

FUNDAÇÃO  
**renova**

**RELATÓRIO MENSAL DO MONITORAMENTO DA QUALIDADE  
DO AR E METEOROLOGIA EM BARRA LONGA-MG**

**Janeiro/2018**



**RELATÓRIO MENSAL DO MONITORAMENTO  
DA QUALIDADE DO AR E METEOROLOGIA  
EM BARRA LONGA-MG**

**Janeiro/2018**

**RTC180056**

Belo Horizonte / 2018

## 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. 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 em Barra Longa por meio de estações automáticas, 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. Material Particulado. Meteorologia. Monitoramento da Qualidade do Ar.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Localização das Estações de Monitoramento Ambiental em Barra Longa-MG. .	11
Figura 4.1 - Evolução das Médias Horárias de $PM_{2,5}$ - Estação Barra Longa Centro - Jan/2018. ....	18
Figura 4.2 - Evolução das Médias Diárias de $PM_{2,5}$ - Estação Barra Longa Centro - Jan/2018. ....	18
Figura 4.3 - Evolução das Médias Mensais de $PM_{2,5}$ – Estação Barra Longa Centro - Mai/2016 a Jan/2018. ....	19
Figura 4.4 - Evolução das Médias Horárias de $PM_{10}$ - Estações Barra Longa - Jan/2018. ....	19
Figura 4.5 - Evolução das Médias Diárias de $PM_{10}$ - Estações Barra Longa - Jan/2018.....	20
Figura 4.6 - Evolução das Médias Mensais de $PM_{10}$ - Estações Barra Longa - Fev/2016 a Jan/2018.....	20
Figura 4.7 - Evolução das Médias Horárias de PTS - Estações Barra Longa - Jan/2018.....	21
Figura 4.8 - Evolução das Médias Diárias de PTS - Estações Barra Longa - Jan/2018.....	21
Figura 4.9 - Evolução das Médias Mensais de PTS - Estações Barra Longa - Fev/2016 a Jan/2018.....	22
Figura 4.10 - Evolução dos Índices de Qualidade do Ar de $PM_{10}$ e PTS - Estações Barra Longa - Jan/2018. ....	24
Figura 4.11 - Variação Média Horária Típica das Concentrações de $PM_{2,5}$ – Est. Barra Longa Centro - Jan/2018 .....	25
Figura 4.12 - Variação Média Horária Típica das Concentrações de $PM_{10}$ – Est. Barra Longa Centro - Jan/2018. ....	26
Figura 4.13 - Variação Média Horária Típica das Concentrações de $PM_{10}$ – Est. Barra Longa Volta da Capela - Jan/2018.....	26
Figura 4.14 - Variação Média Horária Típica das Concentrações de PTS – Est. Barra Longa Centro - Jan/2018. ....	27
Figura 4.15 - Variação Média Horária Típica das Concentrações de PTS – Est. Barra Longa Volta da Capela - Jan/2018.....	27
Figura 4.16 - Direção e Velocidade dos Ventos - Estação Barra Longa Centro - Jan/2018. ...	28
Figura 4.17 - Resumo Estatístico da Direção e Velocidade dos Ventos - Estação Barra Longa Centro - Jan/2018. ....	29
Figura 4.18 - Direção e Velocidade dos Ventos - Estação Barra Longa Volta da Capela - Jan/2018.....	29
Figura 4.19 - Resumo Estatístico da Direção e Velocidade dos Ventos - Estação Barra Longa Volta da Capela - Jan/2018.....	30



Figura 4.20 - Evolução das Médias Horárias de Temperatura e Umidade Relativa - Estação Barra Longa Centro - Jan/2018. ....	31
Figura 4.21 - Precipitação Pluviométrica Acumulada Diária - Estação Barra Longa Centro - Jan/2018.....	32
Figura 4.22 - Precipitação Pluviométrica Acumulada Mensal – Est. Barra Longa Centro - Fev/2016 a Jan/2018.....	32
Figura 4.23 - Radar de PM <sub>2,5</sub> [µg/m³] - Estação Barra Longa Centro - Jan/2018. ....	33
Figura 4.24 - Radar de PM <sub>10</sub> [µg/m³] - Estação Barra Longa Centro - Jan/2018.....	33
Figura 4.25 - Radar de PM <sub>10</sub> [µg/m³] - Estação Barra Longa Volta da Capela.....	34
Figura 4.26 - Radar de PTS [µg/m³] - Estação Barra Longa Centro - Jan/2018. ....	34
Figura 4.27 - Radar de PTS [µg/m³] - Estação Barra Longa Volta da Capela – .....	35
Figura 5.1 - Registros da Instalação do Novo Cercado e Portão no Terreno da Estação Barra Longa Centro e Pintura Externa na Obra da Padaria.....	37
Figura 7.1 - Registro da Obra na Padaria ao Lado da Estação Barra Longa Centro .....	45
Figura 7.2 - Registros do Novo Loteamento em Barra Longa Próximo à Estação Volta da Capela .....	45
Figura 7.3 - Registros da Antiga e da Nova Chaminé da Padaria .....	46
Figura 7.4 - Registro da Chaminé da Padaria Após Nova Alteração da Altura .....	47

## LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Configuração das Estações de Monitoramento Ambiental em Barra Longa-MG .....	12
Quadro 2.2 - Metodologia de Medição dos Equipamentos Utilizados nas Estações em Barra Longa-MG .....	12

## LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 - Padrões de Qualidade do Ar para PM <sub>10</sub> e PTS - Resolução CONAMA 03/1990. ....	14
Tabela 3.2 - Padrões de Qualidade do Ar para PM <sub>2,5</sub> nos Estados de São Paulo e do Espírito Santo. ....	15
Tabela 3.3 - Padrões de Qualidade do Ar Estabelecidos pela USEPA para PM <sub>2,5</sub> .....	16
Tabela 4.1 - Resumo Estatístico das Médias Horárias de PM <sub>2,5</sub> , PM <sub>10</sub> e PTS em Barra Longa - Jan/2018.....	17
Tabela 4.2 - Estrutura e Distribuição dos Índices de Qualidade do Ar para PM <sub>10</sub> e PTS. ....	23
Tabela 4.3 - Distribuição dos Índices de Qualidade do Ar de PM <sub>10</sub> e PTS - Estações Barra Longa – Jan/2018. ....	24
Tabela 6.1 - Disponibilidade de Dados da Estação Barra Longa Centro - Jan/2018. ....	42
Tabela 6.2 - Disponibilidade de Dados da Estação Barra Longa Volta da Capela - Jan/2018.	42
Tabela 6.3 - Disponibilidade de Dados Geral - Jan/2018.....	42

## SUMÁRIO

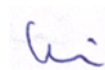
<b>1. Introdução.....</b>	<b>10</b>
<b>2. Monitoramento Ambiental em Barra Longa.....</b>	<b>11</b>
<b>3. Padrões de Qualidade do Ar.....</b>	<b>13</b>
<b>4. Resultados do Monitoramento Ambiental.....</b>	<b>17</b>
<b>4.1. Análise da Evolução das Medições dos Poluentes.....</b>	<b>17</b>
<b>4.2. Análise do Índice de Qualidade do Ar.....</b>	<b>22</b>
<b>4.3. Análise da Variação Média Horária das Medições dos Poluentes.....</b>	<b>25</b>
<b>4.4. Análise dos Parâmetros Meteorológicos.....</b>	<b>28</b>
4.4.1. Direção e Velocidade dos Ventos.....	28
4.4.2. Temperatura e Umidade Relativa do Ar.....	31
4.4.3. Precipitação Pluviométrica.....	31
<b>4.5. Análise das Concentrações dos Poluentes e Direções dos Ventos.....</b>	<b>33</b>
<b>5. Atividades Técnicas nas Estações e Tratamento dos Dados.....</b>	<b>36</b>
<b>5.1. Estação Barra Longa Centro.....</b>	<b>36</b>
5.1.1. Analisador de Material Particulado BAM-1020 (PM <sub>2,5</sub> ).....	37
5.1.2. Analisador de Material Particulado BAM-1020 (PM <sub>10</sub> ).....	38
5.1.3. Analisador de Material Particulado BAM-1020 (PTS).....	38
5.1.4. Sensor de Direção do Vento 024A (DV).....	39
5.1.5. Sensor de Velocidade do Vento 014A (VV).....	39
5.1.6. Sensor de Umidade Relativa e Temperatura do Ar 083E (UR e TA).....	39
5.1.7. Sensor de Precipitação Pluviométrica 370 (PP).....	39
<b>5.2. Estação Barra Longa Volta da Capela.....</b>	<b>40</b>
5.2.1. Analisador de Material Particulado BAM-1020 (PM <sub>10</sub> ).....	40
5.2.2. Analisador de Material Particulado BAM-1020 (PTS).....	41
5.2.3. Sensor de Direção do Vento 024A (DV).....	41
5.2.4. Sensor de Velocidade do Vento 014A (VV).....	41
<b>6. Disponibilidade de Dados das Estações de Monitoramento.....</b>	<b>42</b>
<b>7. Considerações Finais.....</b>	<b>44</b>
<b>8. Equipe Técnica.....</b>	<b>48</b>
<b>9. Referências Bibliográficas.....</b>	<b>49</b>

<b>ANEXOS .....</b>	<b>51</b>
<b>A.1 - Dados das Estações de Monitoramento Ambiental.....</b>	<b>51</b>
<b>A.2 - Certificados de Calibração dos Sensores Meteorológicos .....</b>	<b>74</b>
<b>A.3 - Certificados de Calibração dos Analisadores de Material Particulado .....</b>	<b>80</b>
<b>A.4 - Anotação de Responsabilidade Técnica .....</b>	<b>85</b>
<b>A.5 - Ordens de Serviços – Execução de Cerca de Tela de Alambrado com Base de Concreto em Terreno da Estação Barra Longa Centro .....</b>	<b>86</b>

## 1. Introdução

O monitoramento de partículas inaláveis ( $PM_{10}$ ), partículas totais em suspensão (PTS) e condições meteorológicas de superfície pela EcoSoft Consultoria e Softwares Ambientais foi iniciado em Barra Longa no dia 18/02/2016 e o monitoramento de partículas respiráveis ( $PM_{2,5}$ ) foi iniciado no dia 16/05/2016 (Estação Barra Longa Centro). A segunda estação foi instalada em Barra Longa no dia 10/08/2017 (Estação Barra Longa Volta da Capela) e monitora os parâmetros partículas inaláveis, partículas totais em suspensão, direção do vento e velocidade do vento.

Este relatório apresenta análises dos dados dos parâmetros monitorados nas estações automáticas de monitoramento ambiental instaladas em Barra Longa, com representações gráficas e estatísticas de suas medições contínuas e descrição das atividades técnicas realizadas nos equipamentos no mês de janeiro/2018.

