 13:30 do dia 21/10/2018, às 14:30 do dia 26/10/2018 e às 03:30 do dia 27/10/2018 devido aos desvios de leitura (valores de PTS menores do que os de MP₁₀).

Os dados de PTS foram invalidados das 10:30 do dia 17/10/2018 às 09:30 do dia 18/10/2018 devido à atividade de calibração semestral do analisador BAM-1020.

O dado de PTS foi invalidado às 10:30 do dia 25/10/2018 devido à atividade de substituição da fita de medição do analisador.

Os dados de PTS foram invalidados às 23:30 do dia 01/11/2018, às 08:30 e 10:30 do dia 02/11/2018, à 00:30, 04:30 e 12:30 do dia 02/11/2018, às 11:30 e 12:30 do dia 04/11/2018, à 01:30 do dia 05/11/2018, às 03:30 do dia 10/11/2018, às 02:30 do dia 11/11/2018, às 04:30 do dia 16/11/2018, às 23:30 do dia 18/11/2018, às 03:30 e 10:30 do dia 21/11/2018, às 07:30 e 12:30 do dia 25/11/2018, à 00:30 do dia 28/11/2018, às 04:30 do dia 29/11/2018 devido aos desvios de leitura (valores de PTS menores do que os de MP₁₀).

Os dados de PTS foram invalidados às 08:30 do dia 20/11/2018, às 18:30 e 19:30 do dia 23/11/2018, à 00:30 e 20:30 do dia 25/11/2018, às 18:30 e 19:30 do dia 04/12/2018 e às 16:30 do dia 21/12/2018 devido aos desvios de leitura (valores das medições em fim de escala) associados ao alarme de falha do *nozzle* do analisador.



Os dados de PTS foram invalidados às 04:30 do dia 02/12/2018, às 02:30 e 19:30 do dia 07/12/2018, às 04:30 do dia 12/12/2018, às 01:30 do dia 21/12/2018, às 06:30 e 10:30 do dia 23/12/2018, às 10:30 do dia 25/12/2018, às 02:30, 03:30 e 22:30 do dia 26/12/2018, às 04:30, 10:30 e 23:30 do dia 27/12/2018 e às 00:30, 04:30 e 11:30 do dia 28/12/2018 devido aos desvios de leitura (valores de PTS menores do que os de MP₁₀).

O dado de PTS foi invalidado às 11:30 do dia 28/12/2018 devido às atividades de verificação operacional, limpeza do *nozzle* e *self-test* no analisador.

Sensor de Direção do Vento 024A (DV)

Os dados de DV foram invalidados e/ou não gerados às 13:30 e 14:30 do dia 29/01/2018 devido à intervenção técnica na estação para verificação do analisador de PTS.

Os dados de DV não foram gerados das 14:30 do dia 07/02/2018 às 08:30 do dia 08/02/2018 devido à inoperância/travamento do sistema de aquisição de dados da estação.

Os dados de DV foram invalidados às 19:30 do dia 05/03/2018 e às 12:30 e 13:30 do dia 28/03/2018 devido às falhas/oscilações no fornecimento de energia elétrica na estação.

Os dados de DV foram invalidados/não foram gerados das 22:30 do dia 14/04/2018 à 01:30 do dia 15/04/2018 e às 17:30 do dia 19/04/2018 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.

Os dados de DV foram invalidados das 09:30 do dia 15/11/2018 às 09:30 do dia 21/11/2018 devido à falha na porta de comunicação do Ecologger.

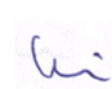
O dado de DV foi invalidado às 10:30 do dia 22/11/2018 devido à substituição do sensor da estação (envio para calibração e preventiva anual em laboratório EcoSoft).

Sensor de Velocidade do Vento 014A (VV)

Os dados de VV foram invalidados e/ou não gerados às 13:30 e 14:30 do dia 29/01/2018 devido à intervenção técnica na estação para verificação do analisador de PTS.

Os dados de VV não foram gerados das 14:30 do dia 07/02/2018 às 08:30 do dia 08/02/2018 devido à inoperância/travamento do sistema de aquisição de dados da estação.

Os dados de VV foram invalidados às 19:30 do dia 05/03/2018 e às 12:30 e 13:30 do dia 28/03/2018 devido às falhas/oscilações no fornecimento de energia elétrica na estação.



Os dados de VV foram invalidados/não foram gerados das 22:30 do dia 14/04/2018 à 01:30 do dia 15/04/2018 e às 17:30 do dia 19/04/2018 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.

Os dados de VV foram invalidados das 09:30 do dia 15/11/2018 às 09:30 do dia 21/11/2018 devido à falha na porta de comunicação do Ecologger.

O dado de VV foi invalidado às 10:30 do dia 22/11/2018 devido à substituição do sensor da estação (envio para calibração e preventiva anual em laboratório EcoSoft).

Sensor de Umidade Relativa e Temperatura do Ar 083E (UR e TA)

Os dados de UR e TA foram invalidados e/ou não gerados às 13:30 e 14:30 do dia 29/01/2018 devido à intervenção técnica na estação para verificação do analisador de PTS.

Os dados de UR e TA não foram gerados das 14:30 do dia 07/02/2018 às 08:30 do dia 08/02/2018 devido à inoperância/travamento do sistema de aquisição de dados da estação.

Os dados de UR e TA foram invalidados às 19:30 do dia 05/03/2018 e às 12:30 e 13:30 do dia 28/03/2018 devido às falhas no fornecimento de energia elétrica na estação.

Os dados de UR e TA foram invalidados/não foram gerados das 22:30 do dia 14/04/2018 à 01:30 do dia 15/04/2018 e às 17:30 do dia 19/04/2018 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.

Os dados de UR e TA foram invalidados das 09:30 do dia 15/11/2018 às 09:30 do dia 21/11/2018 devido à falha na porta de comunicação do Ecologger.

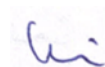
O dado de UR e TA foi invalidado às 10:30 do dia 22/11/2018 devido à substituição do sensor da estação (envio para calibração e preventiva anual em laboratório EcoSoft).

Sensor de Precipitação Pluviométrica 370 (PP)

Os dados de PP foram invalidados e/ou não gerados às 13:30 e 14:30 do dia 29/01/2018 devido à intervenção técnica na estação para verificação do analisador de PTS.

Os dados de PP não foram gerados das 14:30 do dia 07/02/2018 às 08:30 do dia 08/02/2018 devido à inoperância/travamento do sistema de aquisição de dados da estação.

Os dados de PP foram invalidados às 13:30 do dia 09/02/2018 e às 09:30 do dia 23/02/2018 devido à realização de testes de resposta do sensor.



Os dados de PP foram invalidados às 19:30 do dia 05/03/2018 e às 12:30 e 13:30 do dia 28/03/2018 devido às falhas/oscilações no fornecimento de energia elétrica na estação.

Os dados de PP foram invalidados às 12:30 do dia 12/03/2018, às 11:30 do dia 27/03/2018 e às 10:30 do dia 11/04/2018 devido à realização de testes de resposta do sensor.

Os dados de PP foram invalidados/não foram gerados das 22:30 do dia 14/04/2018 à 01:30 do dia 15/04/2018 e às 17:30 do dia 19/04/2018 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.

O dado de PP foi invalidado às 13:30 do dia 15/05/2018, às 11:30 do dia 04/06/2018, às 13:30 do dia 19/06/2018, às 13:30 do dia 09/07/2018, às 10:30 do dia 19/07/2018, às 13:30 do dia 06/08/2018, às 11:30 do dia 22/08/2018, às 12:30 do dia 03/09/2018 e às 14:30 do dia 24/09/2018, às 10:30 do dia 25/10/2018, às 12:30 do dia 06/12/2018 e às 10:30 do dia 20/12/2018 devido à realização de testes de resposta do sensor.

Os dados de PP foram invalidados das 11:30 do dia 19/11/2018 às 09:30 do dia 21/11/2018 devido à falha na porta de comunicação do Ecologger.

O dado de PP foi invalidado às 10:30 do dia 22/11/2018 devido à substituição do sensor da estação (envio para calibração e preventiva anual em laboratório EcoSoft).

Os dados de PP foram invalidados às 20:30 do dia 24/12/2018, à 01:30 e 02:30 do dia 31/12/2018 devido à ocorrência de desvios de leitura do sensor.

➤ Estação Barra Longa Volta da Capela

Em 2018 as inspeções dos analisadores, sensores meteorológicos e demais equipamentos da estação (*check-list*) foram efetuadas nos dias 11/01/2018, 29/01/2018, 09/02/2018, 23/02/2018, 12/03/2018, 27/03/2018, 11/04/2018, 26/04/2018, 15/05/2018, 04/06/2018, 19/06/2018, 09/07/2018, 19/07/2018, 06/08/2018, 22/08/2018, 03/09/2018, 24/09/2018, 25/10/2018, 15/11/2018, 06/12/2018 e 20/12/2018.

Os dados dos parâmetros monitorados na estação não foram gerados das 12:30 do dia 05/05/2018 às 14:30 do dia 07/05/2018 devido à interrupção no fornecimento de energia decorrente de queda de árvore na rede elétrica local. A empresa concessionária de energia normalizou o fornecimento na região no dia 06/05/2018, mas a estação permaneceu desligada devido à falha apresentada pelo *no-break* após o evento. Os equipamentos foram religados no dia 07/05/2018 e o *no-break* da estação foi substituído no dia 15/05/2018.



Analizador de Material Particulado BAM-1020 (MP₁₀)

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 07:30 do dia 01/01/2018 devido aos desvios de leitura do analisador (valores de MP₁₀ maiores do que os de PTS).

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 11:30, 12:30 e 17:30 do dia 04/01/2018 e às 09:30 do dia 05/01/2018 devido aos desvios de leitura associados ao alarme de queda de pressão do analisador.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados das 11:30 às 13:30 do dia 05/01/2018 devido à verificação operacional, limpeza do *nozzle* e inversão das bombas de sucção entre os analisadores de MP₁₀ e PTS para avaliação comportamental.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados das 14:30 do dia 05/01/2018 às 11:30 do dia 08/01/2018 devido aos desvios de leitura associados ao alarme de falha ao criar referência da membrana do analisador. Efetuado o ajuste do sensor da membrana de referência o equipamento voltou a funcionar normalmente.

O dado de MP₁₀ foi invalidado às 12:30 do dia 11/01/2018 devido à substituição da fita de medição do analisador.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados das 13:30 do dia 17/01/2018 às 13:30 do dia 18/01/2018 devido à atividade de calibração do analisador.

O dado de MP₁₀ foi invalidado às 11:30 do dia 30/01/2018 devido à verificação operacional (fluxo, *nozzle* e *self-test*) do analisador.

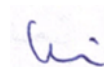
O dado de MP₁₀ foi invalidado às 09:30 do dia 31/01/2018 devido ao desvio de leitura (valor negativo) ocorrido durante a verificação do aparelho de ar condicionado da estação.

O dado de MP₁₀ foi invalidado às 11:30 do dia 01/02/2018 devido ao desvio de leitura do analisador durante atividade de intervenção técnica na estação.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 12:30 e 13:30 do dia 02/02/2018 devido à intervenção técnica para avaliação funcional dos analisadores de PM₁₀ da estação Barra Longa Volta da Capela e de PTS da estação Centro (inversão das bombas de sucção).

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 09:30 e 10:30 do dia 08/02/2018 devido à verificação operacional do analisador.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados e/ou não foram gerados das 09:30 às 14:30 do dia 16/02/2018 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.



Os dados de MP₁₀ foram invalidados das 17:30 às 19:30 do dia 05/03/2018, às 21:30 do dia 17/03/2018 e das 11:30 às 13:30 do dia 28/03/2018 devido às falhas/oscilações no fornecimento de energia elétrica na estação e consequente interrupção do funcionamento da bomba de sucção do analisador.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 11:30 e 12:30 do dia 12/03/2018 devido à substituição da fita de medição do analisador.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados à 01:30 do dia 15/03/2018 e à 00:30 do dia 20/03/2018 devido aos desvios de leitura (valores de PM₁₀ maiores do que os de PTS).

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 13:30 do dia 11/04/2018 e às 16:30 e 17:30 do dia 19/04/2018 devido às falhas/oscilações no fornecimento de energia elétrica na estação e consequente interrupção do funcionamento da bomba de sucção do analisador.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 10:30 e 11:30 do dia 13/04/2018 devido à verificação operacional do analisador.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados/não foram gerados das 21:30 do dia 14/04/2018 à 01:30 do dia 15/04/2018 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.

O dado de MP₁₀ foi invalidado às 11:30 do dia 23/04/2018 devido à intervenção operacional na estação.

O dado de MP₁₀ foi invalidado às 10:30 do dia 25/04/2018 devido ao desvio de leitura (valor de MP₁₀ maior do que o de PTS).

O dado de MP₁₀ foi invalidado às 13:30 do dia 26/04/2018 devido à inversão das bombas de sucção dos analisadores MP₁₀ e PTS para realização de testes operacionais.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 20:30 e 22:30 do dia 29/04/2018 e às 19:30, 21:30 e 23:30 do dia 30/04/2018 devido aos desvios de leitura (valores de medição em fim de escala) associados ao alarme de falha no fluxo de amostragem do analisador.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 19:30 e 21:30 do dia 01/05/2018, às 17:30, 18:30 e 21:30 do dia 02/05/2018, às 20:30 do dia 03/05/2018 e da 00:30 às 03:30 do dia 05/05/2018 devido aos desvios de leitura (valores de medição em fim de escala) associados ao alarme de falha no fluxo de amostragem do analisador.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 08:30 e 09:30 do dia 04/05/2018 devido à verificação operacional do analisador.



Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 11:30 do dia 15/05/2018 devido à substituição da fita de medição do analisador e às 17:30 do mesmo dia devido à substituição do *no-break*.

O dado de MP₁₀ foi invalidado às 13:30 do dia 23/05/2018 devido ao desvio de leitura (valor de MP₁₀ maior do que o de PTS).