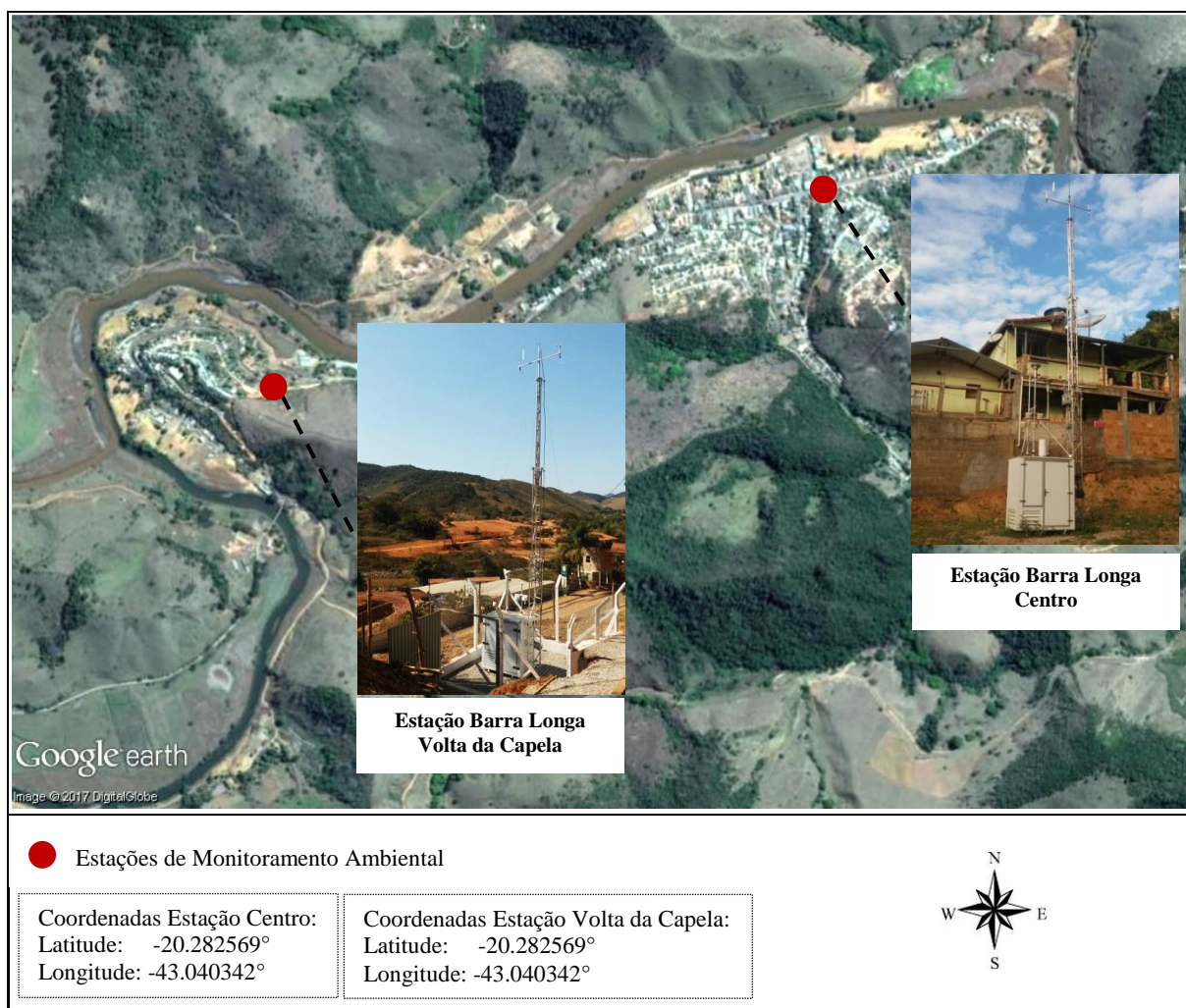


## 2. Monitoramento Ambiental em Barra Longa

As estações de monitoramento ambiental instaladas em Barra Longa-MG são totalmente automatizadas e realizam 24 horas por dia medições das concentrações de partículas respiráveis, partículas inaláveis e partículas totais em suspensão na atmosfera e condições meteorológicas de superfície.

A Figura 2.1 apresenta a localização das estações de monitoramento da qualidade do ar e meteorologia instaladas em Barra Longa, MG.

**Figura 2.1** - Localização das Estações de Monitoramento Ambiental em Barra Longa-MG.



**Fonte:** Imagem adaptada do Google Earth (2017).

A configuração das estações de monitoramento e a metodologia de medição dos equipamentos utilizados são apresentadas nos Quadros 2.1 e 2.2, respectivamente.

*hi*

**Quadro 2.1** – Configuração das Estações de Monitoramento Ambiental em Barra Longa-MG

ESTAÇÃO	QUALIDADE DO AR			METEOROLOGIA				
	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>10</sub>	PTS	DV	VV	PP	TA	UR
Centro	X	X	X	X	X	X	X	X
Volta da Capela		X	X	X	X			

Legenda:

PM<sub>2,5</sub> – Partículas Respiráveis (< 2,5 µm)  
 PM<sub>10</sub> – Partículas Inaláveis (< 10 µm)  
 PTS – Partículas Totais em Suspensão

DV – Direção Escalar do Vento  
 VV – Velocidade Escalar do Vento  
 PP – Precipitação Pluviométrica

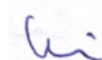
TA – Temperatura do Ar  
 UR – Umidade Relativa do Ar

**Quadro 2.2** - Metodologia de Medição dos Equipamentos Utilizados nas Estações em Barra Longa-MG

PARÂMETRO MONITORADO	EQUIPAMENTO	METODOLOGIA DE MEDIÇÃO
Partículas Respiráveis	Analizador Met One BAM 1020	Absorção de raios beta
Partículas Inaláveis	Analizador Met One BAM 1020	Absorção de raios beta
Partículas Totais em Suspensão	Analizador Met One BAM 1020	Absorção de raios beta
Velocidade do Vento	Sensor Met One 014A	Anemômetro de conchas
Direção do Vento	Sensor Met One 024A	Biruta com pá alanceada
Temperatura do Ar	Sensor Met One 083E	Termistor
Umidade Relativa do Ar	Sensor Met One 083E	Capacitor variável
Precipitação Pluviométrica	Sensor Met One 370	Pluviômetro de gangorra

Destaca-se que todos os instrumentos e métodos de medição empregados nas estações de monitoramento são homologados e aprovados pelas principais agências ambientais do mundo, como a USEPA (*United States Environmental Protection Agency*).

Os dados horários dos parâmetros monitorados são armazenados nas estações de monitoramento e enviados continuamente para o banco de dados do software SIA-Atmos da EcoSoft. O Anexo A.1 apresenta os dados de qualidade do ar e meteorologia gerados pelas estações em Barra Longa no mês de janeiro/2018.





### 3. Padrões de Qualidade do Ar

A qualidade do ar de uma região é o resultado de um sistema complexo. A emissão de contaminantes atmosféricos por fontes fixas e móveis, locais e distantes, juntamente com as condições físicas e meteorológicas dessa região, determinam as concentrações dos poluentes no ar.

Com o intuito de estabelecer estratégias para 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, fornecendo definições e diretrizes para prevenção e gerenciamento.

Com base nesta norma foi editada, em 28/06/1990, a Resolução CONAMA nº 03 que estabelece padrões de qualidade do ar, métodos de amostragem e análise dos poluentes atmosféricos e 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.

A Resolução CONAMA nº 03/1990 estabelece também que: “Enquanto cada Estado não definir as áreas de Classe I, II e III mencionadas no item 2, subitem 2.3, da Resolução CONAMA nº 05/1989, serão adotados os padrões primários de qualidade do ar estabelecidos nesta resolução”. Desta forma, na área de estudo, considerou-se a aplicação dos padrões primários de qualidade do ar.

A Tabela 3.1 apresenta os padrões de qualidade do ar primários e secundários para partículas inaláveis ( $PM_{10}$ ) e partículas totais em suspensão (PTS), definidos pela Resolução CONAMA nº 03/1990.



**Tabela 3.1** - Padrões de Qualidade do Ar para PM<sub>10</sub> e PTS - Resolução CONAMA 03/1990.

POLUENTE	PADRÃO PRIMÁRIO <sup>a</sup>		PADRÃO SECUNDÁRIO <sup>b</sup>	
	Concentração [µg/m <sup>3</sup> ]	Tempo de Média	Concentração [µg/m <sup>3</sup> ]	Tempo de Média
Partículas Inaláveis < 10 µm (PI)	50	1 ano	50	1 ano
	150	24 horas	150	24 horas
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	80 <sup>c</sup>	1 ano	60 <sup>c</sup>	1 ano
	240	24 horas	150	24 horas

**Fonte:** CONAMA 03/1990.

**Notas:**

- Padrão Primário – concentrações que se ultrapassadas poderão afetar a saúde da população;
- Padrão Secundário – concentrações abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem estar da população bem como o mínimo dano à fauna e à flora. Em áreas poluídas, podem ser entendidos como níveis desejados de concentração de poluentes, constituindo-se em metas de longo prazo;
- Média Geométrica.

No Estado de Minas Gerais, previamente à publicação da Resolução CONAMA nº 03/1990, o Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) já havia publicado, em 1981, a Deliberação Normativa (DN) COPAM nº 01/1981, estabelecendo padrões de qualidade do ar, definidos nesta norma como concentrações de poluentes atmosféricos que, se ultrapassadas, poderão causar poluição ou degradação ambiental.

A DN COPAM nº 01/1981 estabelece padrões de qualidade do ar para os poluentes PTS, SO<sub>2</sub>, CO e O<sub>3</sub>. Os limites e os tempos de média recomendados são idênticos aos padrões primários de qualidade do ar previstos na Resolução CONAMA nº 03/1990.

Para o poluente material particulado menor que 2,5 µm (PM<sub>2,5</sub>), não existe legislação específica na esfera federal, nem no estado de Minas Gerais. Contudo, estados como São Paulo e Espírito Santo já estabeleceram padrões específicos para esse poluente. A estratégia adotada é a definição de metas intermediárias para que, em longo prazo, seja alcançado o padrão preconizado pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

As metas intermediárias devem ser obedecidas em três etapas:

**Meta Intermediária Etapa 1 (MI-1):** Valores de concentração de poluentes atmosféricos que devem ser respeitados a partir da publicação do decreto;



Meta Intermediária Etapa 2 (MI-2): Valores de concentração de poluentes atmosféricos que devem ser respeitados subsequentemente a MI-1, que entrará em vigor após avaliações realizadas na Etapa 1;

Meta Intermediária Etapa 3 (MI-3): Valores de concentração de poluentes atmosféricos que devem ser respeitados subsequentemente a MI-2, que entrará em vigor após avaliações realizadas na Etapa 2.

Atualmente em São Paulo aplica-se a meta intermediária MI-1 e no Espírito Santo não foi estabelecida meta inicial. A Tabela 3.2 apresenta os padrões para PM<sub>2,5</sub> nesses estados.

**Tabela 3.2** - Padrões de Qualidade do Ar para PM<sub>2,5</sub> nos Estados de São Paulo e do Espírito Santo.

REFERÊNCIA	TEMPO DE MÉDIA	CONCENTRAÇÃO [µg/m³]			
		Etapa 1 (MI-1)	Etapa 2 (MI-2)	Etapa 3 (MI-3)	Padrão Final (PF) <sup>b</sup>
Decreto SP nº 59.113/2013 (São Paulo)	24 horas	60	50	37	25
	1 ano	20	17	15	10
Decreto ES nº 3463-R/2013 (Espírito Santo)	24 horas	-- <sup>a</sup>	50	37	25
	1 ano	-- <sup>a</sup>	20	15	10

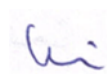
**Notas:**

a. Sem meta inicial;

b. Valores correspondentes às Diretrizes de Qualidade do Ar da Organização Mundial da Saúde (WHO, 2005).

A United States Environmental Protection Agency (USEPA) estabelece padrões de qualidade do ar para os poluentes considerados nocivos à saúde pública e ao ambiente, incluindo o PM<sub>2,5</sub>, conforme mostra a Tabela 3.3.

A *European Commission* (EC) estabelece o valor limite de 25 µg/m³ para a concentração média anual de PM<sub>2,5</sub>, em vigor no território europeu desde 01/01/2015. Observa-se que o valor estabelecido pela EC é menos restritivo que os padrões estabelecidos pelos decretos estaduais de São Paulo e Espírito Santo e também pela USEPA.

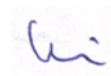


**Tabela 3.3** - Padrões de Qualidade do Ar Estabelecidos pela USEPA para PM<sub>2,5</sub>.

TIPO DE PADRÃO	TEMPO DE MÉDIA	CONCENTRAÇÃO [µg/m³]	OBSERVAÇÃO
Primário e Secundário	24 horas	35	Percentil 98, durante 3 anos
Primário <sup>a</sup>	1 ano	12	Média anual, durante 3 anos
Secundário <sup>b</sup>	1 ano	15	Média anual, durante 3 anos

**Fonte:** National Ambient Air Quality Standards (NAAQS).**Notas:**

- a. Padrões primários proporcionam a proteção da saúde pública, incluindo a proteção da saúde das populações “sensíveis”, tais como os asmáticos, crianças e idosos;
- b. Padrões secundários proporcionam a proteção do bem-estar público, incluindo a proteção contra a diminuição da visibilidade e danos aos animais, áreas de cultivo, vegetação e construções.



## 4. Resultados do Monitoramento Ambiental

As análises gráficas e estatísticas apresentadas neste relatório foram feitas utilizando os dados de monitoramento gerados no horário de Brasília, mas não consideram o horário de verão do Brasil, iniciado no dia 15/10/2017.

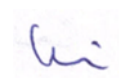
A Tabela 4.1 apresenta o resumo descritivo com análises estatísticas das concentrações médias horárias de Partículas Respiráveis (PM<sub>2,5</sub>), Partículas Inaláveis (PM<sub>10</sub>) e Partículas Totais em Suspensão (PTS) registradas pelas estações de monitoramento em Barra Longa-MG no mês de janeiro/2018.

**Tabela 4.1** - Resumo Estatístico das Médias Horárias de PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub> e PTS em Barra Longa - Jan/2018.

PARÂMETROS ESTATÍSTICOS	ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO				
	Barra Longa Centro			Barra Longa Volta da Capela	
	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>10</sub>	PTS	PM <sub>10</sub>	PTS
Média Aritmética [µg/m³]	6	20	36	19	34
Média Geométrica [µg/m³]	6	18	31	16	28
Mínimo [µg/m³]	1	4	8	2	6
Máximo [µg/m³]	21	60	172	114	244
Desvio Padrão [µg/m³]	3	8	21	12	25
Primeiro Quartil [µg/m³]	4	14	21	12	19
Mediana [µg/m³]	6	19	30	16	27
Terceiro Quartil [µg/m³]	8	24	46	23	43
Reg. Válidos [%]	79,44	77,02	63,98	95,16	86,42

### 4.1. Análise da Evolução das Medições dos Poluentes

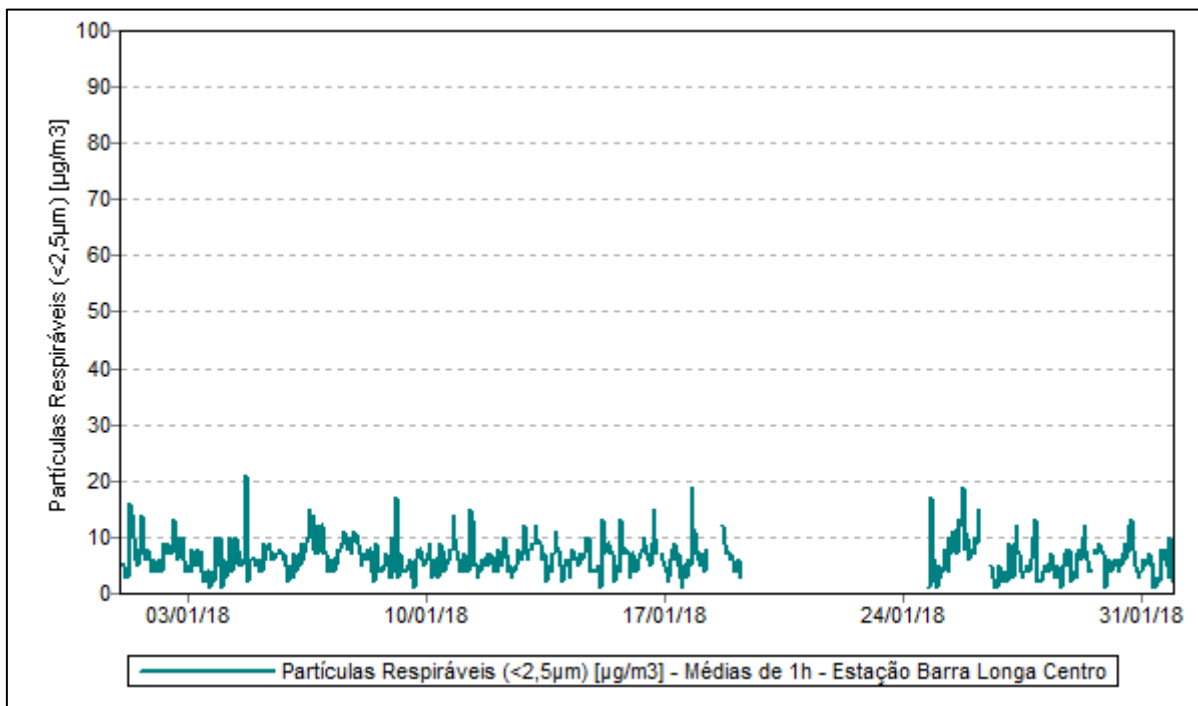
As análises apresentadas nesta seção objetivam a verificação da qualidade dos dados gerados pelas estações de monitoramento em Barra Longa-MG, bem como a identificação da adequação das concentrações dos poluentes atmosféricos Partículas Respiráveis (PM<sub>2,5</sub>), Partículas Inaláveis (PM<sub>10</sub>) e Partículas Totais em Suspensão (PTS) registradas na região em relação aos padrões de qualidade do ar vigentes. Para tanto, foram utilizados dados horários e médias aritméticas simples de 24 horas, compatíveis com a referência temporal estabelecida pela Resolução CONAMA nº 03/1990.



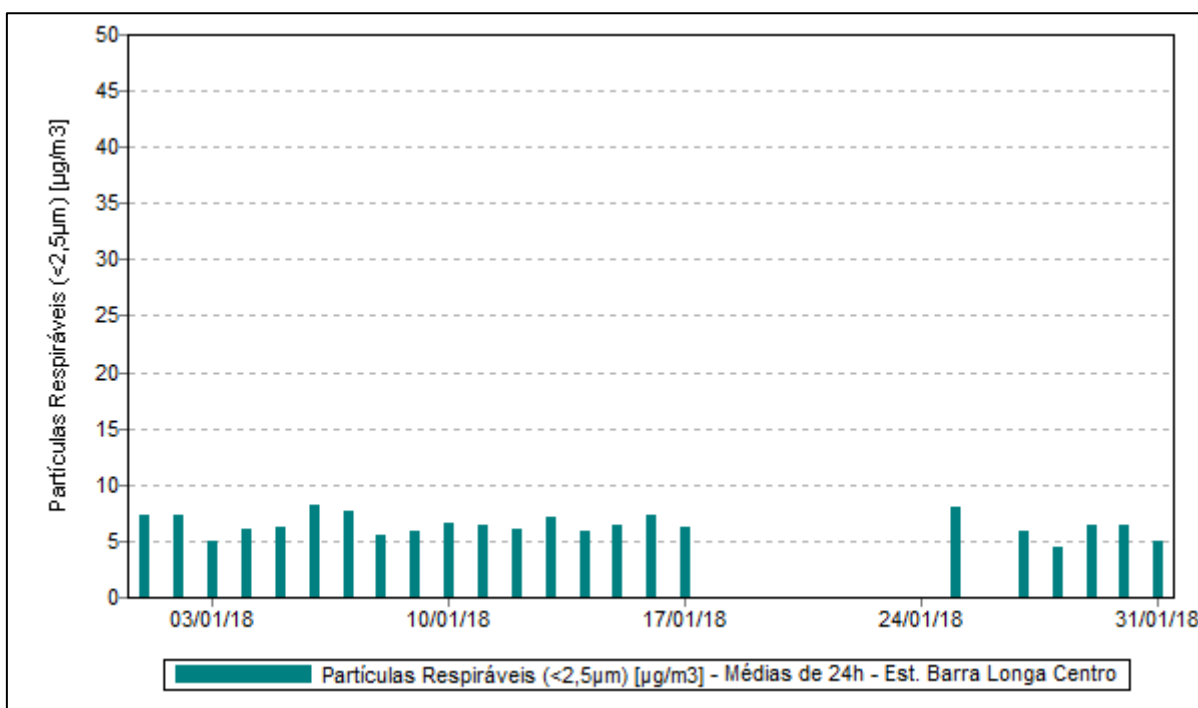
As Figuras 4.1 a 4.27 constituem a representação gráfica dos resultados do monitoramento de  $PM_{2,5}$ ,  $PM_{10}$  e PTS em Barra Longa-MG no mês de janeiro/2018.

#### 4.1.1. Partículas Respiráveis (< 2,5 $\mu m$ )

**Figura 4.1** - Evolução das Médias Horárias de  $PM_{2,5}$  - Estação Barra Longa Centro - Jan/2018.



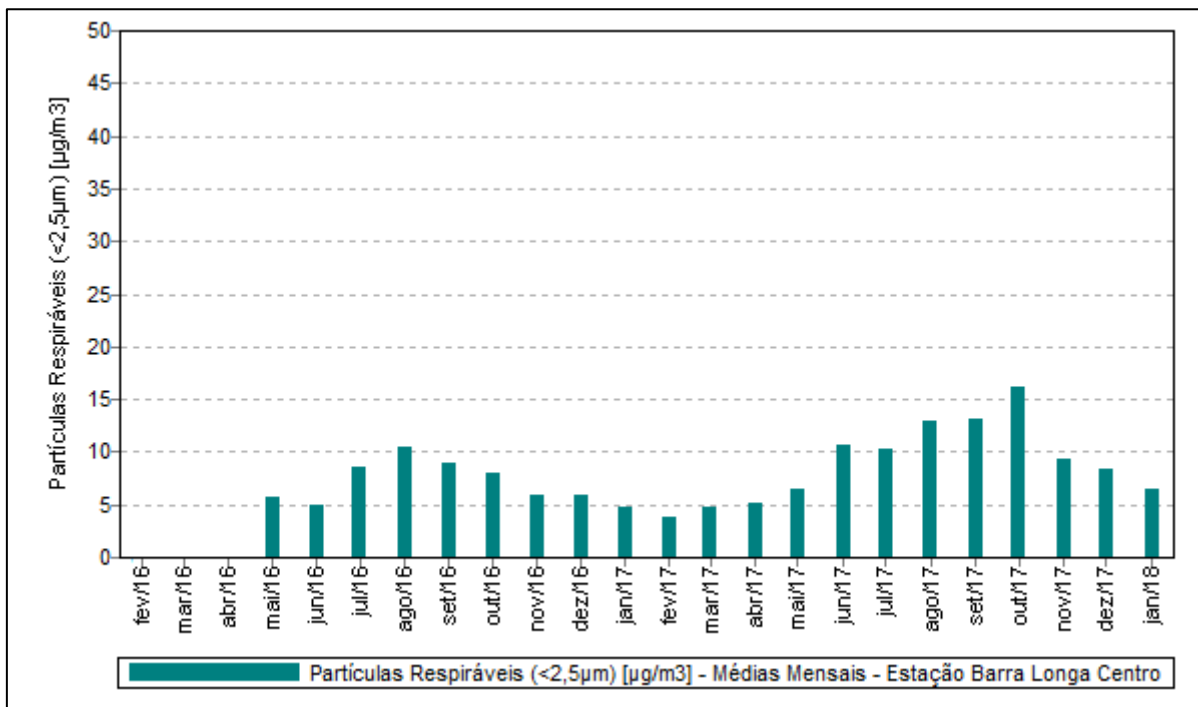
**Figura 4.2** - Evolução das Médias Diárias de  $PM_{2,5}$  - Estação Barra Longa Centro - Jan/2018.



*Handwritten signature*

**Nota:** Os dados de PM<sub>2,5</sub> 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, conforme descrito detalhadamente no item 5.1 deste relatório.