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 11:30 e 12:30 do dia 18/06/2018 devido aos desvios de leitura (valores negativos das medições) durante intervenção técnica na estação.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados das 17:30 do dia 28/06/2018 às 11:30 do dia 29/06/2018 devido à atividade de calibração do analisador.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 14:30 do dia 03/07/2018 e às 13:30 do dia 30/07/2018 devido aos desvios de leitura do analisador (valores negativos das medições) durante intervenção técnica na estação.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados das 12:30 do dia 18/07/2018 às 09:30 do dia 19/07/2018 devido ao término e necessidade de substituição da fita de medição do analisador.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 13:30 do dia 24/07/2018 e às 16:30 do dia 27/07/2018 devido aos desvios de leitura do analisador (valores negativos das medições).

O dado de MP₁₀ foi invalidado às 21:30 do dia 06/08/2018 devido ao desvio de leitura (valor em fim de escala), associado ao alarme de fluxo fora dos limites do analisador.

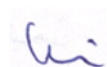
O dado de MP₁₀ foi invalidado às 02:30 do dia 21/08/2018 devido ao desvio de leitura (valor de MP₁₀ maior do que o de PTS).

O dado de MP₁₀ foi invalidado às 11:30 do dia 17/09/2018 devido ao desvio de leitura (valor de medição em fim de escala), associado ao alarme de fluxo do analisador.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 19:30 e 21:30 do dia 17/09/2018, às 20:30 do dia 20/09/2018 e às 07:30 do dia 23/09/2018 devido aos desvios de leitura do analisador (valores de MP₁₀ maiores do que os de PTS).

O dado de MP₁₀ foi invalidado às 13:30 do dia 24/09/2018 devido à verificação operacional do analisador.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 02:30 do dia 14/10/2018, às 17:30 do dia 27/10/2018, às 07:30 do dia 02/11/2018, às 16:30 do dia 14/11/2018, às 22:30 do dia 23/11/2018, às 01:30 do dia 24/11/2018, às 06:30 do dia 02/12/2018, às 10:30 e 11:30 do dia 08/12/2018, às 02:30 do dia 30/12/2018 devido aos desvios de leitura do analisador (valores de MP₁₀ maiores do que os de PTS).



Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 15:30 do dia 23/10/2018, às 13:30 e 14:30 do dia 06/12/2018 e às 10:30 e 11:30 do dia 26/12/2018 à intervenção técnica na estação.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 12:30 do dia 25/10/2018 e às 09:30 e 10:30 do dia 19/11/2018 devido à verificação operacional e limpeza do *nozzle* do analisador.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 19:30 do dia 02/12/2018, às 12:30 do dia 15/12/2018, à 00:30 do dia 18/12/2018 e às 14:30 do dia 22/12/2018 devido aos alarmes de falha de fluxo e queda de pressão do analisador, possivelmente associados à falha/oscilação no fornecimento de energia e consequente interrupção do funcionamento da bomba de sucção.

O dado de MP₁₀ não foi gerado às 23:30 do dia 07/12/2018 devido à falha momentânea no funcionamento do analisador.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados das 15:30 do dia 12/10/2018 às 12:30 do dia 13/10/2018 devido à atividade de calibração semestral do analisador BAM-1020.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 10:30 do dia 28/12/2018, às 05:30 do dia 29/12/2018 e às 23:30 do dia 31/12/2018 devido ao alarme de queda de pressão do analisador.

Analizador de Material Particulado BAM-1020 (PTS)

Os dados de PTS foram invalidados das 11:30 às 13:30 do dia 05/01/2018 devido à verificação operacional (fluxo, *nozzle* e *self-test*) e inversão das bombas de sucção entre os analisadores de MP₁₀ e PTS.

Os dados de PTS foram invalidados das 13:30 do dia 17/01/2018 às 13:30 do dia 18/01/2018 devido à atividade de calibração do analisador e substituição da fita de medição.

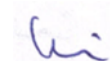
Os dados de PTS foram invalidados às 07:30 do dia 01/01/2018 devido aos desvios de leitura do analisador (valores de PTS menores do que os de PM₁₀).

O dado de PTS foi invalidado às 11:30 do dia 30/01/2018 devido à verificação operacional (fluxo, *nozzle* e *self-test*) do analisador.

O dado de PTS foi invalidado às 09:30 do dia 31/01/2018 devido ao desvio de leitura (valor negativo) ocorrido durante a verificação do aparelho de ar condicionado da estação.

Os dados de PTS foram invalidados às 09:30 e 10:30 do dia 08/02/2018 devido à verificação operacional do analisador e manutenção da sua bomba de sucção.

Os dados de PTS foram invalidados e/ou não foram gerados das 09:30 às 14:30 do dia 16/02/2018 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.



Os dados de PTS foram invalidados das 17:30 às 19:30 do dia 05/03/2018, às 21:30 do dia 17/03/2018 e das 11:30 às 13:30 do dia 28/03/2018 devido às falhas/oscilações no fornecimento de energia elétrica na estação e consequente interrupção do funcionamento da bomba de sucção do analisador.

Os dados de PTS foram invalidados à 01:30 do dia 15/03/2018 e à 00:30 do dia 20/03/2018 devido aos desvios de leitura (valores de PTS menores do que os de MP_{10}).

Os dados de PTS foram invalidados das 09:30 do dia 26/03/2018 às 10:30 do dia 27/03/2018 devido ao rompimento da fita de medição do analisador. Devido à previsão de término próximo, a fita foi substituída preventivamente no dia 27/03/2018.

Os dados de PTS foram invalidados às 22:30 do dia 10/04/2018 devido aos desvios de leitura (valores de medição em fim de escala) associados ao alarme de falha no fluxo de amostragem do analisador.

Os dados de PTS foram invalidados às 13:30 do dia 11/04/2018 e às 16:30 e 17:30 do dia 19/04/2018 devido às falhas/oscilações no fornecimento de energia elétrica na estação e consequente interrupção do funcionamento da bomba de sucção do analisador.

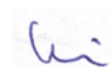
Os dados de PTS foram invalidados às 20:30 do dia 11/04/2018, da 01:30 às 02:30, das 04:30 às 11:30 e das 17:30 às 23:30 do dia 12/04/2018, da 00:30 às 04:30 e das 06:30 às 11:30 do dia 13/04/2018 devido aos desvios de leitura intermitentes (valores das medições em fim de escala) associados ao alarme de falha no fluxo de amostragem do analisador. Após intervenção operacional na bomba de sucção, o analisador voltou a operar às 12:30 do dia 12/04/2018, mas apresentou alarme novamente às 17:30. Efetuada nova intervenção técnica, o analisador voltou a operar às 12:30 do dia 13/04/2018.

Os dados de PTS foram invalidados/não foram gerados das 21:30 do dia 14/04/2018 à 01:30 do dia 15/04/2018 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.

O dado de PTS foi invalidado às 11:30 do dia 23/04/2018 devido à intervenção operacional na estação.

O dado de PTS foi invalidado às 10:30 do dia 25/04/2018 devido ao desvio de leitura (valor de PTS menor do que o de PM_{10}).

Os dados de PTS foram invalidados a partir das 15:30 do dia 25/04/2018 devido à falha da bomba de sucção do analisador. No dia 26/04/2018 foram realizados diversos testes e intervenções operacionais, mas não foi possível realizar a manutenção com os recursos locais.



Por esse motivo, foi providenciado o envio de uma nova bomba de sucção para substituição, que foi instalada na estação às 08:30 do dia 04/05/2018.

Os dados de PTS foram invalidados a partir das 15:30 do dia 25/04/2018 devido à falha da bomba de sucção do analisador. No dia 26/04/2018 foram realizados diversos testes e intervenções operacionais, mas não foi possível realizar a manutenção com os recursos locais. Por esse motivo, foi providenciado o envio de uma nova bomba de sucção para substituição, que foi instalada na estação às 08:30 do dia 04/05/2018.

O dado de PTS foi invalidado às 17:30 do dia 15/05/2018 devido à intervenção operacional para substituição do *no-break* da estação.

O dado de PTS foi invalidado às 13:30 do dia 23/05/2018 devido ao desvio de leitura (valor de PTS menor do que o de MP₁₀).

Os dados de PTS foram invalidados das 14:30 às 23:30 do dia 31/05/2018 devido à necessidade de substituição da fita de medição do analisador.

Os dados de PTS foram invalidados da 00:30 do dia 01/06/2018 às 10:30 do dia 04/06/2018 devido ao término e necessidade de substituição da fita de medição do analisador.

O dado de PTS foi invalidado às 13:30 do dia 13/06/2018 devido à verificação operacional e limpeza do *nozzle* do analisador.

Os dados de PTS foram invalidados às 11:30 do dia 18/06/2018 e às 12:30 do dia 20/06/2018 devido aos desvios de leitura (valores negativos) durante intervenção na estação.

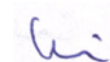
Os dados de PTS foram invalidados das 17:30 do dia 28/06/2018 às 11:30 do dia 29/06/2018 devido à atividade de calibração do analisador.

Os dados de PTS foram invalidados às 14:30 do dia 03/07/2018 devido aos desvios de leitura (valores negativos das medições) durante intervenção técnica na estação.

O dado de PTS foi invalidado às 13:30 do dia 30/07/2018 devido à substituição da fita de medição do analisador.

Os dados de PTS foram invalidados às 21:30 do dia 06/08/2018 e às 15:30 do dia 29/08/2018 devido aos desvios de leitura (valores em fim de escala), associados ao alarme de fluxo fora dos limites do analisador.

O dado de PTS foi invalidado às 14:30 do dia 14/08/2018 devido à intervenção operacional na estação no período.



Os dados de PTS foram invalidados às 02:30 do dia 21/08/2018, às 19:30 e 21:30 do dia 17/09/2018, às 20:30 do dia 20/09/2018 e às 07:30 do dia 23/09/2018 devido aos desvios de leitura do analisador (valores de PTS menores do que os de PM_{10}).

O dado de PTS foi invalidado às 13:30 do dia 24/09/2018 devido à substituição da fita de medição do analisador.

Os dados de PTS foram invalidados às 02:30 do dia 14/10/2018, às 17:30 do dia 27/10/2018, às 07:30 do dia 02/11/2018, às 16:30 do dia 14/11/2018, às 22:30 do dia 23/11/2018, à 01:30 do dia 24/11/2018, às 06:30 do dia 02/12/2018, às 10:30 e 11:30 do dia 08/12/2018, às 02:30 do dia 30/12/2018 devido aos desvios de leitura do analisador (valores de PTS menores do que os de MP_{10}).

Os dados de PTS foram invalidados às 15:30 do dia 23/10/2018, às 14:30 do dia 29/10/2018, às 10:30 do dia 06/11/2018, às 13:30 e 14:30 do dia 06/12/2018 e às 10:30 e 11:30 do dia 26/12/2018 devido à intervenção técnica na estação.

O dado de PTS foi invalidado às 12:30 do dia 25/10/2018 devido às atividades de verificação operacional e limpeza do *nozzle* do analisador.

O dado de PTS foi invalidado às 14:30 do dia 22/11/2018 devido à atividade de substituição da fita de medição do analisador.

Os dados de PTS foram invalidados às 19:30 do dia 02/12/2018, às 12:30 do dia 15/12/2018, à 00:30 do dia 18/12/2018 e às 14:30 do dia 22/12/2018 devido aos alarmes de falha de fluxo e queda de pressão do analisador, possivelmente associados à falha/oscilação no fornecimento de energia e consequente interrupção do funcionamento da bomba de sucção.

Os dados de PTS foram invalidados das 15:30 do dia 12/10/2018 às 12:30 do dia 13/10/2018 devido à atividade de calibração semestral do analisador BAM-1020.

Sensor de Direção do Vento 024A (DV)

Os dados de DV não foram gerados das 10:30 às 14:30 do dia 16/02/2018 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.

Os dados de DV foram invalidados às 19:30 do dia 05/03/2018 e às 13:30 do dia 28/03/2018 devido às falhas/oscilações no fornecimento de energia elétrica na estação.

Os dados de DV foram invalidados/não foram gerados das 23:30 do dia 14/04/2018 à 01:30 do dia 15/04/2018 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.



Os dados de DV foram invalidados das 14:30 às 17:30 do dia 28/06/2018 devido à remoção do sensor meteorológico para calibração e instalação de outro sensor em seu lugar.

Sensor de Velocidade do Vento 014A (VV)

Os dados de VV não foram gerados das 10:30 às 14:30 do dia 16/02/2018 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.

Os dados de VV foram invalidados às 19:30 do dia 05/03/2018 e às 13:30 do dia 28/03/2018 devido às falhas/oscilações no fornecimento de energia elétrica na estação.

Os dados de VV foram invalidados/não foram gerados das 23:30 do dia 14/04/2018 à 01:30 do dia 15/04/2018 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.

Os dados de VV foram invalidados das 14:30 às 17:30 do dia 28/06/2018 devido à remoção do sensor meteorológico para calibração e instalação de outro sensor em seu lugar.

➤ Estação Paracatu de Baixo

As visitas técnicas na estação para avaliação funcional do analisador e coleta manual dos dados foram realizadas nos dias 04/01/2018, 08/01/2018, 09/01/2018, 17/01/2018, 18/01/2018, 23/01/2018, 25/01/2018, 02/02/2018, 06/02/2018, 08/02/2018, 16/02/2018, 22/02/2018, 28/02/2018, 07/03/2018, 09/03/2018, 13/03/2018, 19/03/2018, 21/03/2018, 26/03/2018, 02/04/2018, 09/04/2018, 16/04/2018, 17/04/2018, 23/04/2018, 25/04/2018, 02/05/2018, 08/05/2018, 16/05/2018, 22/05/2018, 04/06/2018, 07/06/2018, 11/06/2018, 13/06/2018, 18/06/2018, 19/06/2018, 20/06/2018, 25/06/2018, 27/06/2018, 03/07/2018, 09/07/2018, 12/07/2018, 19/07/2018, 24/07/2018, 30/07/2018, 06/08/2018, 09/08/2018, 14/08/2018, 21/08/2018, 03/09/2018, 11/09/2018, 17/09/2018, 20/09/2018, 24/09/2018, 01/10/2018, 08/10/2018, 18/10/2018, 23/10/2018, 29/10/2018, 05/11/2018, 12/11/2018, 15/11/2018, 19/11/2018, 21/11/2018, 22/11/2018, 26/11/2018, 30/11/2018, 03/12/2018, 06/12/2018, 12/12/2018, 17/12/2018, 20/12/2018, 26/12/2018, 26/12/2018.

Analisador de Material Particulado E-BAM Plus (MP₁₀)

Os dados de MP₁₀ foram invalidados e/ou não foram gerados às 08:30 do dia 04/01/2018 devido às falhas/oscilações no fornecimento de energia elétrica na estação.