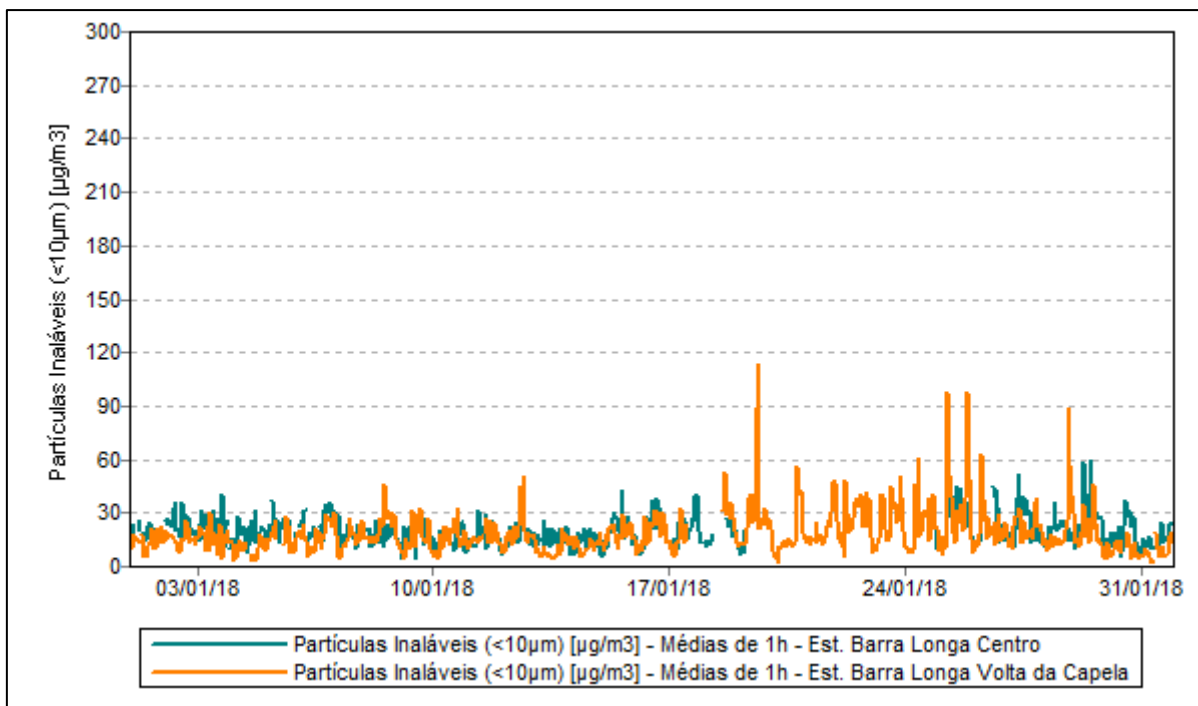
**Figura 4.3** - Evolução das Médias Mensais de PM<sub>2,5</sub> – Estação Barra Longa Centro - Mai/2016 a Jan/2018.



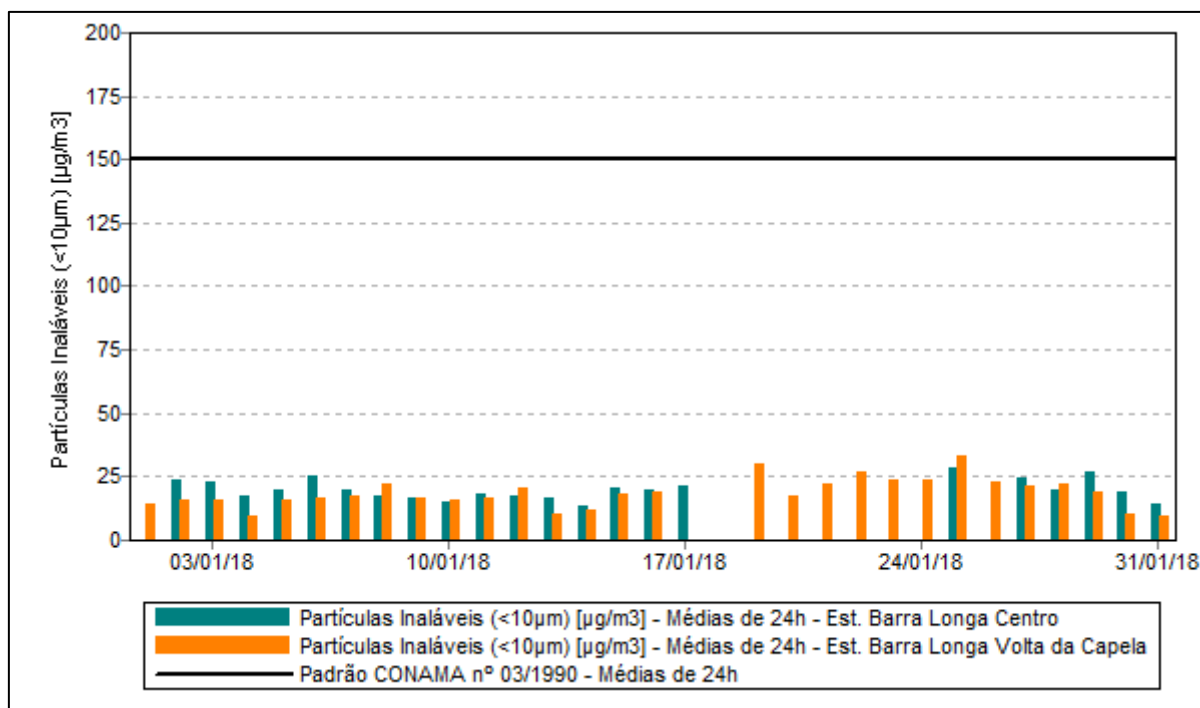
**Nota:** Início do monitoramento do PM<sub>2,5</sub> na Estação Barra Longa Centro em 16/05/2016.

#### 4.1.2. Partículas Inaláveis (< 10 µm)

**Figura 4.4** - Evolução das Médias Horárias de PM<sub>10</sub> - Estações Barra Longa - Jan/2018.

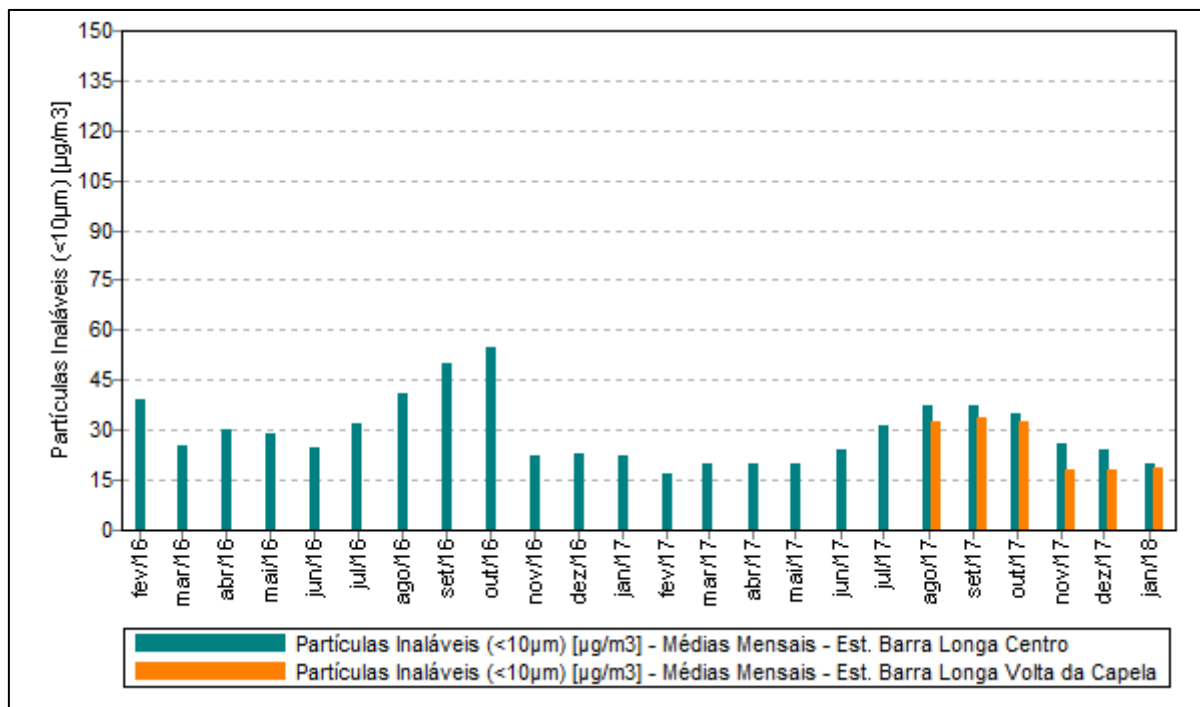


**Figura 4.5** - Evolução das Médias Diárias de PM<sub>10</sub> - Estações Barra Longa - Jan/2018.



**Nota:** Os dados de PM<sub>10</sub> 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, conforme descrito detalhadamente no item 5.1 deste relatório.

**Figura 4.6** - Evolução das Médias Mensais de PM<sub>10</sub> - Estações Barra Longa - Fev/2016 a Jan/2018.



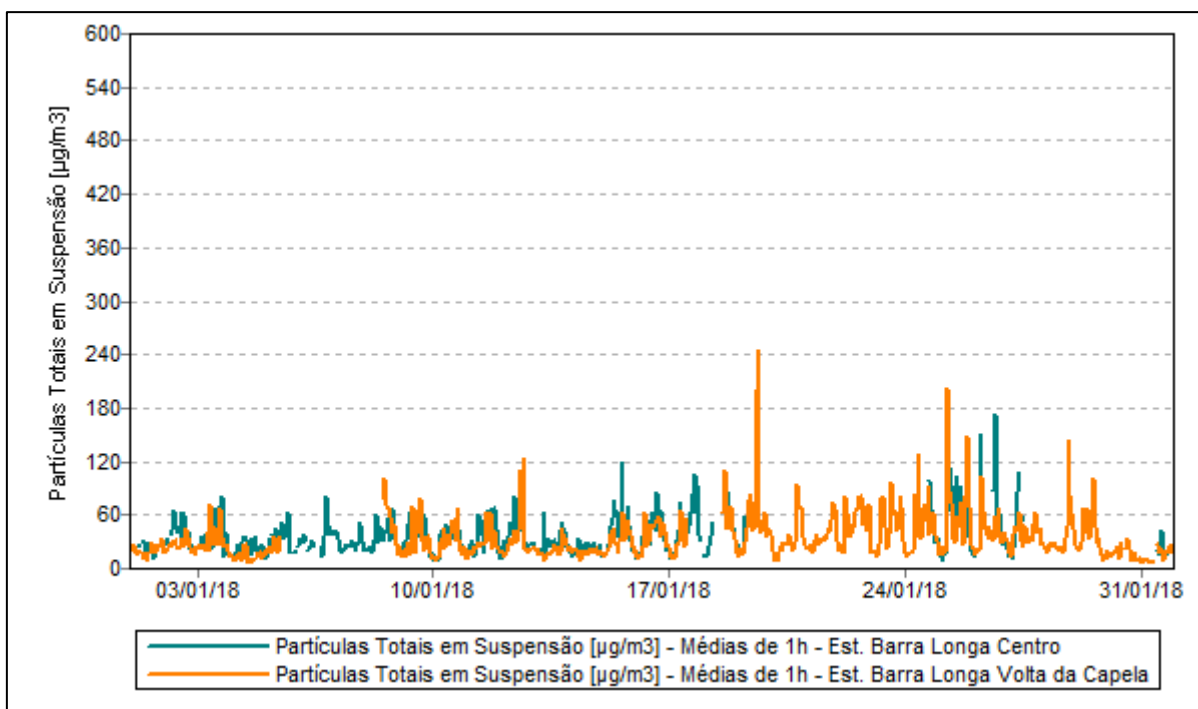
**Nota:** Início do monitoramento do PM<sub>10</sub> na Estação Barra Longa Volta da Capela no dia 10/08/2017.

*li*

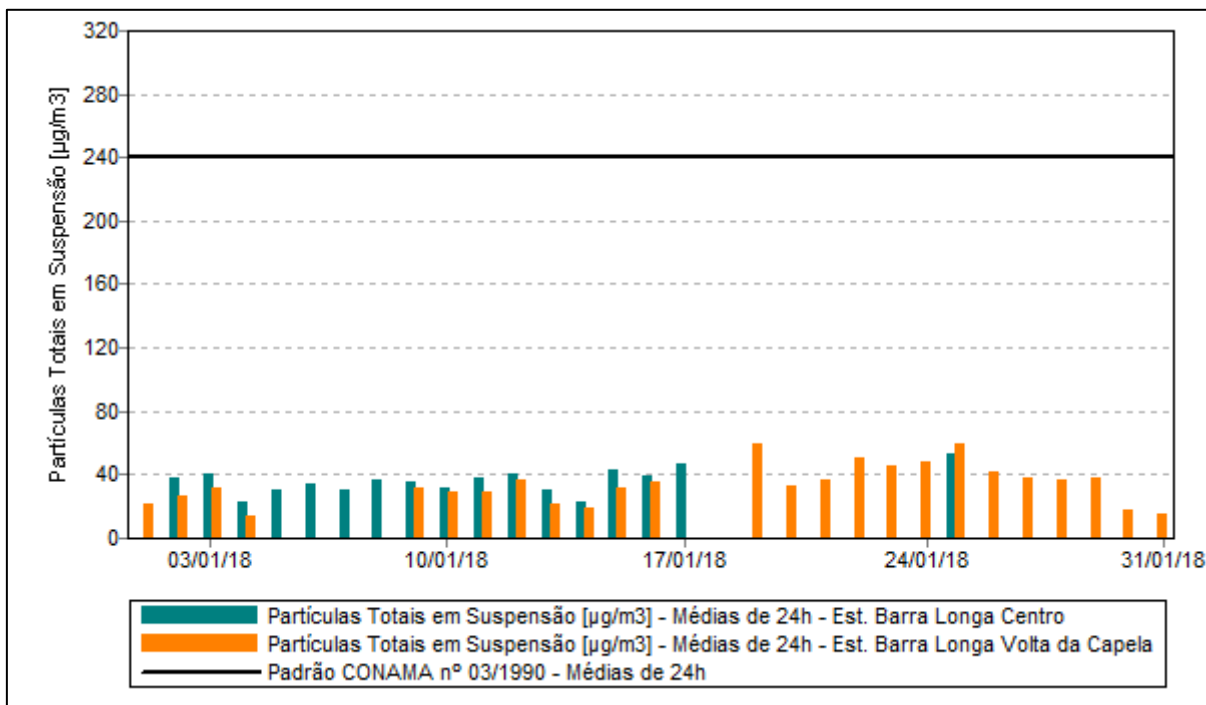


#### 4.1.3. Partículas Totais em Suspensão

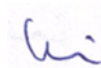
**Figura 4.7 - Evolução das Médias Horárias de PTS - Estações Barra Longa - Jan/2018.**



**Figura 4.8 - Evolução das Médias Diárias de PTS - Estações Barra Longa - Jan/2018.**

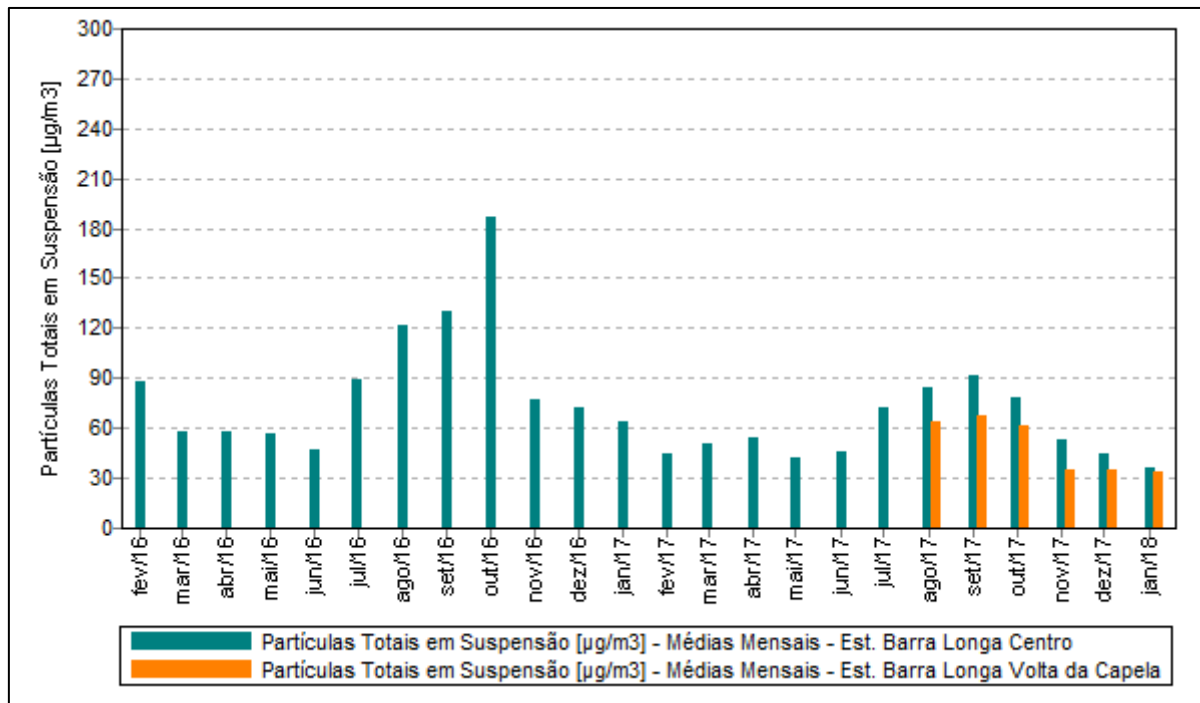


**Nota<sup>1</sup>:** Os dados de PTS não foram gerados das 18:30 do dia 19/01/2018 às 15:30 do dia 24/01/2018 devido à interrupção do fornecimento de energia elétrica, conforme descrito detalhadamente no item 5.1 deste relatório.



**Nota<sup>2</sup>:** 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, conforme descrito detalhadamente no item 5.1 deste relatório.

**Figura 4.9 - Evolução das Médias Mensais de PTS - Estações Barra Longa - Fev/2016 a Jan/2018.**



**Nota:** Início do monitoramento do PTS na Estação Barra Longa Volta da Capela no dia 10/08/2017.

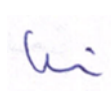
## 4.2. Análise do Índice de Qualidade do Ar

Para simplificar o processo de divulgação dos dados de qualidade do ar utiliza-se o índice de qualidade do ar (IQA), que traduz de forma qualitativa os valores das concentrações dos poluentes monitorados.

O IQA é subdividido em faixas de concentrações que 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 os poluentes  $PM_{10}$  e PTS.

O índice é obtido por meio de uma função linear segmentada, onde os pontos de inflexão são os padrões de qualidade do ar. Desta função, que relaciona a concentração de cada poluente com o valor do índice, resulta um número adimensional referido a uma escala com base em padrões de qualidade do ar.

A Tabela 4.2 apresenta a estrutura (faixas, cores e classificações) e a distribuição do IQA para os poluentes  $PM_{10}$  e PTS, elaboradas com base nos limites estabelecidos pela



Resolução CONAMA nº 03/1990 e utilizadas pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) até a publicação do Decreto Estadual nº 59113/2013,. **Nota:** não existe legislação específica na esfera federal, nem no estado de Minas Gerais para o poluente PM<sub>2,5</sub> e o IQA adotado pela CETESB até abril de 2013 também não contempla este poluente.

Em abril de 2013, a partir da publicação do Decreto Estadual nº 59113/2013 que estabelece novos padrões de qualidade do ar para o Estado de São Paulo, o IQA adotado pela CETESB foi reformulado (faixas, classificações e concentrações de referência dos poluentes) com base nos limites estabelecidos pela nova legislação estadual. Entretanto, tendo em vista que ainda não há em vigor legislação estadual que define novos padrões de qualidade do ar para o Estado de Minas Gerais, o IQA adotado pela CETESB até abril de 2013 foi utilizado como referência para o monitoramento em Barra Longa.

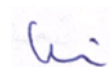
**Tabela 4.2** - Estrutura e Distribuição dos Índices de Qualidade do Ar para PM<sub>10</sub> e PTS.

Faixas do IQA	BOA ≥ 0 ≤ 50	REGULAR > 50 ≤ 100	INADEQUADA > 100 < 200	MÁ ≥ 200 < 300	PÉSSIMA ≥ 300
PM <sub>10</sub> [µg/m³] Média de 24h	≥ 0 ≤ 50	> 50 ≤ 150	> 150 < 250	≥ 250 < 420	≥ 420
PTS [µg/m³] Média de 24h	≥ 0 ≤ 80	> 80 ≤ 240	> 240 < 375	≥ 375 < 625	≥ 625

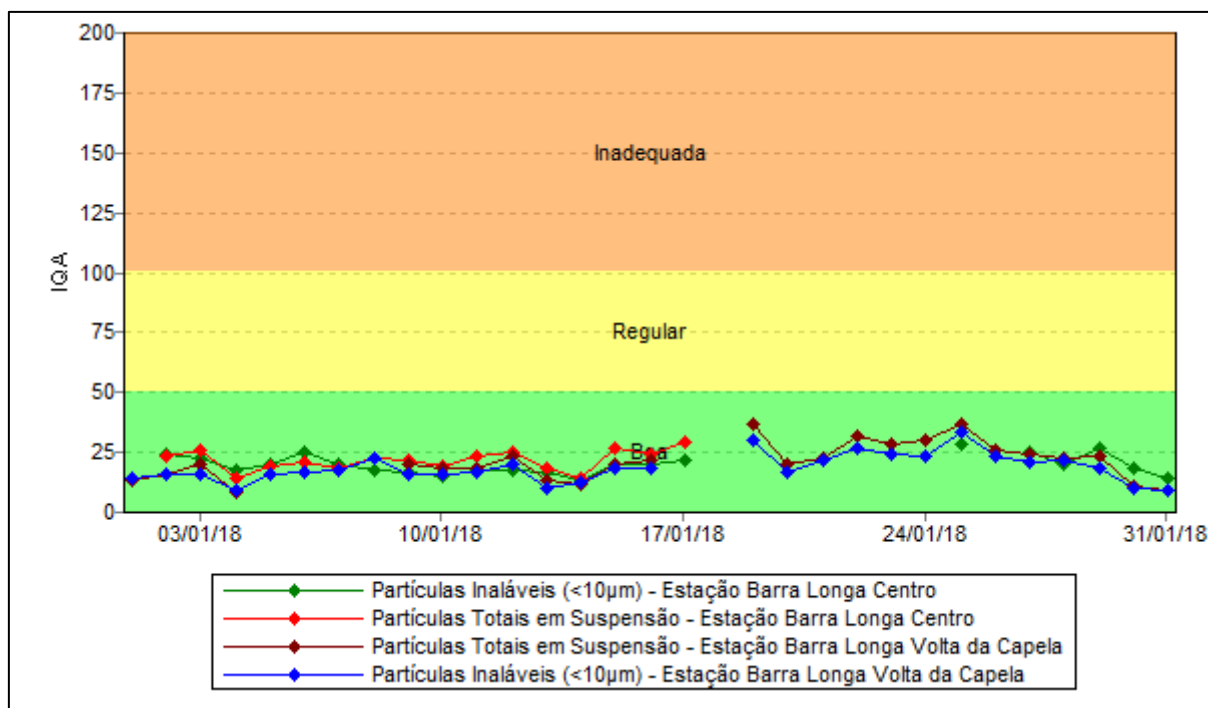
**Fonte:** Adaptado de CETESB (2012).

Os índices de qualidade do ar enquadrados até a faixa Regular estão em conformidade com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 03/1990.

A Figura 4.10 e a Tabela 4.3 apresentam a evolução e a distribuição dos índices de qualidade do ar dos poluentes PM<sub>10</sub> e PTS monitorados em Barra Longa em janeiro/2018.