Os dados de MP₁₀ não foram gerados das 16:30 do dia 05/01/2018 às 13:30 do dia 08/01/2018 devido ao desarme do disjuntor elétrico da estação, possivelmente ocasionado por incidência de raio na rede elétrica local.



Os dados de MP₁₀ não foram gerados das 15:30 do dia 12/01/2018 às 13:30 do dia 18/01/2018 devido à inoperância do analisador decorrente da queima de sua fonte de alimentação. Após manutenção (substituição da fonte), o analisador voltou a operar às 15:30 do dia 18/01/2018.

Os dados de MP₁₀ não foram gerados das 13:30 do dia 30/01/2018 às 23:30 do dia 31/01/2018 devido ao desarme do disjuntor elétrico da estação.

Os dados de MP₁₀ não foram gerados das 13:30 do dia 30/01/2018 às 14:30 do dia 02/02/2018 devido ao desarme do disjuntor elétrico da estação.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados e/ou não foram gerados às 10:30 do dia 05/02/2018, às 07:30 do dia 10/02/2018, das 08:30 às 12:30 do dia 15/02/2018 e às 06:30 do dia 17/02/2018 devido às falhas/oscilações no fornecimento de energia elétrica na estação.

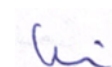
Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 13:30 do dia 16/02/2018 devido ao desvio de leitura do analisador (valor negativo da medição).

Os dados de MP₁₀ não foram gerados das 14:30 do dia 03/03/2018 às 08:30 do dia 07/03/2018, das 16:30 do dia 10/03/2018 às 08:30 do dia 13/03/2018 e das 18:30 do dia 13/03/2018 às 13:30 do dia 19/03/2018 devido aos constantes desarmes do disjuntor elétrico. O funcionamento da estação foi restabelecido durante as visitas técnicas nos dias 07, 13 e 19/03/2018. Nota: período chuvoso na região de Paracatu de Baixo.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados e/ou não foram gerados às 18:30 do dia 07/03/2018, às 15:30 do dia 10/03/2018 e às 13:30 e 14:30 do dia 13/03/2018 devido às falhas/oscilações no fornecimento de energia elétrica na estação.

O dado de MP₁₀ foi invalidado às 11:30 do dia 08/03/2018 devido ao desvio de leitura do analisador (valor negativo da medição).

Nota: Devido aos frequentes desarmes do disjuntor elétrico da estação e consequente interrupção do monitoramento, foi solicitado à fiscalização do contrato RENOVA avaliação da instalação elétrica pela empresa responsável. Em visita na estação no dia 26/03/2018, o engenheiro eletricista da PROGEN confirmou que o desarme do disjuntor era decorrente da presença do dispositivo de segurança DR (Diferencial Residual) e autorizou sua remoção. No dia 02/04/2018 o DR foi removido por técnico eletricista da PROGEN e a partir desta data não houve mais ocorrência de desarme do disjuntor.



Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 10:30 do dia 02/04/2018, às 23:30 do dia 09/04/2018, às 16:30 do dia 12/04/2018 e às 09:30 do dia 18/04/2018 devido aos desvios de leitura do analisador E-BAM Plus (valores das medições negativos) possivelmente associados à ocorrência de falha/oscilação no fornecimento de energia elétrica na estação.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 17:30 do dia 03/04/2018, às 15:30 do dia 04/04/2018 e às 10:30 do dia 09/04/2018 devido aos desvios de leitura do analisador E-BAM Plus (valores das medições em fim de escala) associados à ocorrência de falha/oscilação no fornecimento de energia elétrica na estação.

O dado de MP₁₀ foi invalidado às 10:30 do dia 10/04/2018 devido à atividade de substituição da fita de medição do analisador E-BAM Plus.

O dado de MP₁₀ foi invalidado às 10:30 do dia 08/05/2018 devido ao desvio de leitura do analisador (elevação brusca e repentina da medição) associado ao alarme de falha no fluxo de amostragem.

O dado de MP₁₀ foi invalidado às 18:30 do dia 03/06/2018 devido ao desvio de leitura (valor negativo da medição) associado ao alarme de falha no fluxo de amostragem do analisador, possivelmente associado à falha/oscilação no fornecimento de energia na estação.

O dado de MP₁₀ foi invalidado às 14:30 do dia 04/06/2018 devido à atividade de substituição da fita de medição do analisador E-BAM Plus.

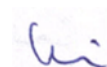
O dado de MP₁₀ foi invalidado às 09:30 do dia 13/06/2018 devido à atividade de verificação de fluxo do analisador E-BAM Plus.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados das 09:30 do dia 19/06/2018 às 08:30 do dia 20/06/2018 devido à atividade de calibração do analisador E-BAM Plus.

O dado de MP₁₀ foi invalidado às 10:30 do dia 03/06/2018 devido à substituição da fita de medição do analisador E-BAM Plus.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 12:30 do dia 12/07/2018 e às 15:30 do dia 18/07/2018 devido aos desvios de leitura associados à ocorrência de alarmes e falha no fluxo de amostragem do analisador, decorrentes de falha no fornecimento de energia elétrica.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados das 17:30 do dia 28/07/2018 às 10:30 do dia 30/07/2018 devido ao término e substituição da fita de medição do analisador E-BAM Plus.



Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 21:30 e 22:30 do dia 06/08/2018 devido aos desvios de leitura associados à ocorrência de alarmes e falha no fluxo de amostragem do analisador, decorrentes de falha/oscilação no fornecimento de energia elétrica na estação.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados das 20:30 do dia 28/08/2018 às 08:30 do dia 29/08/2018 devido ao término e substituição da fita de medição do analisador E-BAM Plus.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 14:30 e 15:30 do dia 04/09/2018, às 02:30 e 03:30 do dia 16/09/2018 e às 14:30 do dia 25/09/2018 devido aos desvios de leitura associados à ocorrência de alarmes e falha no fluxo de amostragem do analisador, decorrentes de falha/oscilação no fornecimento de energia elétrica na estação.

O dado de MP₁₀ foi invalidado às 09:30 do dia 24/09/2018 devido à substituição da fita de medição do analisador E-BAM Plus.

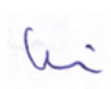
Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 17:30, 18:30 e 19:30 do dia 15/10/2018, às 08:30 do dia 16/10/2018, às 12:30 do dia 18/10/2018, às 00:30 do dia 21/10/2018, às 21:30 do dia 26/10/2018 e às 14:30, 15:30 e 16:30 devido aos desvios de leitura associados à ocorrência de alarmes e falha no fluxo de amostragem do analisador, decorrentes de falha/oscilação no fornecimento de energia elétrica na estação.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados das 20:30 do dia 20/10/2018 às 11:30 do dia 23/10/2018 devido ao término da fita de medição do analisador E-BAM Plus.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 20:30 do dia 01/11/2018, às 23:30 do dia 04/11/2018, às 10:30 e 18:30 do dia 08/11/2018, às 10:30, 11:30, 12:30, 13:30, 14:30 e 15:30 do dia 09/11/2018, às 12:30 do dia 10/11/2018, às 02:30 do dia 11/11/2018, às 00:30 do dia 16/11/2018 e às 13:30 e 14:30 do dia 30/11/2018 devido aos desvios de leitura associados à ocorrência de alarmes e falha no fluxo de amostragem do analisador, decorrentes de falha/oscilação no fornecimento de energia elétrica na estação.

O dado de MP₁₀ foi invalidados às 14:30 do dia 19/11/2018 devido à substituição da fita de medição do analisador E-BAM Plus.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 07:30 do dia 01/12/2018, às 18:30 e 21:30 do dia 04/12/2018, às 13:30 do dia 07/12/2018, às 10:30 e 22:30 do dia 28/12/2018 e às 10:30, 14:30 e 15:30 do dia 29/12/2018 devido aos desvios de leitura do analisador decorrentes de falhas/oscilações no fornecimento de energia elétrica na estação.



Os dados de MP₁₀ não foram gerados das 08:30 às 09:30 do dia 05/12/2018, das 14:30 do dia 10/12/2018 às 07:30 do dia 11/12/2018 e das 15:30 às 23:30 do dia 24/12/2018 devido às interrupções do fornecimento de energia elétrica na estação.

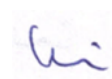
Os dados de MP₁₀ foram invalidados das 08:30 do dia 11/12/2018 às 11:30 do dia 12/12/2018 devido à atividade de calibração semestral do analisador.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados das 15:30 do dia 12/12/2018 às 09:30 do dia 17/12/2018 e das 05:30 às 07:30 do dia 26/12/2018 devido à ocorrência de falhas no fluxo de amostragem do analisador, normalizadas após intervenções técnicas realizadas no equipamento às 10:30 do dia 17/12/2018 e às 08:30 do dia 26/12/2018, respectivamente.

O dado de MP₁₀ foi invalidado às 11:30 do dia 17/12/2018 devido à atividade de substituição da fita de medição do analisador.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados das 20:30 do dia 17/12/2018 às 06:30 do dia 18/12/2018, das 17:30 do dia 18/12/2018 às 22:30 do dia 19/12/2018, das 16:30 do dia 20/12/2018 às 15:30 do dia 21/12/2018, das 18:30 do dia 22/12/2018 às 13:30 do dia 23/12/2018, das 18:30 do dia 23/12/2018 às 14:30 do dia 24/12/2018, das 09:30 às 13:30 e das 17:30 às 21:30 do dia 25/12/2018 devido à ocorrência de falhas no fluxo de amostragem do analisador, normalizadas sem intervenção técnica no equipamento após eventos de falhas no fornecimento de energia elétrica na estação às 06:30 do dia 18/12/2018, às 22:30 do dia 19/12/2018, das 16:30 às 17:30 do dia 21/12/2018, às 14:30 do dia 23/12/2018, às 23:30 do dia 24/12/2018 e das 09:30 às 21:30 do dia 25/12/2018, respectivamente.

Os dados de MP₁₀ não foram gerados a partir das 23:30 do dia 30/12/2018 devido à falha/inoperância do analisador decorrente das constantes oscilações da tensão elétrica na estação. No dia 07/01/2019 foi realizada a manutenção corretiva do equipamento e substituição da sua fonte de alimentação, voltando a operar às 10:30 do dia 07/01/2019.



➤ **Estação Gesteira**

As visitas técnicas na estação para avaliação funcional do analisador e coleta manual dos dados foram realizadas nos dias 08/05/2018, 18/05/2018, 23/05/2018, 04/06/2018, 07/06/2018, 11/06/2018, 13/06/2018, 18/06/2018, 20/06/2018, 25/06/2018, 27/06/2018, 03/07/2018, 09/07/2018, 12/07/2018, 19/07/2018, 24/07/2018, 30/07/2018, 06/08/2018, 09/08/2018, 14/08/2018, 21/08/2018, 03/09/2018, 11/09/2018, 17/09/2018, 20/09/2018, 24/09/2018, 01/10/2018, 08/10/2018, 18/10/2018, 23/10/2018, 29/10/2018, 05/11/2018, 12/11/2018, 15/11/2018, 19/11/2018, 21/11/2018, 22/11/2018, 26/11/2018, 30/11/2018, 03/12/2018, 06/12/2018, 12/12/2018, 17/12/2018, 20/12/2018, 26/12/2018, 28/12/2018.

Analizador de Material Particulado E-BAM Plus (PM₁₀)

Conclusão da instalação da estação no dia 08/05/2018 e início efetivo do monitoramento às 14:30 do dia 18/05/2018 devido à necessidade de reposicionamento/ajuste da fita de medição do analisador.

Os dados de PM₁₀ foram invalidados às 10:30 e 11:30 do dia 19/06/2018 devido à atividade de substituição da fita de medição do analisador E-BAM Plus.

Os dados de PM₁₀ foram invalidados das 11:30 do dia 18/07/2018 às 12:30 do dia 19/07/2018 devido ao término e substituição da fita de medição do analisador E-BAM Plus.

Os dados de PM₁₀ foram invalidados às 05:30, 06:30 e 21:30 do dia 06/08/2018 devido aos desvios de leitura associados à ocorrência de alarmes e falha no fluxo de amostragem do analisador, decorrentes de falha/oscilação no fornecimento de energia elétrica na estação.

Os dados de PM₁₀ foram invalidados das 03:30 do dia 18/08/2018 às 11:30 do dia 21/08/2018 devido ao rompimento da fita de medição do analisador E-BAM Plus. A substituição da fita foi realizada às 11:30 do dia 21/08/2018.

Os dados de PM₁₀ foram invalidados às 14:30 e 15:30 do dia 07/09/2018, às 07:30 e 08:30 do dia 24/09/2018 e às 07:30 e 08:30 do dia 28/09/2018 devido aos desvios de leitura associados à ocorrência de alarmes e falha no fluxo de amostragem do analisador, decorrentes de falha/oscilação no fornecimento de energia elétrica na estação.

O dado de PM₁₀ foi invalidado às 13:30 do dia 17/09/2018 devido à substituição da fita de medição do analisador E-BAM Plus.

Os dados de PM₁₀ foram invalidados às 13:30 do dia 23/10/2018, às 14:30 e 15:30 do dia 26/10/2018 e às 17:30 do dia 28/10/2018 devido aos desvios de leitura associados à



ocorrência de alarmes e falha no fluxo de amostragem do analisador, decorrentes de falha/oscilação no fornecimento de energia elétrica na estação.

Os dados de PM_{10} foram invalidados das 11:30 do dia 15/10/2018 às 12:30 do dia 18/10/2018 devido ao término da fita de medição do analisador E-BAM Plus.

Os dados de PM_{10} foram invalidados das 14:30 do dia 18/10/2018 às 10:30 do dia 19/10/2018 devido à atividade de calibração do analisador E-BAM Plus.

Os dados de PM_{10} foram invalidados às 11:30 e 12:30 do dia 29/10/2018 devido à verificação operacional do analisador E-BAM Plus.

O dado de MP_{10} foi invalidado às 14:30 do dia 16/11/2018 devido ao desvio de leitura associado à ocorrência de alarmes e falha no fluxo de amostragem do analisador, decorrentes de falha/oscilação no fornecimento de energia elétrica na estação.

Os dados de MP_{10} foram invalidados das 17:30 do dia 07/11/2018 até às 13:30 do dia 12/11/2018 devido ao reposicionamento da fita de medição do analisador.