**Figura 4.10** - Evolução dos Índices de Qualidade do Ar de PM<sub>10</sub> e PTS - Estações Barra Longa – Jan/2018.



**Tabela 4.3** - Distribuição dos Índices de Qualidade do Ar de PM<sub>10</sub> e PTS - Estações Barra Longa – Jan/2018.

Estação	Parâmetro	Faixas de IQA		
		Boa	Regular	Inadequada
Barra Longa Centro	PM <sub>10</sub>	100,00%	0,00%	0,00%
	PTS	100,00%	0,00%	0,00%
Barra Longa Volta da Capela	PM <sub>10</sub>	100,00%	0,00%	0,00%
	PTS	100,00%	0,00%	0,00%

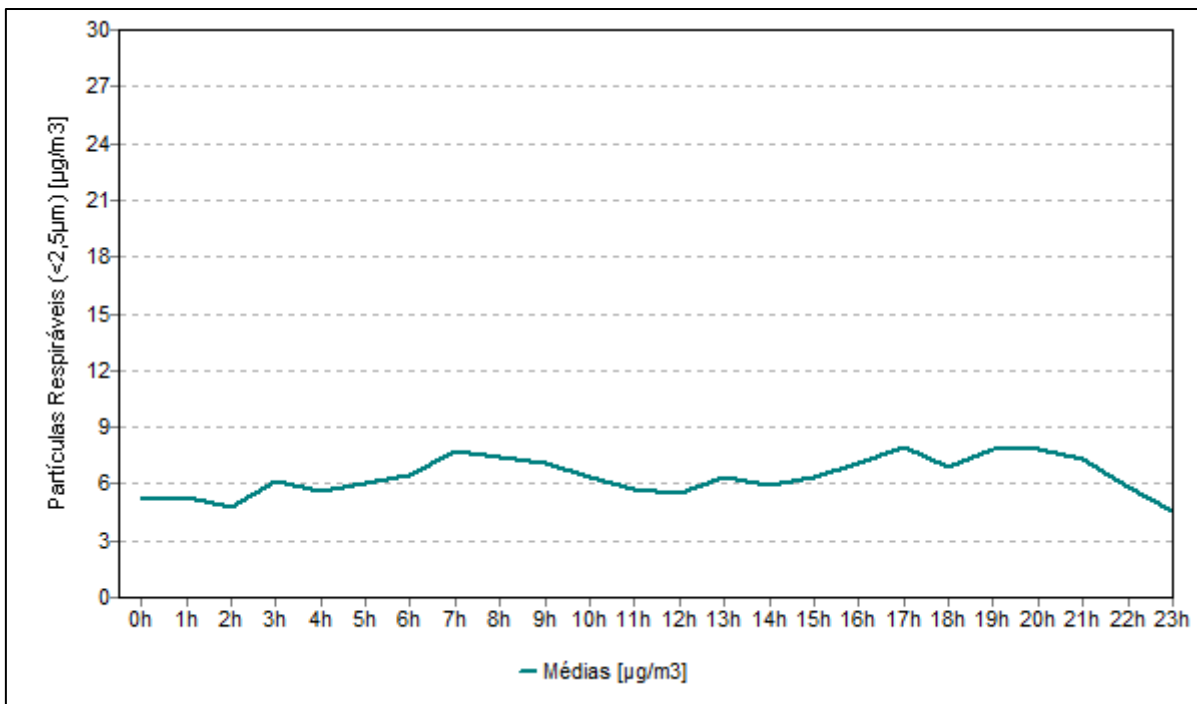
Em janeiro/2018, os valores dos índices de qualidade do ar dos poluentes PM<sub>10</sub> e PTS monitorados pelas estações Centro e Volta da Capela, enquadraram-se na faixa Boa.

*li*

### 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 ( $PM_{2,5}$ ), Partículas Inaláveis ( $PM_{10}$ ) e Partículas Totais em Suspensão (PTS) monitoradas em Barra Longa-MG em janeiro/2018.

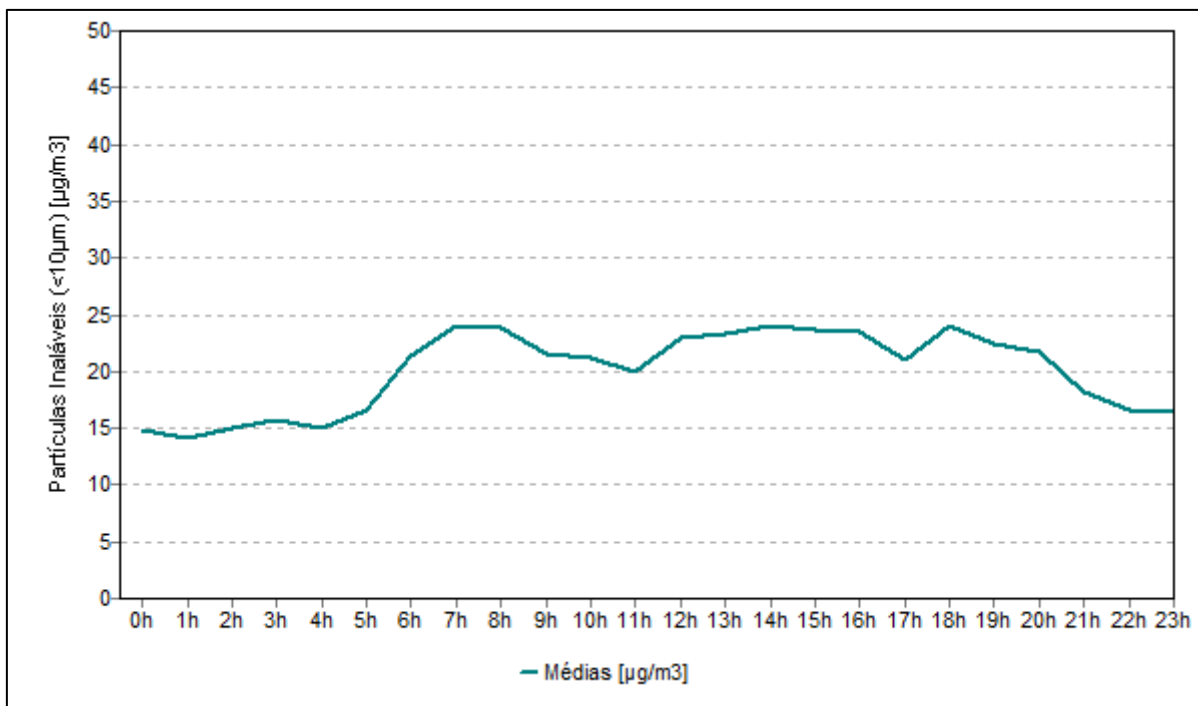
**Figura 4.11** - Variação Média Horária Típica das Concentrações de  $PM_{2,5}$  – Est. Barra Longa Centro - Jan/2018



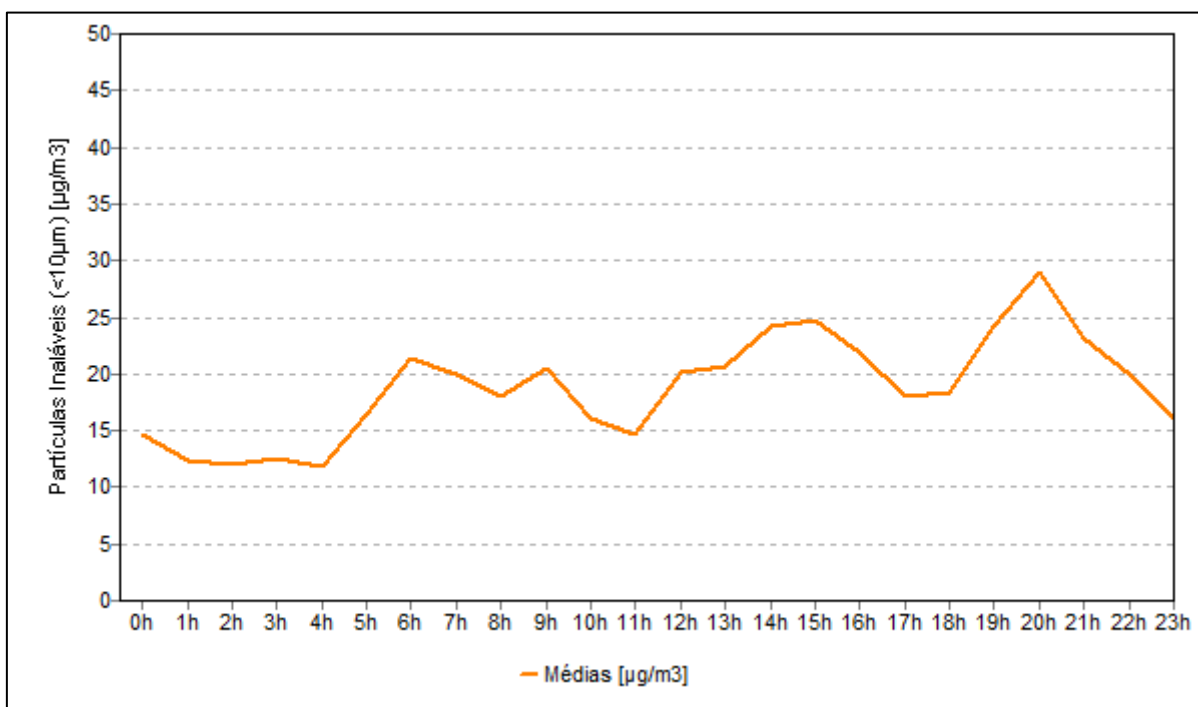
Os horários com as maiores concentrações médias horárias de  $PM_{2,5}$  na Estação Barra Longa Centro foram das 07h às 09h e das 16h às 21h.

*hi*

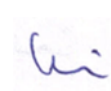
**Figura 4.12** - Variação Média Horária Típica das Concentrações de  $PM_{10}$  – Est. Barra Longa Centro - Jan/2018.



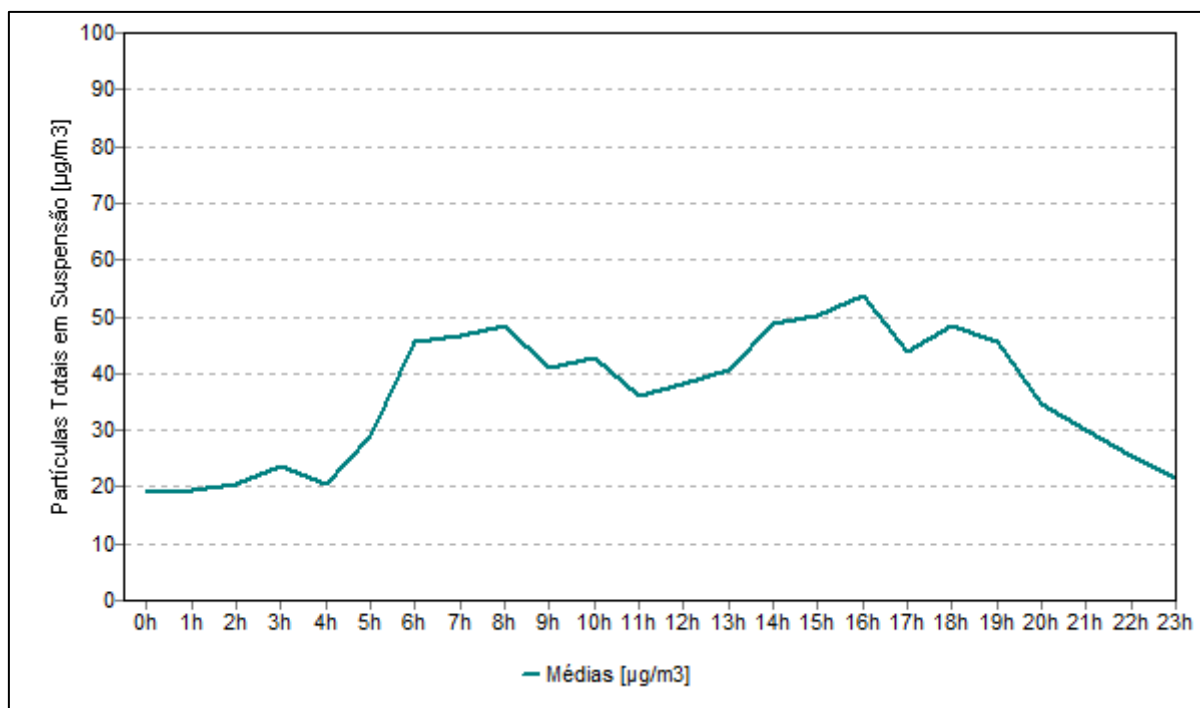
**Figura 4.13** - Variação Média Horária Típica das Concentrações de  $PM_{10}$  – Est. Barra Longa Volta da Capela - Jan/2018.



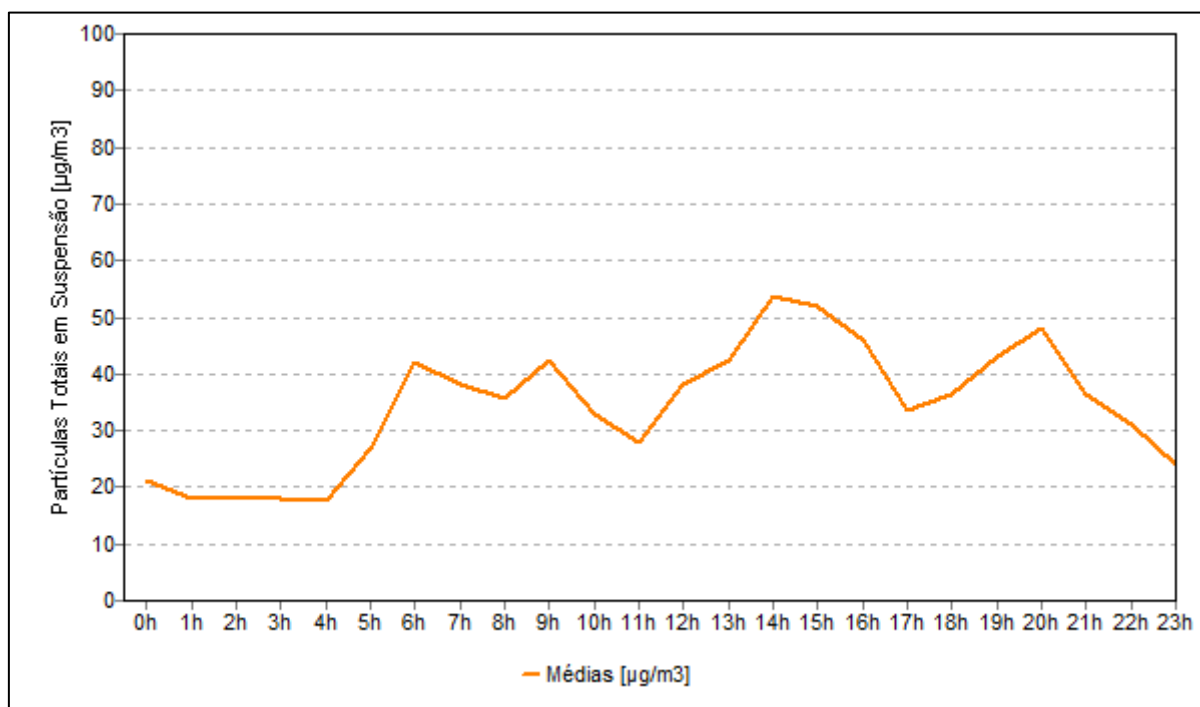
Os horários com as maiores concentrações médias horárias de  $PM_{10}$  foram das 06h às 20h, com picos das 06h às 10h e das 12h às 20h na Estação Barra Longa Centro e das 06h às 09h, das 12h às 16h e das 19h às 21h na Estação Barra Longa Volta da Capela.



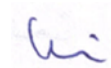
**Figura 4.14** - Variação Média Horária Típica das Concentrações de PTS – Est. Barra Longa Centro - Jan/2018.



**Figura 4.15** - Variação Média Horária Típica das Concentrações de PTS – Est. Barra Longa Volta da Capela - Jan/2018.



Os horários com as maiores concentrações médias horárias de PTS foram das 06h às 20h, com picos das 06h às 10h e das 14h às 19h na Estação Barra Longa Centro e das 13h às 16h e das 19h às 20h na Estação Barra Longa Volta da Capela.

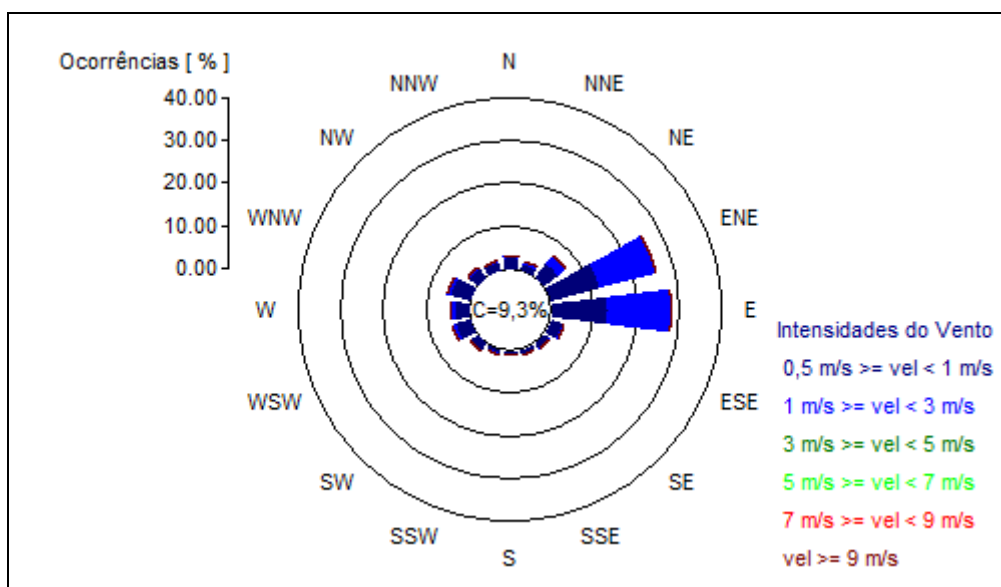


## 4.4. Análise dos Parâmetros Meteorológicos

### 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 4.16 a 4.19 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 de monitoramento em Barra Longa-MG no mês de janeiro/2018.

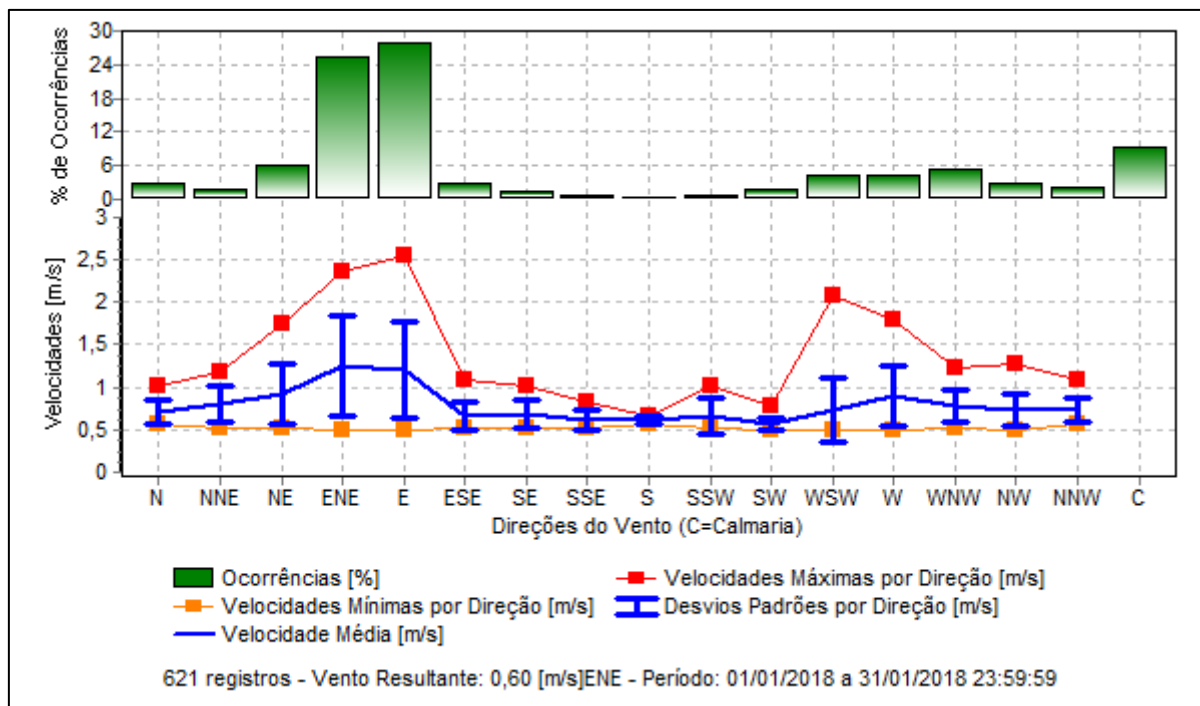
**Figura 4.16** - Direção e Velocidade dos Ventos - Estação Barra Longa Centro - Jan/2018.