Os dados de MP_{10} foram invalidados das 17:30 do dia 17/11/2018 até às 21:30 do dia 23/11/2018 devido à ajuste no sistema de tencionamento da fita de medição.

Os dados de MP_{10} foram invalidados às 15:30, 07:30, das 20:30 às 22:30 do dia 02/12/2018, às 12:30 do dia 05/12/2018, às 18:30 do dia 07/12/2018, à 00:30 do dia 18/12/2018, às 16:30 e 17:30 do dia 21/12/2018, às 15:30 do dia 24/12/2018, às 12:30 e 16:30 do dia 25/12/2018, das 08:30 às 10:30 do dia 26/12/2018, às 11:30 e 17:30 do dia 29/12/2018 devido aos desvios de leitura do analisador decorrentes de falhas/oscilações no fornecimento de energia elétrica na estação.

Os dados de MP_{10} foram invalidados das 17:30 do dia 03/12/2018 às 16:30 do dia 04/12/2018 e das 13:30 do dia 15/12/2018 à 00:30 do dia 16/12/2018 devido à falha no fluxo de amostragem do analisador, normalizada sem intervenção técnica no equipamento após eventos de falhas no fornecimento de energia elétrica na estação às 17:30 do dia 04/12/2018 e à 01:30 do dia 16/12/2018, respectivamente.


O dado de MP_{10} foi invalidado às 11:30 do dia 06/12/2018 devido à atividade de substituição da fita de medição do analisador E-BAM Plus.

Os dados de MP_{10} foram invalidados às 16:30 do dia 23/12/2018, às 14:30 do dia 30/12/2018 e às 15:30 do dia 31/12/2018 devido aos desvios de leitura do analisador (valores negativos das medições).




A.2 - Certificados de Calibração dos Analisadores de Material Particulado

Figura A.1 - Certificado de calibração do analisador de particulado - N/S M5330 – Estação Barra Longa Centro

	CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE MATERIAL PARTICULADO – BAM 1020		REGISTRO CER170403																										
Estação: <u>Barra Longa Centro</u>																													
Número de Série do Analisador: <u>M5330</u>																													
Data e Hora de Início da Atividade: <u>08/11/17</u> às <u>09:00</u>																													
Data e Hora de Término da Atividade: <u>09/11/17</u> às <u>13:00</u>																													
1. Procedimentos Utilizados. Os procedimentos executados durante a calibração são os recomendados pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de exatidão, precisão e repetibilidade adequados ao serviço.																													
2. Equipamentos e Materiais Utilizados.																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Equipamento / Modelo</th> <th>Número de Série</th> <th>Data Calibração</th> <th>Certificado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Medidor de Vazão Mássica/EMIATEC</td> <td>22170117</td> <td>30/01/2017</td> <td>001610-2017</td> </tr> <tr> <td>TERMO-HIGRO-BAROMETRO/THB10</td> <td>160902453</td> <td>06/11/2017</td> <td>82605/17</td> </tr> </tbody> </table>					Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado	Medidor de Vazão Mássica/EMIATEC	22170117	30/01/2017	001610-2017	TERMO-HIGRO-BAROMETRO/THB10	160902453	06/11/2017	82605/17													
Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado																										
Medidor de Vazão Mássica/EMIATEC	22170117	30/01/2017	001610-2017																										
TERMO-HIGRO-BAROMETRO/THB10	160902453	06/11/2017	82605/17																										
3. Resultados das Verificações																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Vazamento</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fluxo (L/min)</td> <td>0</td> <td>0,3</td> <td>0,3</td> <td>+ 0,60 L/min</td> </tr> </tbody> </table>					Vazamento					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Fluxo (L/min)	0	0,3	0,3	+ 0,60 L/min										
Vazamento																													
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																									
Fluxo (L/min)	0	0,3	0,3	+ 0,60 L/min																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Membrana de Referência</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ABS</td> <td>0,821</td> <td>0,818</td> <td>0,003</td> <td>± 5%</td> </tr> </tbody> </table>					Membrana de Referência					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	ABS	0,821	0,818	0,003	± 5%										
Membrana de Referência																													
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																									
ABS	0,821	0,818	0,003	± 5%																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Zero</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zero (mg/m³)</td> <td>0</td> <td>0,001</td> <td>0,001</td> <td>+ 0,004 mg/m³</td> </tr> </tbody> </table>					Zero					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Zero (mg/m³)	0	0,001	0,001	+ 0,004 mg/m³										
Zero																													
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																									
Zero (mg/m³)	0	0,001	0,001	+ 0,004 mg/m³																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Pressão e Temperatura</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pressão (mmHg)</td> <td>760,4</td> <td>760,2</td> <td>0,2</td> <td>± 0,75 mmHg</td> </tr> <tr> <td>Temperatura (°C)</td> <td>27,9</td> <td>27,7</td> <td>0,2</td> <td>± 1,0 °C</td> </tr> </tbody> </table>					Pressão e Temperatura					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Pressão (mmHg)	760,4	760,2	0,2	± 0,75 mmHg	Temperatura (°C)	27,9	27,7	0,2	± 1,0 °C					
Pressão e Temperatura																													
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																									
Pressão (mmHg)	760,4	760,2	0,2	± 0,75 mmHg																									
Temperatura (°C)	27,9	27,7	0,2	± 1,0 °C																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Fluxo de Amostragem</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fluxo 1 (L/min)</td> <td>15,0 L/min</td> <td>15,0</td> <td>0,0</td> <td>± 0,60 L/min</td> </tr> <tr> <td>Fluxo 2 (L/min)</td> <td>18,4 L/min</td> <td>18,3</td> <td>0,1</td> <td>± 0,74 L/min</td> </tr> <tr> <td>Fluxo 3 (L/min)</td> <td>16,7 L/min</td> <td>16,7</td> <td>0,0</td> <td>± 0,67 L/min</td> </tr> </tbody> </table>					Fluxo de Amostragem					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Fluxo 1 (L/min)	15,0 L/min	15,0	0,0	± 0,60 L/min	Fluxo 2 (L/min)	18,4 L/min	18,3	0,1	± 0,74 L/min	Fluxo 3 (L/min)	16,7 L/min	16,7	0,0	± 0,67 L/min
Fluxo de Amostragem																													
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																									
Fluxo 1 (L/min)	15,0 L/min	15,0	0,0	± 0,60 L/min																									
Fluxo 2 (L/min)	18,4 L/min	18,3	0,1	± 0,74 L/min																									
Fluxo 3 (L/min)	16,7 L/min	16,7	0,0	± 0,67 L/min																									
Obs.:																													
Responsável: <u>Marcos Vinicius</u>																													
Assinatura: <u>(assinatura)</u>																													

FOR170003-R1

Figura A.2 - Certificado de calibração do analisador de particulado - N/S M5330 – Estação Barra Longa Centro

	CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE MATERIAL PARTICULADO – BAM 1020	REGISTRO

Estação:	Barra Longa Centro		
Número de Série do Analisador:	M5330		
Data e Hora de Início da Atividade:	25 / 04 / 2018	às	12 : 30
Data e Hora de Término da Atividade:	26 / 04 / 2018	às	09 : 30

1. Procedimentos Utilizados.

Os procedimentos executados durante a calibração são os recomendados pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de exatidão, precisão e repetibilidade adequados ao serviço.

2. Equipamentos e Materiais Utilizados.

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
Modulador de Vazão Mássica ISFM2000	20008912	01/11/2017	0ER170399
Barômetro - Nível - Barômetro THB-100	160902413	06/11/2017	82605117

3. Resultados das Verificações

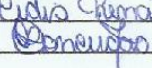
Vazamento				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo (L/min)	0	0,4	0,4	+ 0,60 L/min

Membrana de Referência				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
ABS	0,821	0,825	0,004	± 5%

Zero				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Zero (mg/m³)	0	0,001	0,001	+ 0,004 mg/m³

Pressão e Temperatura				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Pressão (mmHg)	731	731	0	± 0,75 mmHg
Temperatura (°C)	29,0	29,2	0,2	± 1,0 °C

Fluxo de Amostragem				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo 1 (L/min)	15,0 L/min	14,5	0,5	± 0,60 L/min
Fluxo 2 (L/min)	18,4 L/min	17,9	0,5	± 0,74 L/min
Fluxo 3 (L/min)	16,7 L/min	16,4	0,3	± 0,67 L/min

Responsável:	Pedro Renato da Conceição
Assinatura:	

hi

Figura A.3 - Certificado de calibração do analisador de particulado - N/S M5330 – Estação Barra Longa Centro

	CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE MATERIAL PARTICULADO – BAM 1020	REGISTRO

Estação:	CENTRO		
Número de Série do Analisador:	M5330		
Data e Hora de Início da Atividade:	17/10/18	às	10:30
Data e Hora de Término da Atividade:	18/10/18	às	11:00

1. Procedimentos Utilizados.

Os procedimentos executados durante a calibração são os recomendados pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de exatidão, precisão e repetibilidade adequados ao serviço.

2. Equipamentos e Materiais Utilizados.

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
EMIATEC-SFM 20000	29170117	17/04/18	094.416
TÉRMIO-HÍGRO-DARZMETRO-THD100	160902953	06/11/17	82605157

3. Resultados das Verificações

Vazamento				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo (L/min)	0	0.2	0.2	+ 0,60 L/min


Membrana de Referência				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
ABS	0.822	0.824	0.002	± 5%

Zero				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Zero (mg/m³)	0	0.003	0.003	+ 0,004 mg/m³

Pressão e Temperatura				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Pressão (mmHg)	730.0	729.0	1.0	± 0,75 mmHg
Temperatura (°C)	29.6	28.8	0.8	± 1,0 °C

Fluxo de Amostragem				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo 1 (L/min)	15,0 L/min	15.0	0.0	± 0,60 L/min
Fluxo 2 (L/min)	18,4 L/min	18.3	0.1	± 0,74 L/min
Fluxo 3 (L/min)	16,7 L/min	16.6	0.1	± 0,67 L/min


Obs.: O EQUIPAMENTO ENCONTRA-SE OPERANDO EM MODO ACTUAL.

Responsável:	MARCOS VINÍCIUS
Assinatura:	

FOR170003-R1

hi

Figura A.4 - Certificado de calibração do analisador de particulado - N/S H10294 – Estação Barra Longa Centro

	CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE MATERIAL PARTICULADO – BAM 1020	REGISTRO
		CER170404

Estação:	BARRA LONGA CENTRO		
Número de Série do Analisador:	H10294		
Data e Hora de Início da Atividade:	08/11/17	às	14:00
Data e Hora de Término da Atividade:	09/11/17	às	13:00

1. Procedimentos Utilizados.

Os procedimentos executados durante a calibração são os recomendados pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de exatidão, precisão e repetibilidade adequados ao serviço.

2. Equipamentos e Materiais Utilizados.

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
MEDIDOR DE VAZÃO MÁSSICA / EMILATEC	20170117	30/01/2017	001610-2017
TERMO-HIGRO-BAROMETRO / THB-100	260902413	06/11/2017	82605/17

3. Resultados das Verificações

Vazamento				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo (L/min)	0	0,4	0,4	+ 0,60 L/min

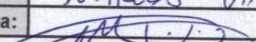
Membrana de Referência				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
ABS	0,823	0,825	0,002	± 5%

Zero				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Zero (mg/m³)	0	0,002	0,002	+ 0,004 mg/m³

Pressão e Temperatura				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Pressão (mmHg)	760,7	760,7	0,0	± 0,75 mmHg
Temperatura (°C)	28,3	28,4	0,1	± 1,0 °C

Fluxo de Amostragem				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo 1 (L/min)	15,0 L/min	15,2	0,2	± 0,60 L/min
Fluxo 2 (L/min)	18,4 L/min	18,3	0,1	± 0,74 L/min
Fluxo 3 (L/min)	16,7 L/min	16,7	0,0	± 0,67 L/min


Obs.:

Responsável:	MARCOS VINICIUS
Assinatura:	

FOR170003-R1

hi

Figura A.5 - Certificado de calibração do analisador de particulado - N/S H10294 – Estação Barra Longa Centro

	CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE MATERIAL PARTICULADO – BAM 1020	REGISTRO

Estação:	Barra Longa - Centro
Número de Série do Analisador:	H10294
Data e Hora de Início da Atividade:	24 / 04 / 2018 às 10 : 30
Data e Hora de Término da Atividade:	25 / 04 / 2018 às 11 : 30

1. Procedimentos Utilizados.

Os procedimentos executados durante a calibração são os recomendados pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de exatidão, precisão e repetibilidade adequados ao serviço.

2. Equipamentos e Materiais Utilizados.

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
Medidor de Vazão Mônica 13FM 20000	20008912	01/11/2017	CERJ40399
Sunco - Hugen - Barômetro THB-100	160902413	06/11/2017	82605117

3. Resultados das Verificações

Vazamento				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo (L/min)	0	0,4	0,4	+ 0,60 L/min

Membrana de Referência				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
ABS	0,823	0,833	0,015	± 5%

Zero				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Zero (mg/m³)	0	0,004	0,004	+ 0,004 mg/m³

Pressão e Temperatura				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Pressão (mmHg)	732	732	0	± 0,75 mmHg
Temperatura (°C)	29,6	29,4	0,2	± 1,0 °C

Fluxo de Amostragem				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo 1 (L/min)	15,0 L/min	14,9	0,1	± 0,60 L/min
Fluxo 2 (L/min)	18,4 L/min	18,2	0,2	± 0,74 L/min
Fluxo 3 (L/min)	16,7 L/min	16,6	0,1	± 0,67 L/min

Obs.:

Responsável:	Pedro Renato da Conceição
Assinatura:	Conceição

hi

Figura A.6 - Certificado de calibração do analisador de particulado - N/S H10294 – Estação Barra Longa Centro

	CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE MATERIAL PARTICULADO – BAM 1020	REGISTRO

Estação:	CENTRO
Número de Série do Analisador:	H10294
Data e Hora de Início da Atividade:	17/10/18 às 10:30
Data e Hora de Término da Atividade:	18/10/18 às 11:00

1. Procedimentos Utilizados.

Os procedimentos executados durante a calibração são os recomendados pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de exatidão, precisão e repetibilidade adequados ao serviço.

2. Equipamentos e Materiais Utilizados.

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
EMIATEL - SFA 20000	20470117	17/04/18	094.416
TEMS - HIGRO-BAROMETRO-TH0100	160902413	06/11/17	82605117

3. Resultados das Verificações

Vazamento				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo (L/min)	0	0.1	0.1	+ 0,60 L/min

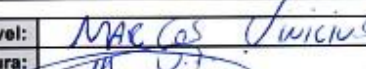
Membrana de Referência				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
ABS	0.831	0.834	0.003	± 5%

Zero				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Zero (mg/m³)	0	0.002	0.002	+ 0,004 mg/m³

Pressão e Temperatura				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Pressão (mmHg)	730.0	730.0	0.0	± 0,75 mmHg
Temperatura (°C)	29.5	29.1	0.4	± 1,0 °C

Fluxo de Amostragem				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo 1 (L/min)	15,0 L/min	15.1	0.1	± 0,60 L/min
Fluxo 2 (L/min)	18,4 L/min	18.9	0.0	± 0,74 L/min
Fluxo 3 (L/min)	16,7 L/min	16.8	0.1	± 0,67 L/min


Obs.:	O EQUIPAMENTO ENCONTRA-SE OPERANDO EM MODO ACTUAL.

Responsável:	MARCOS VINICIUS
Assinatura:	

FOR170003-R1

hi

Figura A.7 - Certificado de calibração do analisador de particulado - N/S T14972 – Estação Barra Longa Centro

	CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE MATERIAL PARTICULADO – BAM 1020	REGISTRO
		CER170405

Estação:	BARRA LONGA CENTRO
Número de Série do Analisador:	T14972
Data e Hora de Início da Atividade:	07/11/17 às 13:00
Data e Hora de Término da Atividade:	08/11/17 às 14:00

1. Procedimentos Utilizados.

Os procedimentos executados durante a calibração são os recomendados pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de exatidão, precisão e repetibilidade adequados ao serviço.

2. Equipamentos e Materiais Utilizados.

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
MEDIDOR DE VAZÃO MÁSSICA / EMATEC	20170117	30/01/2017	001610-2017
TÉRMO-HIGRO-BARÔMETRO / THB-300	160902413	06/11/2017	82605/17

3. Resultados das Verificações

Vazamento				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo (L/min)	0	0,3	0,3	+ 0,60 L/min

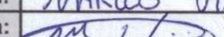
Membrana de Referência				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
ABS	0,778	0,780	0,002	± 5%

Zero				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Zero (mg/m³)	0	0,003	0,003	+ 0,004 mg/m³

Pressão e Temperatura				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Pressão (mmHg)	760,6	760,5	0,1	± 0,75 mmHg
Temperatura (°C)	27,5	27,3	0,2	± 1,0 °C

Fluxo de Amostragem				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo 1 (L/min)	15,0 L/min	15,0	0,0	± 0,60 L/min
Fluxo 2 (L/min)	18,4 L/min	18,2	0,2	± 0,74 L/min
Fluxo 3 (L/min)	16,7 L/min	16,7	0,0	± 0,67 L/min


Obs.:

Responsável:	MARCOS VINÍCIUS
Assinatura:	

FOR170003-R1

hi

Figura A.8 - Certificado de calibração do analisador de particulado - N/S T14972 – Estação Barra Longa Centro

	CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE MATERIAL PARTICULADO – BAM 1020	REGISTRO
---	--	-----------------

Estação:	Barra Longa Centro		
Número de Série do Analisador:	T14972		
Data e Hora de Início da Atividade:	24 / 04 / 2018	às	13 : 20
Data e Hora de Término da Atividade:	25 / 04 / 2018	às	11 : 30

1. Procedimentos Utilizados.

Os procedimentos executados durante a calibração são os recomendados pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de exatidão, precisão e repetibilidade adequados ao serviço.

2. Equipamentos e Materiais Utilizados.

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
Módulo de Bomba Mecânica/Sensor	20008912	01/11/2017	CER140399
Sonno-Hugo-Barrômetro THB-100	160902418	06/11/2017	82605117

3. Resultados das Verificações

Vazamento				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo (L/min)	0	0,3	0,3	+ 0,60 L/min

Membrana de Referência				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
ABS	0,778	0,787	0,009	± 5%

Zero				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Zero (mg/m³)	0	0,001	0,001	+ 0,004 mg/m³

Pressão e Temperatura				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Pressão (mmHg)	731	731	0	± 0,75 mmHg
Temperatura (°C)	26,9	27,2	0,2	± 1,0 °C

Fluxo de Amostragem				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo 1 (L/min)	15,0 L/min	14,9	0,1	± 0,60 L/min
Fluxo 2 (L/min)	18,4 L/min	18,0	0,4	± 0,74 L/min
Fluxo 3 (L/min)	16,7 L/min	16,7	0,0	± 0,67 L/min

Obs.:

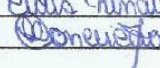

Responsável:	Adelino Renato da Conceição
Assinatura:	

Figura A.9 - Certificado de calibração do analisador de particulado - N/S T14972 – Estação Barra Longa Centro

	CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE MATERIAL PARTICULADO – BAM 1020	REGISTRO

Estação:	CENTRO		
Número de Série do Analisador:	T14972		
Data e Hora de Início da Atividade:	18/10/18	às	10:00
Data e Hora de Término da Atividade:	18/10/18	às	16:00

1. Procedimentos Utilizados.

Os procedimentos executados durante a calibração são os recomendados pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de exatidão, precisão e repetibilidade adequados ao serviço.

2. Equipamentos e Materiais Utilizados.

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
EMIATEC-SFM 20000	20170117	17/04/18	094.416
TERMO-HIGRO-BAROMETRO-TH650	160702 913	06/11/17	82605117

3. Resultados das Verificações

Vazamento				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo (L/min)	0	0.2	0.2	+ 0,60 L/min


Membrana de Referência				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
ABS	0.779	0.780	0.001	± 5%

Zero				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Zero (mg/m³)	0	0.001	0.001	+ 0,004 mg/m³

Pressão e Temperatura				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Pressão (mmHg)	730.0	730.0	0.0	± 0,75 mmHg
Temperatura (°C)	30.1	29.8	0.3	± 1,0 °C

Fluxo de Amostragem				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo 1 (L/min)	15,0 L/min	15.0	0.0	± 0,60 L/min
Fluxo 2 (L/min)	18,4 L/min	18.4	0.0	± 0,74 L/min
Fluxo 3 (L/min)	16,7 L/min	16.7	0.0	± 0,67 L/min


Obs.: O EQUIPAMENTO ENCONTRA-SE OPERANDO EM
MODO ATUAL.

Responsável:	MARCOS JIMICUS
Assinatura:	

FOR170003-R1

hi

Figura A.10 - Certificado de calibração do analisador de particulado - N/S W12106 – Estação Barra Longa Volta da Capela

	CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE MATERIAL PARTICULADO – BAM 1020	REGISTRO
---	--	-----------------

Estação:	VOLTA DA CAPELA		
Número de Série do Analisador:	W12106		
Data e Hora de Início da Atividade:	17/01/18	às	14:30
Data e Hora de Término da Atividade:	18/01/18	às	17:30

1. Procedimentos Utilizados.

Os procedimentos executados durante a calibração são os recomendados pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de exatidão, precisão e repetibilidade adequados ao serviço.

2. Equipamentos e Materiais Utilizados.

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
EMIATEC / SFM 20000	20470417	30/01/17	001610-2017
TERMO-HIGRO-BARÔMETRO / THB-500	17073304212174	06/11/17	82605/17

3. Resultados das Verificações

Vazamento				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo (L/min)	0	0,2	0,2	+ 0,60 L/min

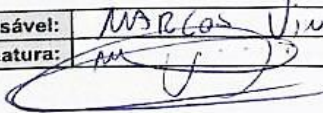
Membrana de Referência				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
ABS	0,843	0,844	0,002	± 5%

Zero				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Zero (mg/m³)	0	0,002	0,002	+ 0,004 mg/m³

Pressão e Temperatura				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Pressão (mmHg)	759,0	759,0	0,0	± 0,75 mmHg
Temperatura (°C)	32,0	32,0	0,1	± 1,0 °C


Fluxo de Amostragem				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo 1 (L/min)	15,0 L/min	15,1	0,1	± 0,60 L/min
Fluxo 2 (L/min)	18,4 L/min	18,3	0,1	± 0,74 L/min
Fluxo 3 (L/min)	16,7 L/min	16,7	0,0	± 0,67 L/min

Obs.:

Responsável:	MARCOS VINICIUS
Assinatura:	

FOR170003-R1

Figura A.11 - Certificado de calibração do analisador de particulado - N/S W12106 – Estação Barra Longa Volta da Capela

	CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE MATERIAL PARTICULADO – BAM 1020	REGISTRO
---	--	-----------------

Estação:	VOLTA DA CAPELA		
Número de Série do Analisador:	W12106		
Data e Hora de Início da Atividade:	28 / 06 / 18	às	17:30
Data e Hora de Término da Atividade:	29 / 06 / 18	às	12:00

1. Procedimentos Utilizados.

Os procedimentos executados durante a calibração são os recomendados pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de exatidão, precisão e repetibilidade adequados ao serviço.

2. Equipamentos e Materiais Utilizados.

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
EMIATEC-SFM 20 000	20170117	17/04/2018	094.416
TERMO-HIGRO-BARÔMETRO-THB100	160902413	06/11/2017	82605/17

3. Resultados das Verificações

Vazamento				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo (L/min)	0	0.1	0.1	+ 0,60 L/min

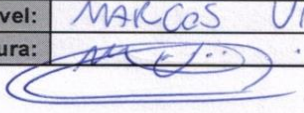
Membrana de Referência				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
ABS	0.813	0.814	0.001	± 5%

Zero				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Zero (mg/m³)	0	0.001	0.001	+ 0,004 mg/m³

Pressão e Temperatura				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Pressão (mmHg)	730.0	729.2	0.8	± 0,75 mmHg
Temperatura (°C)	20.6	23.1	2.5	± 1,0 °C


Fluxo de Amostragem				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo 1 (L/min)	15,0 L/min	14.4	0.6	± 0,60 L/min
Fluxo 2 (L/min)	18,4 L/min	17.5	0.9	± 0,74 L/min
Fluxo 3 (L/min)	16,7 L/min	16.0	0.7	± 0,67 L/min

Obs.: O EQUIPAMENTO ENCONTRA-SE OPERANDO EM MODO ACTUAL.				

Responsável:	MARCOS VINÍCIUS
Assinatura:	

FOR170003-R1

Figura A.12 - Certificado de calibração do analisador de particulado - N/S W12106 – Estação Barra Longa Volta da Capela

	CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE MATERIAL PARTICULADO – BAM 1020	REGISTRO

Estação:	VOLTA DA CAPELA		
Número de Série do Analisador:	W12106		
Data e Hora de Início da Atividade:	12/12/18	às	15:00
Data e Hora de Término da Atividade:	13/12/18	às	13:00

1. Procedimentos Utilizados.

Os procedimentos executados durante a calibração são os recomendados pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de exatidão, precisão e repetibilidade adequados ao serviço.

2. Equipamentos e Materiais Utilizados.

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
EMIATEC - SFM 20000	20170117	17/04/2018	094.416
THB100-TERMO-HÍGRO-BARÔMETRO	170507926	17/04/2018	87082/18

3. Resultados das Verificações

Vazamento				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo (L/min)	0	0,0	0,0	+ 0,60 L/min

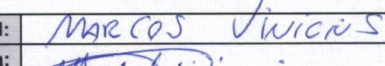
Membrana de Referência				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
ABS	0,813	0,811	0,002	± 5%

Zero				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Zero (mg/m³)	0	0,001	0,001	+ 0,004 mg/m³

Pressão e Temperatura				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Pressão (mmHg)	729,1	729,1	0,0	± 0,75 mmHg
Temperatura (°C)	32,4	32,3	0,1	± 1,0 °C

Fluxo de Amostragem				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo 1 (L/min)	15,0 L/min	14,9	0,1	± 0,60 L/min
Fluxo 2 (L/min)	18,4 L/min	18,4	0,0	± 0,74 L/min
Fluxo 3 (L/min)	16,7 L/min	16,7	0,0	± 0,67 L/min


Obs.:	O EQUIPAMENTO ENCONTRA-SE OPERANDO EM MODO ACTUAL.

Responsável:	MARCOS VIVICIS
Assinatura:	

FOR170003-R1

hi

Figura A.13 - Certificado de calibração do analisador de particulado - N/S W12105 – Estação Barra Longa Volta da Capela

	CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE MATERIAL PARTICULADO – BAM 1020	REGISTRO
---	--	-----------------

Estação:	VOLTA DA CAPELA		
Número de Série do Analisador:	W12105		
Data e Hora de Início da Atividade:	17/01/18	às	14:30
Data e Hora de Término da Atividade:	18/01/18	às	17:30

1. Procedimentos Utilizados.

Os procedimentos executados durante a calibração são os recomendados pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de exatidão, precisão e repetibilidade adequados ao serviço.

2. Equipamentos e Materiais Utilizados.

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
EMVARE / SFM 20000	20170117	30/01/17	001610-2017
THERMO-HIGRO-BARÔMETRO / TH6-600	170713012174	06/11/17	82605117

3. Resultados das Verificações

Vazamento				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo (L/min)	0	0,3	0,3	+ 0,60 L/min

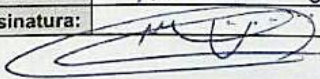
Membrana de Referência				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
ABS	0,787	0,788	0,001	± 5%

Zero				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Zero (mg/m³)	0	0,001	0,001	+ 0,004 mg/m³

Pressão e Temperatura				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Pressão (mmHg)	759,0	759,2	0,2	± 0,75 mmHg
Temperatura (°C)	31,0	31,0	0,0	± 1,0 °C


Fluxo de Amostragem				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo 1 (L/min)	15,0 L/min	15,0	0,0	± 0,60 L/min
Fluxo 2 (L/min)	18,4 L/min	18,4	0,0	± 0,74 L/min
Fluxo 3 (L/min)	16,7 L/min	16,6	0,1	± 0,67 L/min

Obs.:

Responsável:	MARCOS VINÍCIUS
Assinatura:	

FOR170003-R1

Figura A.14 - Certificado de calibração do analisador de particulado - N/S W12105 – Estação Barra Longa Volta da Capela

	CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE MATERIAL PARTICULADO – BAM 1020	REGISTRO
---	--	-----------------

Estação:	VOLTA DA CAPELA		
Número de Série do Analisador:	W12105		
Data e Hora de Início da Atividade:	28/06/18	às	17:30
Data e Hora de Término da Atividade:	29/06/18	às	12:00

1. Procedimentos Utilizados.

Os procedimentos executados durante a calibração são os recomendados pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de exatidão, precisão e repetibilidade adequados ao serviço.

2. Equipamentos e Materiais Utilizados.

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
EMIATEC - SFM 20000	20170117	17/09/2018	094.916
TERMO-HIGRO-BARÍMETRO THB100	160902413	06/11/2017	82605117

3. Resultados das Verificações

Vazamento				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo (L/min)	0	0,2	0,2	+ 0,60 L/min

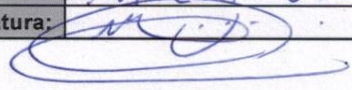
Membrana de Referência				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
ABS	0,787	0,787	0,0	± 5%

Zero				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Zero (mg/m³)	0	0,001	0,001	+ 0,004 mg/m³

Pressão e Temperatura				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Pressão (mmHg)	730,0	728,0	2,0	± 0,75 mmHg
Temperatura (°C)	22,1	22,5	0,4	± 1,0 °C

Fluxo de Amostragem				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo 1 (L/min)	15,0 L/min	14,3	0,7	± 0,60 L/min
Fluxo 2 (L/min)	18,4 L/min	17,4	1,0	± 0,74 L/min
Fluxo 3 (L/min)	16,7 L/min	15,9	0,8	± 0,67 L/min


Obs.: O EQUIPAMENTO ENCONTRA-SE OPERANDO EM MODO ACTUAL.

Responsável:	MARCOS VINÍCIUS
Assinatura:	

FOR170003-R1

hi

Figura A.15 - Certificado de calibração do analisador de particulado - N/S W12105 – Estação Barra Longa Volta da Capela

	CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE MATERIAL PARTICULADO – BAM 1020	REGISTRO

Estação:	VOLTA DA CAPELA		
Número de Série do Analisador:	W12105		
Data e Hora de Início da Atividade:	12/12/18	às	15:00
Data e Hora de Término da Atividade:	13/12/18	às	13:00

1. Procedimentos Utilizados.

Os procedimentos executados durante a calibração são os recomendados pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de exatidão, precisão e repetibilidade adequados ao serviço.

2. Equipamentos e Materiais Utilizados.

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
EMIA-TEC-SFM 20000	20170117	17/04/2018	094.416
THB100-TERMO-HIDRO-BARÔMETRO	170507926	17/04/2018	87082.118

3. Resultados das Verificações

Vazamento				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo (L/min)	0	0,2	0,2	+ 0,60 L/min

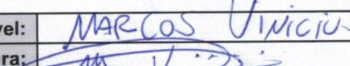
Membrana de Referência				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
ABS	0,813	0,811	0,002	± 5%

Zero				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Zero (mg/m³)	0	0,001	0,001	+ 0,004 mg/m³

Pressão e Temperatura				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Pressão (mmHg)	729,1	729,1	0,0	± 0,75 mmHg
Temperatura (°C)	32,4	32,3	0,1	± 1,0 °C

Fluxo de Amostragem				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo 1 (L/min)	15,0 L/min	15,0	0,0	± 0,60 L/min
Fluxo 2 (L/min)	18,4 L/min	18,4	0,0	± 0,74 L/min
Fluxo 3 (L/min)	16,7 L/min	16,7	0,0	± 0,67 L/min


Obs.:	O EQUIPAMENTO ENCONTRA-SE OPERANDO EM MODO ATUAL.

Responsável:	MARCOS VINÍCIUS
Assinatura:	

FOR170003-R1

hi

Figura A.16 - Certificado de calibração do analisador de particulado - N/S U16594 – Estação Paracatu



Met One Instruments, Inc.
1600 NW Washington Blvd • Grants Pass, OR 97526 • (541) 471-7111 • www.metone.com

Certificate of Calibration

Model E-BAM PLUS

Environmental Beta Attenuation Mass Monitor Plus

E-BAM PLUS Serial Number: **U16594**

EX-226: 220 ☒ EX-225: 120 ☐

Calibration Performed By: Tasey Graves

Final Quality Inspection By: Courtney Conley

Configuration: ☒ E-BAM PLUS ☐ OTHER

Condition: ☒ New Unit ☐ Demonstration Unit ☐ Repair / Upgrade / Recalibration

Sales Order: _____

Serial Number: U15312

Calibration Date: 10-07-2016

Inspection Date: 10-10-16

Factory Calibration Settings		
Name	Setting	Description
K	1.047	Concentration Slope Multiplier
BKGD	-0.0004	Concentration Offset, mg/m ³
ABS	0.781	Span Membrane Mass, mg/cm ²

E-BAM Parameters	
MasterFirmware:	82102 R1.0.0
CPLD Firmware:	81699 v1.0.0
Beta Source Serial Number:	AG 2609
Beta Detector Voltage, V _{DC} :	-975

These settings are unit-specific calibration values which have been determined during dynamic testing, and should never be changed without specific instructions from Met One Instruments. See the operation manual. The BKGD background correction value may be field audited and altered.

Test and Calibration Standards			
Standard Type	Mfg/Model	Serial Number	Calibration Due
Air Flow Meter	Defender 530 High Flow	147334	April 05, 2017
DMM	FLUKE 289	96510228	July 14, 2017
RH & TEMPERATURE	083E-1-6	N13974	November 16, 2017
BAROMETRIC PRESSURE	092	U11013	January 28, 2017
Gravimetric Transfer Standard	BAM-1020 FEM2.5	N2404	May 31, 2017

This instrument has been tested and calibrated to meet the manufacturer's published specifications at an ISO-9001 certified facility. The standards used for the calibration are on record and traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST), and have accuracies equal to or greater than the instrument being tested. Complete test records for each unit are maintained by Met One Instruments, Inc. and are available upon request. The E-BAM PLUS mass measurement subsystem does not require any periodic recalibration except in cases of factory repairs to the beta measurement subsystem or its components.

Document No. E-BAM PLUS-6102, Rev A





Figura A.17 - Certificado de calibração do analisador de particulado - N/S U16594 – Estação Paracatu

	CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE MATERIAL PARTICULADO - E-BAM	REGISTRO
---	---	-----------------

Estação:	PARACATU
Número de Série do Analisador:	E-BAM PLUS - U16594
Data/Hora Início da Atividade:	19/06/2018 às 09:30
Data/Hora Término da Atividade:	20/06/2018 às 08:30

1. Procedimentos utilizados.

Os procedimentos executados durante a calibração são os recomendados pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de exatidão, precisão e repetibilidade adequados ao serviço.

2. Equipamentos e materiais utilizados.

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
EMI/TEC SEM 2000D	20190117	17/04/2018	094.4/16
HUB-100 Termo-Hídrico-Barômetro	160902413	06/11/2017	826.05/17

3. Resultados

Teste de Vazamento				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo (L/min)	0	0,4	+ 0,4	± 0,5

Teste de Massa da Membrana de Referência				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
ABS	0,781	0,772	0,009	± 5%

Calibração da Pressão e Temperatura					
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Ajustado?
Pressão (mmHg)	539,3	539,3	0,0	± 0,75	[] S [x] N
Temperatura (°C)	21,36	21,2°C	0,1	± 1,0	[x] S [] N


Calibração do Fluxo de Amostra					
Fluxo	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Ajustado?
Fluxo 1 (L/min)	14,0	N/A	N/A	± 0,60	[] S [] N
Fluxo 2 (L/min)	17,5	N/A	N/A	± 0,74	[] S [] N
Fluxo 3 (L/min)	16,7	16,56	0,14	± 0,67	[x] S [] N

Zero				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Zero (mg/m³)	0	0,001	+ 0,001	+ 0,004 mg/m³

Nota: caso o desvio observado referente à calibração do fluxo for superior a 2 L/min, reavaliar a série de dados gerados pelo analisador.


Obs.: Pontos de verificação de Fluxo 14,0 e 17,5 L/min não verificados com função da versão 9.1.1 do analisador que possui apenas ponto de verificação 16,7 L/min.

Responsável: <u>Pedro Renato da Conceição</u>	Assinatura: <u>Beneício</u>
---	-----------------------------



FOR170006-R1

Figura A.18 - Certificado de calibração do analisador de particulado - N/S W13181 – Estação Gesteira



Met One Instruments, Inc.
1600 NW Washington Blvd • Grants Pass, OR97526 • (541) 471-7111 • www.metone.com

Certificate of Calibration

Model E-BAM PLUS

Environmental Beta Attenuation Mass Monitor Plus

E-BAM PLUS Serial Number: **W13181**

PUMP BOX Serial Number: **U13182**

Sales Order: _____

Calibration Performed By: Tasey Graves

Final Quality Inspection By: Courtney Conley

Calibration Date: 04-28-2017

Inspection Date: 4-28-17

Configuration: ☒ E-BAM PLUS ☐ OTHER

Condition: ☒ New Unit ☐ Demonstration Unit ☐ Repair / Upgrade / Recalibration

Factory Calibration Settings		
Name	Setting	Description
K	1.057	Concentration Slope Multiplier
BKGD	-0.0013	Concentration Offset, mg/m ³
ABS	0.748	Span Membrane Mass, mg/cm ²

E-BAM Parameters	
MasterFirmware:	82102 R1.1.2
CPLD Firmware:	81699 v1.0.0
Beta Source Serial Number:	AJ 4383
Beta Detector Voltage, V _{oc} :	-875

These settings are unit-specific calibration values which have been determined during dynamic testing, and should never be changed without specific instructions from Met One Instruments. See the operation manual. The BKGD background correction value may be field audited and altered.

Test and Calibration Standards			
Standard Type	Mfg/Model	Serial Number	Calibration Due
Air Flow Meter	Defender 510 high flow	143545	October 11, 2017
DMM	FLUKE 289	96510228	July 14, 2017
RH & TEMPERATURE	083E-1-6	R20314	October 13, 2017
BAROMETRIC PRESSURE	092	U11013	January 23, 2018
Gravimetric Transfer Standard	BAM-1020 FEM2.5	N2404	May 31, 2017

This instrument has been tested and calibrated to meet the manufacturer's published specifications at an ISO-9001 certified facility. The standards used for the calibration are on record and traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST), and have accuracies equal to or greater than the instrument being tested. Complete test records for each unit are maintained by Met One Instruments, Inc. and are available upon request. The E-BAM PLUS mass measurement subsystem does not require any periodic recalibration except in cases of factory repairs to the beta measurement subsystem or its components.

Document No. E-BAM PLUS-6102, Rev A

hi

Figura A.19 - Certificado de calibração do analisador de particulado - N/S W13181 – Estação Gesteira

	CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE MATERIAL PARTICULADO – E-BAM PLUS	REGISTRO

Estação:	GESTEIRA
Número de Série do Analisador:	W13181
Data/Hora Início da Atividade:	18/10/18 às 14:00
Data/Hora Término da Atividade:	19/10/18 às 10:00

1. Procedimentos utilizados.

Os procedimentos executados durante a calibração são os recomendados pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de exatidão, precisão e repetibilidade adequados ao serviço.

2. Equipamentos e materiais utilizados.

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
EMIATEC - SFM 20000	20170117	17/04/18	094.416
TERMO-HIGRO-BARÔMETRO-THB100	160902413	06/11/17	82605/17

3. Resultados

Teste de Vazamento				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo (L/min)	0	0.1	0.1	± 0,5

Teste de Massa da Membrana de Referência				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
ABS	0,448	0,450	0,002	± 5%


Calibração da Pressão e Temperatura					
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Ajustado?
Pressão (mmHg)	723.1	723.0	0.1	± 0,75	<input checked="" type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
Temperatura (°C)	23.9	23.8	0.1	± 1,0	<input checked="" type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N

Calibração do Fluxo de Amostra					
Fluxo	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Ajustado?
Fluxo 3 (L/min)	16,7	16.7	0.0	± 0,67	<input type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> N

Zero				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Zero (mg/m³)	0	0.001	0.001	+ 0,004 mg/m³

Nota: caso o desvio observado referente à calibração do fluxo for superior a 2 L/min, reavaliar a série de dados gerados pelo analisador.

Obs.:


Responsável:	MARCOS VINÍCIUS	Assinatura:	
--------------	-----------------	-------------	---

FOR180005

hi


A.3 - Certificados de Calibração dos Sensores Meteorológicos

Figura A.20 - Certificado de calibração do sensor de direção do vento - N/S H4145 – Estação Barra Longa Centro



Rua Anabyr Lopes França, 111
Santa Lúcia, Vitória, ES, Brasil
CEP: 29.056-195

Sistema de Gestão da
Qualidade - Tecnologia



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Informações Básicas	
Equipamento	024A - Sensor de Direção do Vento
Número de Série	H4145
Data Calibração	14/11/2017
Ordem de Serviço	OCS1700446
Cliente	FUNDAÇÃO RENOVA
Responsável	Gean Correia Martins
Número do Certificado	CER170386

1. Procedimentos utilizados.

A calibração é executada segundo os procedimentos internos PCD05004, recomendados pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de exatidão, precisão e repetibilidade adequados ao serviço.

2. Equipamentos e materiais utilizados.


Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
Angle Wheel / AWSDV	EQP021E	15/10/2015	1571/15
Presys Pressure Calibrator / PC-507	159.03.03	7/11/2017	R5170.11.17

3. Resultados finais.

DIREÇÃO DO VENTO				
Pontos	Resposta Medida(°)	Erro (°)	Tolerância (°) +/-	Situação
0°	0,864	0,864	3	OK
10°	9,806	-0,194	3	OK
45°	46,015	1,015	3	OK
90°	90,000	0,000	3	OK
135°	135,288	0,288	3	OK
180°	180,389	0,389	3	OK
225°	225,122	0,122	3	OK
270°	270,907	0,907	3	OK
315°	315,252	0,252	3	OK
350°	350,784	0,784	3	OK


4. Diagnóstico Final.

O Equipamento encontra-se operando dentro das especificações do fabricante e sem quaisquer restrições.




Garantia de Qualidade
Assistência Técnica de Equipamentos.
EcoSoft Consultoria e Softwares Ambientais Ltda.

Figura A.21 - Certificado de calibração do sensor de direção do vento - N/S B2480 – Estação Barra Longa Centro



Rua Anabyr Lopes França, 111
Santa Lúcia, Vitória, ES, Brasil
CEP: 29.056-195

Sistema de Gestão da
Qualidade - Tecnologia



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Informações Básicas	
Equipamento	024A - Sensor de Direção do Vento
Número de Série	B2480
Data Calibração	12/10/2018
Ordem de Serviço	OCS1800637
Cliente	EcoSoft Consultoria e Softwares Ambientais Ltda
Responsável	Apolo Gonçalves Bermudes Moreira
Número do Certificado	CER180753

1. Procedimentos utilizados.

A calibração é executada segundo os procedimentos internos PCD05004/5005, recomendados pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de exatidão, precisão e repetibilidade adequados ao serviço.

2. Equipamentos e materiais utilizados.

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
Angle Wheel / AWSDV	EQP021E	15/10/2015	1571/15
Presys Pressure Calibrator / PC-507	159.03.03	7/11/2017	R5170.11.17
Motor de corrente contínua Johnson / C4557	N/A	N/A	N/A
Fonte de alimentação / ICEL PS-5000	N/A	N/A	N/A

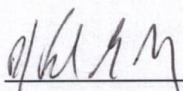
3. Resultados finais.

3.1. Direção do Vento.

DIREÇÃO DO VENTO				
Pontos	Resposta Medida (°)	Erro (°)	Tolerância (°)	Situação
0°	0,621	0,621	+/- 3	OK
10°	10,432	0,432	+/- 3	OK
45°	45,565	0,565	+/- 3	OK
90°	90,349	0,349	+/- 3	OK
135°	135,248	0,248	+/- 3	OK
180°	180,210	0,210	+/- 3	OK
225°	225,741	0,741	+/- 3	OK
270°	270,689	0,689	+/- 3	OK
315°	315,511	0,511	+/- 3	OK
350°	350,198	0,198	+/- 3	OK

4. Diagnóstico Final.

O Equipamento encontra-se operando dentro das especificações do fabricante e sem quaisquer restrições.




FADIANO ZUSIGLIO DE OLIVEIRA

Garantia de Qualidade
Assistência Técnica de Equipamentos.
EcoSoft Consultoria e Softwares Ambientais Ltda.

Handwritten mark


Figura A.22 - Certificado de calibração do sensor de direção e velocidade do vento - N/S T12219

– Estação Barra Longa Volta da Capela – CER170265



Rua Anabyr Lopes França, 111
Santa Lúcia, Vitória, ES, Brasil
CEP: 29.056-195

Sistema de Gestão da
Qualidade - Tecnologia



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Informações Básicas	
Equipamento	Sensor de Direção e Velocidade do Vento 034B
Número de Série	T12219
Data Calibração	27/06/2018
Ordem de Serviço	OCS1800431
Cliente	EcoSoft Consultoria e Softwares Ambientais Ltda
Responsável	Patrick Oliveira
Número do Certificado	CER180405

1. Procedimentos utilizados.

A calibração é executada segundo os procedimentos internos PCD05004/5005, recomendados pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de exatidão, precisão e repetibilidade adequados ao serviço.


2. Equipamentos e materiais utilizados.

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
Angle Wheel / AWSDV	EQP021E	15/10/2015	1571/15
Presys Pressure Calibrator / PC-507	159.03.03	7/11/2017	R5170.11.17
Motor de corrente contínua Johnson / C4557	N/A	N/A	N/A
Fonte de alimentação / ICEL PS-5000	N/A	N/A	N/A

3. Resultados finais.


3.1. Direção do Vento.

DIREÇÃO DO VENTO				
Pontos	Resposta Medida (°)	Erro (°)	Tolerância (°)	Situação
0°	0,510	0,510	3	OK
10°	9,710	-0,290	3	OK
45°	45,620	0,620	3	OK
90°	89,900	-0,090	3	OK
135°	136,090	1,090	3	OK
180°	180,980	0,980	3	OK
225°	225,460	0,460	3	OK
270°	270,330	0,330	3	OK
315°	315,160	0,160	3	OK
350°	350,200	0,200	3	OK




hi

Figura A.23 - Certificado de calibração do sensor de velocidade do vento - N/S VV-01-BL – Estação Barra Longa Centro



Rua Anabyr Lopes França, 111
Santa Lúcia, Vitória, ES, Brasil
CEP: 29.056-195

Sistema de Gestão da
Qualidade - Tecnologia



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Informações Básicas	
Equipamento	014A - Sensor de Velocidade do Vento
Número de Série	VV-01-BL
Data Calibração	19/12/2017
Ordem de Serviço	OCS1700560
Cliente	EcoSoft Consultoria e Softwares Ambientais Ltda
Responsável	Apolo Bermudes Moreira
Número do Certificado	CER170510

1. Procedimentos utilizados.

A calibração é executada segundo os procedimentos internos PCD05005, recomendados pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de exatidão, precisão e repetibilidade adequados ao serviço.

2. Equipamentos e materiais utilizados.

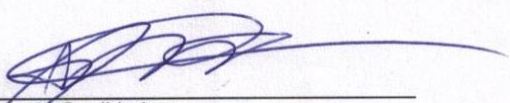
Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
Motor de corrente contínua Johnson / C4557	N/A	N/A	N/A
Fonte de alimentação / ICEL PS-5000	N/A	N/A	N/A

3. Resultados finais.

VELOCIDADE DO VENTO					
Intervalo de Velocidade (m/s)	Velocidade Convencional (m/s)	Velocidade Medida (m/s)	Erro (m/s)	Tolerância +/- (m/s)	Situação
0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	OK
10 a 15	11,45	11,48	0,03	0,50	OK
20 a 25	26,48	26,51	0,03	0,50	OK
30 a 35	30,46	30,49	0,03	0,50	OK
40 a 45	41,80	41,85	0,05	0,50	OK

4. Diagnóstico Final.


O Equipamento encontra-se operando dentro das especificações do fabricante e sem quaisquer restrições.



Garantia de Qualidade
Assistência Técnica de Equipamentos.
EcoSoft Consultoria e Softwares Ambientais Ltda.


hi

Figura A.24 - Certificado de calibração do sensor de velocidade do vento - N/S N12827 – Estação Barra Longa Centro



Rua Anabyr Lopes França, 111
Santa Lúcia, Vitória, ES, Brasil
CEP: 29.056-195

Sistema de Gestão da
Qualidade - Tecnologia



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Informações Básicas	
Equipamento	014A - Sensor de Velocidade do Vento
Número de Série	N12827
Data Calibração	15/10/2018
Ordem de Serviço	OCS1800638
Cliente	EcoSoft Consultoria e Softwares Ambientais Ltda
Responsável	Apolo Gonçalves Bermudes Moreira
Número do Certificado	CER180759

1. Procedimentos utilizados.

A calibração é executada segundo os procedimentos internos PCD05005, recomendados pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de exatidão, precisão e repetibilidade adequados ao serviço.

2. Equipamentos e materiais utilizados.

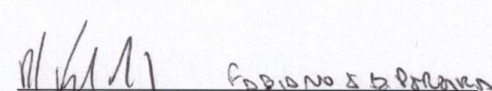
Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
Motor de corrente contínua Johnson / C4557	N/A	N/A	N/A
Fonte de alimentação / ICEL PS-5000	N/A	N/A	N/A
Fluke Industrial ScopeMeter / FLK-123	DM8671362	7/11/2017	40174

3. Resultados finais.

VELOCIDADE DO VENTO					
Intervalo de Velocidade (m/s)	Velocidade Convencional (m/s)	Velocidade Medida (m/s)	Erro (m/s)	Tolerância +/- (m/s)	Situação
0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	OK
10 a 15	13,41	13,47	0,06	0,50	OK
20 a 25	23,16	23,19	0,03	0,50	OK
30 a 35	32,94	32,98	0,04	0,50	OK
40 a 45	44,23	44,30	0,07	0,50	OK

4. Diagnóstico Final.

O Equipamento encontra-se operando dentro das especificações do fabricante e sem quaisquer restrições.




Fábio Nozato Pereira

Garantia de Qualidade
Assistência Técnica de Equipamentos.
EcoSoft Consultoria e Softwares Ambientais Ltda.


hi

Figura A.25 - Certificado de calibração do sensor de precipitação pluviométrica - N/S U12981 – Estação Barra Longa Centro



Rua Anabyr Lopes França, 111
Santa Lúcia, Vitória, ES, Brasil
CEP: 29.056-195

Sistema de Gestão da
Qualidade - Tecnologia



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Informações Básicas	
Equipamento	370 - Sensor Pluviométrico 0,2 mm
Número de Série	U12981
Data Calibração	14/11/2017
Ordem de Serviço	OCS1700452
Cliente	FUNDAÇÃO RENOVA
Responsável	Gean Correia Martins
Número do Certificado	CER170390

1. Procedimentos utilizados.

A calibração é executada segundo o procedimento interno PCD05008 recomendado pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de exatidão, precisão e repetibilidade adequados ao serviço.

2. Equipamentos e materiais utilizados.

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
ECS-VID-P1 – Vidraria com Volume Conhecido	EQP010E	16/05/2016	V-21561/16

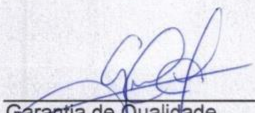
3. Resultados finais.

Sensor Pluviométrico – 0,5 mm					
Referência (mm)	Valor Padrão (mm)	Valor Medido (mm)	Erro (mm)	Tolerância (mm)	Situação
30	30	30,2	0,2	± 1	OK
20	20	20	0	± 1	OK
10	10	9,8	-0,2	± 1	OK
5	5	5	0	± 1	OK

* 1 Pulso = 6,49 mL = 0,2 mm.

4. Diagnóstico Final.


O Equipamento encontra-se operando dentro das especificações do fabricante e sem quaisquer restrições.



Garantia de Qualidade
Assistência Técnica de Equipamentos.
EcoSoft Consultoria e Softwares Ambientais Ltda.


hi

Figura A.26 - Certificado de calibração do sensor de precipitação pluviométrica - N/S N11336 – Estação Barra Longa Centro



Rua Anabyr Lopes França, 111
Santa Lúcia, Vitória, ES, Brasil
CEP: 29.056-195

Sistema de Gestão da
Qualidade - Tecnologia



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Informações Básicas	
Equipamento	370 - Sensor Pluviométrico 0,2 mm
Número de Série	N11336
Data Calibração	11/10/2018
Ordem de Serviço	OCS1800636
Cliente	EcoSoft Consultoria e Softwares Ambientais Ltda.
Responsável	Apolo Bermudes Moreira
Número do Certificado	CER190020

1. Procedimentos utilizados.

A calibração é executada segundo o procedimento interno PCD05008 recomendado pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de exatidão, precisão e repetibilidade adequados ao serviço.

2. Equipamentos e materiais utilizados.

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
ECS-VID-P1 – Vidraria com Volume Conhecido	EQP010E	16/05/2016	V-21561/16

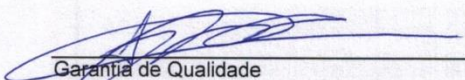
3. Resultados finais.

Sensor Pluviométrico – 0,2 mm					
Referência (mm)	Valor Padrão (mm)	Valor Medido (mm)	Erro (mm)	Tolerância (mm)	Situação
30	30	30,6	0,6	± 1	OK
20	20	20,3	0,3	± 1	OK
10	10	10,5	0,5	± 1	OK
5	5	5,3	0,3	± 1	OK

* 1 Pulso = 6,49 mL = 0,2 mm.

4. Diagnóstico Final.


O Equipamento encontra-se operando dentro das especificações do fabricante e sem quaisquer restrições.



Garantia de Qualidade
Assistência Técnica de Equipamentos.
EcoSoft Consultoria e Softwares Ambientais Ltda.


hi

Figura A.27 - Certificado de calibração do sensor de umidade relativa e temperatura - N/S U12344 – Estação Barra Longa Centro



Rua Anabyr Lopes França, 111
Santa Lúcia, Vitória, ES, Brasil
CEP: 29.056-195

Sistema de Gestão da
Qualidade - Tecnologia



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Informações Básicas	
Equipamento	083E-1-35 - Sensor de Umidade Relativa e Temperatura
Número de Série	U12344
Data Calibração	14/11/2017
Ordem de Serviço	OCS1700447
Cliente	FUNDAÇÃO RENOVA
Responsável	Gean Correia Martins
Número do Certificado	CER170387

1. Procedimentos utilizados.

A calibração é executada segundo os procedimentos internos PCD05006 e PCD05007 recomendados pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de exatidão, precisão e repetibilidade adequados ao serviço.

2. Equipamentos e materiais utilizados.

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
S501 - Sensor de Umidade e Temp. - Contemp	14-36663	29/10/2017	6480-17
Calibrador de Sinais Elétricos Presys	159.03.03	7/11/2017	R5170.11.17

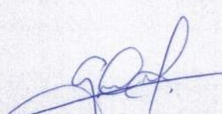
3. Resultados finais.

UMIDADE RELATIVA - APÓS A PREVENTIVA					
Item	%				Situação
	Faixa de medição	Sensor padrão	Sensor a calibrar	Erro ± 2	
1	10 ~ 25	18,40	17,10	-1,30	OK
2	30 ~ 40	36,20	34,60	-1,60	OK
3	50 ~ 60	58,30	56,60	-1,70	OK
4	80 ~ 95	86,30	87,50	1,20	OK

TEMPERATURA			
Pontos	Sensor (K Ω)	Temperatura (°C)	Erro ± 1 (°C)
42,200 °C	13,059 K Ω	41,464 °C	-0,736 °C
31,305 °C	16,501 K Ω	31,533 °C	0,228 °C
21,210 °C	20,842 K Ω	21,227 °C	0,017 °C
11,489 °C	26,164 K Ω	11,071 °C	-0,418 °C
1,509 °C	31,920 K Ω	2,298 °C	0,789 °C

4. Diagnóstico Final.


O Equipamento encontra-se operando dentro das especificações do fabricante e sem quaisquer restrições.



Garantia de Qualidade
Assistência Técnica de Equipamentos.
EcoSoft Consultoria e Softwares Ambientais Ltda.


hi

Figura A.28 - Certificado de calibração do sensor de umidade relativa e temperatura - N/S T11175 – Estação Barra Longa Centro



Rua Anabyr Lopes França, 111
Santa Lúcia, Vitória, ES, Brasil
CEP: 29.056-195

Sistema de Gestão da
Qualidade - Tecnologia



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Informações Básicas	
Equipamento	083E-1-35 - Sensor de Umidade Relativa e Temperatura
Número de Série	T11175
Data Calibração	15/10/2018
Ordem de Serviço	OCS1800639
Cliente	EcoSoft Consultoria e Softwares Ambientais Ltda
Responsável	Apolo Gonçalves Bermudes Moreira
Número do Certificado	CER180763

1. Procedimentos utilizados.

A calibração é executada segundo os procedimentos internos PCD05006 e PCD05007 recomendados pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de exatidão, precisão e repetibilidade adequados ao serviço.

2. Equipamentos e materiais utilizados.

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
S501 - Sensor de Umidade e Temp. - Contemp	14-36663	29/10/2017	6480-17
Calibrador de Sinais Elétricos Presys	159.03.03	7/11/2017	R5170.11.17

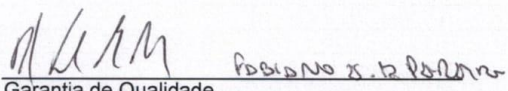
3. Resultados finais.

UMIDADE RELATIVA - APÓS A PREVENTIVA					
Item	Faixa de medição	%			Situação
		Sensor padrão	Sensor a calibrar	Erro ± 2	
1	10 ~ 25	12,80	12,98	0,18	OK
2	30 ~ 40	33,15	33,35	0,20	OK
3	50 ~ 60	51,09	51,41	0,32	OK
4	80 ~ 95	81,35	81,51	0,16	OK

TEMPERATURA			
Pontos	Sensor (K Ω)	Temperatura (°C)	Erro ± 1 (°C)
41,951 °C	13,078 K Ω	41,404 °C	-0,547 °C
31,500 °C	16,596 K Ω	31,284 °C	-0,216 °C
21,749 °C	20,800 K Ω	21,317 °C	-0,432 °C
11,218 °C	26,416 K Ω	10,644 °C	-0,574 °C
1,684 °C	32,443 K Ω	1,591 °C	-0,093 °C

4. Diagnóstico Final.

O Equipamento encontra-se operando dentro das especificações do fabricante e sem quaisquer restrições.



Garantia de Qualidade
Assistência Técnica de Equipamentos.
EcoSoft Consultoria e Softwares Ambientais Ltda.

hi

A.4 - Registros Fotográficos das Atividades Realizadas no Terreno da Estação Barra Longa Centro

Figura A.29 - Registros da Instalação do Novo Cercado e Portão no Terreno da Estação Barra Longa Centro e Pintura Externa na Obra da Padaria



Fonte: Ecosoft (Janeiro/2018)

Figura A.30 - Registros Fotográficos do Terreno ao Redor da Estação Barra Longa Centro Antes e Após a Atividade de Capina e Limpeza Realizada nos Dias 03 e 04/05/2018





Fonte: Ecosoft (Abril e Maio/2018).

li

A.5 - Ordens de Serviço das Atividades Realizadas no Terreno da Estação Barra Longa Centro

Figura A.31 – Parte Diária - Execução de Cerca de Tela de Alambrado com Base de Concreto – 18/01/2018

PARTE DIÁRIA									
EQUIPE:		CONTRATO:		480001466		FUNDACÃO renova			
DESCRIÇÃO DO ITEM:									
MÃO DE OBRA-OFFICIAL HORA NORMAL									
ITEM:	UNIDADE:	HORÁRIO DE TRABALHO		DATA:	Quinta				
14.2	Mês	INICIAL:	FINAL:	18/01/18					
HORÁRIO		SERVIÇOS EXECUTADOS							
INÍCIO	FIM								
8:00	11:00	Execução de cerca de Tela Alambrado com base de concreto							
11:00	12:00	Horário de Almoço							
12:00	17:00	Execução de cerca de Tela Alambrado com base de concreto							
9:00		TOTAL DE HORAS TRABALHADAS							
HORÁRIO		HORAS À DISPOSIÇÃO							
INÍCIO	FIM								
		TOTAL DE HORAS À DISPOSIÇÃO							
NOME	FUNÇÃO	HORAS TRABALHADAS							
		INÍCIO	FIM						
Ivanildo Antônio Canuto	Ajudante	8:00	17:00						
Maurício Aparecido Rosa	Ajudante	8:00	17:00						
SUBSTITUIÇÃO		FUNÇÃO		INÍCIO		FIM			
OBSERVAÇÕES:									
ALMOS - HOUVE A DISTRIBUIÇÃO DE REGULADORAS NO TERRENO, CAPINA, CONCRETAÇÃO DE VIGA BALIZADORA, E COLAÇÃO DO JOGO E JOGO EM PORTA METÁLICA									
 SUPERVISOR DE OBRAS SECULO XXI					Jesuino Ferreira Infraestrutura Fundação Renova - Proger Fiscalização				

PARTE DIÁRIA									
EQUIPE:		CONTRATO:		480001466		FUNDACÃO renova			
DESCRIÇÃO DO ITEM:									
MÃO DE OBRA-OFFICIAL HORA NORMAL									
ITEM:	UNIDADE:	HORÁRIO DE TRABALHO		DATA:	Quinta				
14.2	Mês	INICIAL:	FINAL:	18/01/18					
HORÁRIO		SERVIÇOS EXECUTADOS							
INÍCIO	FIM								
8:00	11:00	Execução de cerca de Tela Alambrado com base de concreto							
11:00	12:00	Horário de Almoço							
12:00	17:00	Execução de cerca de Tela Alambrado com base de concreto							
9:00		TOTAL DE HORAS TRABALHADAS							
HORÁRIO		HORAS À DISPOSIÇÃO							
INÍCIO	FIM								
		TOTAL DE HORAS À DISPOSIÇÃO							
NOME	FUNÇÃO	HORAS TRABALHADAS							
		INÍCIO	FIM						
Ivanildo Antônio Canuto	Ajudante	8:00	17:00						
Maurício Aparecido Rosa	Ajudante	8:00	17:00						
SUBSTITUIÇÃO		FUNÇÃO		INÍCIO		FIM			
OBSERVAÇÕES:									
HOUVE A DISTRIBUIÇÃO DE REGULADORAS NO TERRENO, CAPINA, CONCRETAÇÃO DE VIGA BALIZADORA, E COLAÇÃO DO JOGO E JOGO EM PORTA METÁLICA									
 SUPERVISOR DE OBRAS SECULO XXI					Jesuino Ferreira Infraestrutura Fundação Renova - Proger Fiscalização				

Fonte: Fundação Renova (Janeiro/2018)

hi

Figura A.32 - Ordens de Serviço - Atividade de Capina do Terreno da Estação Barra Longa Centro - 03 e 04/05/2018

EQUIPE:		CONTRATO: 4800001466				FUNDAÇÃO renova	
ITEM:		DESCRIÇÃO DO ITEM:				MÃO DE OBRA-AJUDANTE HORA NORMAL	
UNIDADE:	14.1	INICIAL:	FINAL:	DATA:			
Mês		08:00	17:00	03/05/2018	Quinta-feira		
HORÁRIO		SERVIÇOS EXECUTADOS					
INICIO	FIM						
08:00	11:30	Limpeza - Poda e Capina					
11:30	12:30	Almoço					
12:30	17:00	Limpeza - Poda e Capina					
TOTAL DE HORAS TRABALHADAS							
HORÁRIO		HORAS À DISPOSIÇÃO					
INICIO	FIM						
08:00	17:00						
TOTAL DE HORAS À DISPOSIÇÃO							
NOME	FUNÇÃO	HORAS TRABALHADAS					
Lucas Siqueira	Ajudante	INICIO	FIM				
Jose Maria Santos		08:00	17:00				
SUBSTITUIÇÃO		FUNÇÃO					
OBSERVAÇÕES:							
Contratada		Fiscalização					
Lucas Oliveira Patrício		Alexandre S. Costa					
Téc. Edificações		INFRA-ESTRUTURA					
CREA 209196/TO		FUNDAÇÃO RENOVAR - PROJETO					
Construtora Século XXI							

FR-INFRA - 07-2017

Página 1 de 1

FR-INFRA - 07-2017

Página 1 de 1

Fonte: Fundação Renova (Maio/2018)

hi

Figura A.33 - Ordens de serviço da atividade de capina do terreno ao redor da estação Barra Longa Centro - 22 e 23/10/2018

EQUIPE:		CONTRATO:		PARTE DIÁRIA		FUNDAÇÃO renova	
ITEM:		UNIDADE:		HORÁRIO DE TRABALHO		DATA:	
14.1						22/10/18	
HORÁRIO		MÃO DE OBRA-AJUDANTE HORA NORMAL		SERVIÇOS EXECUTADOS			
INICIO	FIM						
07:35	12:00			Bede e Capina			
12:00	13:00			Almooço			
13:00	16:40			Aplicação de lodo			
				Estação de monitoramento do ar			
TOTAL DE HORAS TRABALHADAS							
HORÁRIO		HORAS À DISPOSICÃO					
INICIO	FIM						
TOTAL DE HORAS À DISPOSICÃO							
NOME	FUNÇÃO	HORAS TRABALHADAS					
José Maria	Ajudante	07:35	16:40				
Antônio Carlos	Ajudante	11	11				
SUBSTITUIÇÃO		FUNÇÃO					
OBSERVAÇÕES:							
Contratada		Fiscalização					
Shone Regis		Alexandre Silva Costa					
		Infraestrutura					
		Fundação Renova - Progen					

FR-INFRA - 07-2017

Página 1 de 1

EQUIPE:		CONTRATO:		PARTE DIÁRIA		FUNDAÇÃO renova	
ITEM:		UNIDADE:		HORÁRIO DE TRABALHO		DATA:	
14.1						23/10/18	
HORÁRIO		MÃO DE OBRA-AJUDANTE HORA NORMAL		SERVIÇOS EXECUTADOS			
INICIO	FIM						
07:30	12:00			Bede e Capina			
12:00	13:00			Almooço			
13:00	16:50			continuação da serviço			
				Estação de monitoramento do ar			
TOTAL DE HORAS TRABALHADAS							
HORÁRIO		HORAS À DISPOSICÃO					
INICIO	FIM						
TOTAL DE HORAS À DISPOSICÃO							
NOME	FUNÇÃO	HORAS TRABALHADAS					
José Maria	Ajudante	07:30	16:50				
Antônio Carlos	Ajudante	11	11				
SUBSTITUIÇÃO		FUNÇÃO					
OBSERVAÇÕES:							
Contratada		Fiscalização					
Shone Regis		Alexandre Silva Costa					
		Infraestrutura					
		Fundação Renova - Progen					

FR-INFRA - 07-2017

Página 1 de 1

hi

A.6 - Anotação de Responsabilidade Técnica

Figura A.34 - Anotação de Responsabilidade Técnica - ART0820170064523 – 2017 / 2019

Página 1/1



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do ES

CREA-ES

ART de Obra ou Serviço
0820170064523
ART Individual

1. Responsável Técnico

LUIZ CLAUDIO DONADELLO SANTOLIM

Título profissional: **ENGENHEIRO MECÂNICO**

RNP: 0802314805
Registro: ES-004531/D
Registro: 3959



Empresa contratada: ECOSOFT CONSULTORIA E SOFTWARES AMBIENTAIS LTDA

2. Dados do Contrato

Contratante: FUNDAÇÃO RENOVA	CPF/CNPJ: 25135507000183
Rua: AVENIDA GETÚLIO VARGAS	Nº: 671
Complemento: SALA 400, 4º ANDAR	CEP: 30112021
Cidade: BELO HORIZONTE	UF: MG
Telefone:	Bairro: FUNCIONÁRIOS
Contrato: 4800001058	Nº do Aditivo: 0
Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA	

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: RUA ANABYR LOPES FRANÇA	Nº: 111
Complemento: ED ECOSOFT	Bairro: SANTA LÚCIA
Cidade: VITÓRIA	UF: ES
Data de início: 15/03/2017	Prev. Término: 30/09/2019
Proprietário: FUNDAÇÃO RENOVA	Coord. Geogr.: CPF/CNPJ: 25135507000183

4. Atividade Técnica

Qtde de Pavimento(s): **0** Nº Pavimento(s): **0** Dimensão/Quantidade: **1** Unidade de medida: **UNID**

ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): **37 - 8.2 - SERVIÇOS TÉCNICOS**

PARTICIPAÇÃO:

NATUREZA: **100 - RESPONSABILIDADE TÉCNICA**

NÍVEL: **100 - COORDENAÇÃO TÉCNICA**

NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): **9111 - SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS (ESPECIFICAR NO CAMPO 22)**

TIPO DA OBRA/SERVIÇO: **2001 - SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS (ESPECIFICAR NO CAMPO 22)**

PROJETO(S)/SERVIÇO(S): **100 - NENHUM**

Após a conclusão das atividades técnicas, o profissional deverá proceder a baixa desta ART.

5. Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS E REALIZAÇÃO DE MONITORAMENTO PARA GESTÃO DA QUALIDADE DO AR DAS ÁREAS AFETADAS PELO ROMPIMENTO DA BARRAGEM FUNDÃO - FUNDAÇÃO RENOVA - PRJ1701572

6. Declarações

Acessibilidade: <declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.>

Profissional

Contratante

7. Entidade de classe

NENHUMA ENTIDADE

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, podendo sua conferência ser realizada no site do CREA.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creaes.org.br ou 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.

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local _____ de _____ de _____


LUIZ CLAUDIO DONADELLO SANTOLIM - CPF: 85051799787

FUNDAÇÃO RENOVA - CPF/CNPJ: 25135507000183

www.creaes.org.br creaes@creaes.org.br

tel: (27)3134-0046 art@creaes.org.br



Valor ART: R\$ 214,82

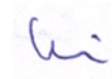
Registrada em: 05/07/2017

Data de pagamento: 05/07/2017

Valor Pago: R\$ 214,82

Nosso Número: 90000000002295887

**A.7 – Planilha com Dados de Qualidade do Ar e Meteorologia das Estações
da RAMQAR Renova – Ano de 2018**



**A.8 - Planilha com Dados Válidos de Qualidade do Ar e Meteorologia das
Estações da RAMQAR Renova – Ano de 2018**

hi