*hi*

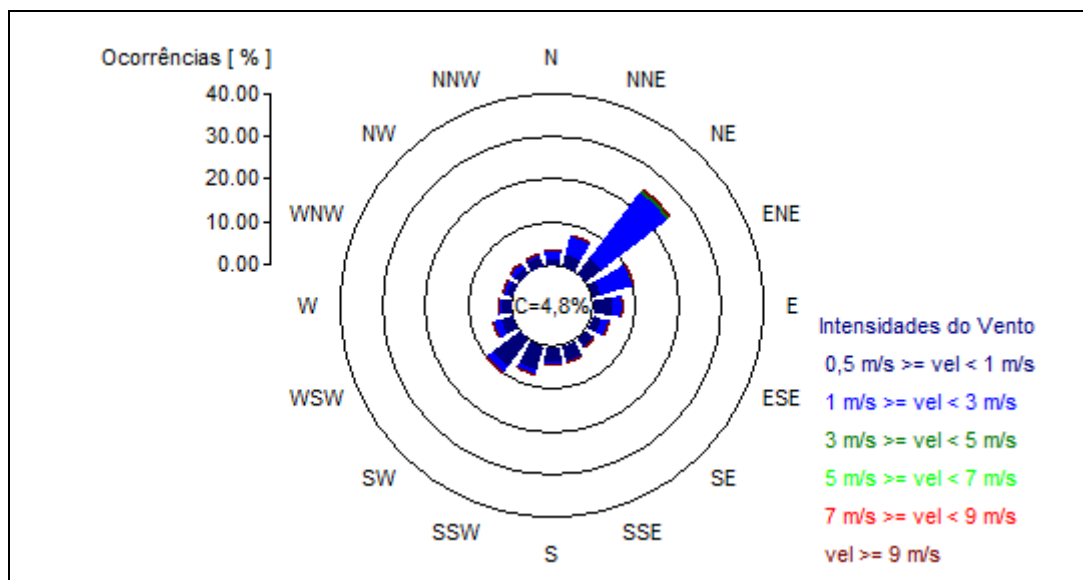


**Figura 4.17** - Resumo Estatístico da Direção e Velocidade dos Ventos - Estação Barra Longa Centro - Jan/2018.



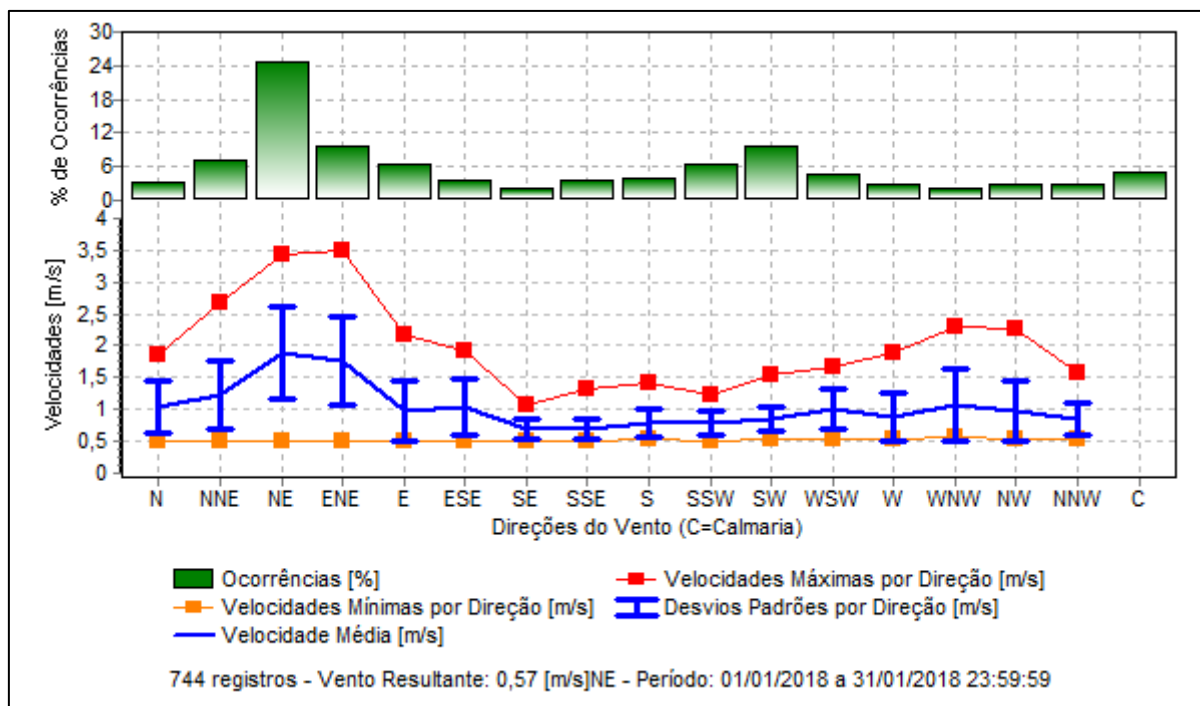
Em janeiro/2018 observa-se predominância de ventos provenientes das direções leste (E) e leste-nordeste (ENE) na Estação Barra Longa Centro. A velocidade média dos ventos no período foi igual a 0,98 m/s.

**Figura 4.18** - Direção e Velocidade dos Ventos - Estação Barra Longa Volta da Capela - Jan/2018.



hi

**Figura 4.19** - Resumo Estatístico da Direção e Velocidade dos Ventos - Estação Barra Longa Volta da Capela - Jan/2018.



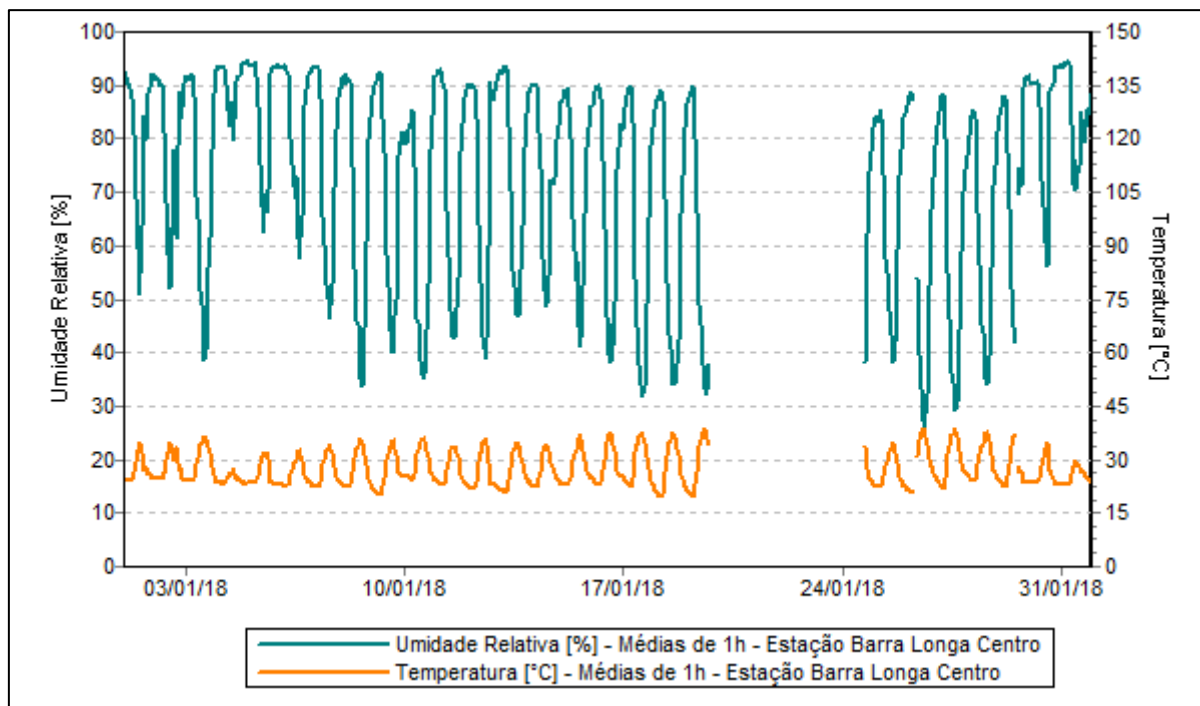
Em janeiro/2018 observa-se predominância de ventos provenientes da direção nordeste (NE) na Estação Barra Longa Volta da Capela. A velocidade média dos ventos no período foi igual a 1,22 m/s.

*hi*

#### 4.4.2. Temperatura e Umidade Relativa do Ar

A Figura 4.20 apresenta a evolução das medições da temperatura e umidade relativa do ar monitoradas na Estação Barra Longa Centro. As médias destes parâmetros em janeiro/2018 foram 27,4°C e 72,7%, respectivamente.

**Figura 4.20** - Evolução das Médias Horárias de Temperatura e Umidade Relativa - Estação Barra Longa Centro - Jan/2018.



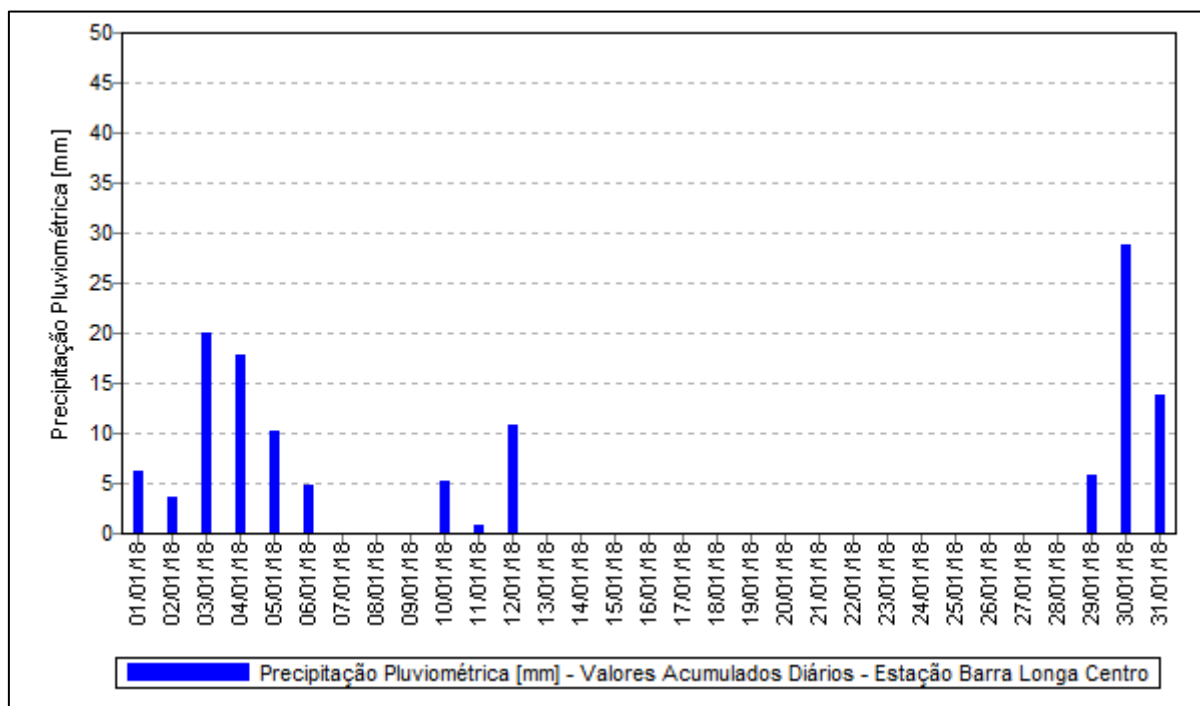
**Nota:** Os dados de temperatura e umidade relativa do ar não foram gerados das 18:30 do dia 19/01/2018 às 15:30 do dia 24/01/2018, assim como os demais parâmetros monitorados na estação Barra Longa Centro, devido à interrupção do fornecimento de energia elétrica, conforme descrito detalhadamente no item 5.1 deste relatório.

#### 4.4.3. Precipitação Pluviométrica

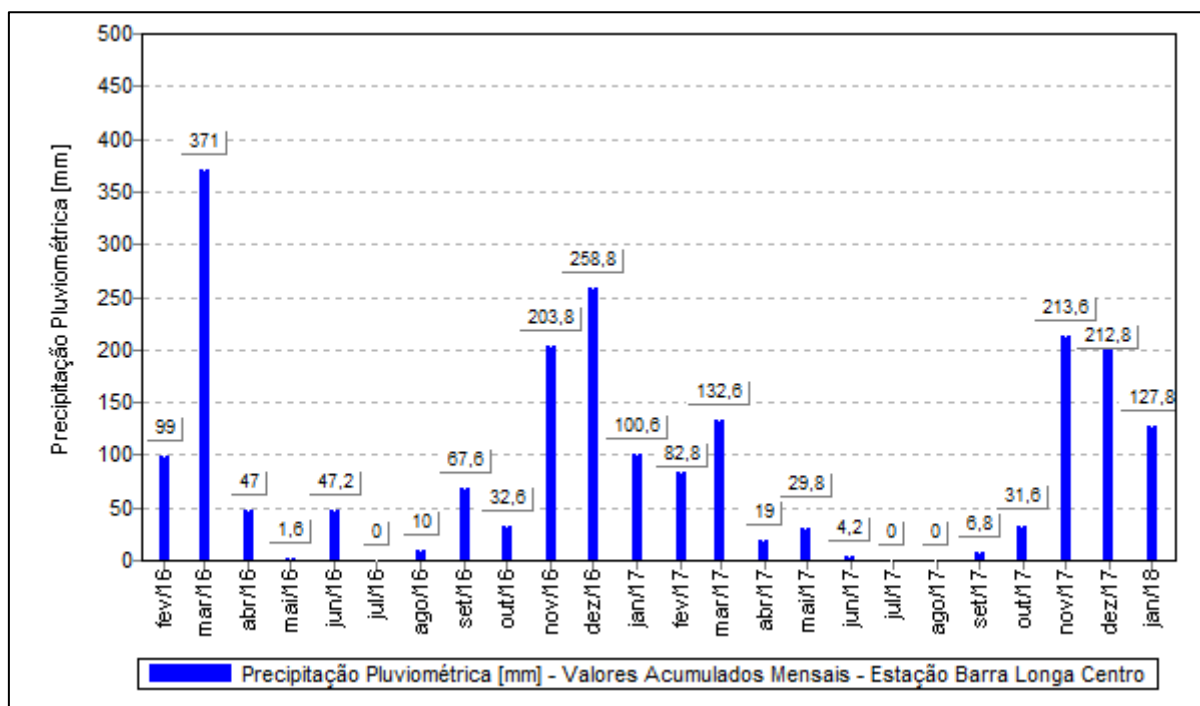
As Figuras 4.21 e 4.22 apresentam, respectivamente, os valores acumulados diários e mensais de chuva registrados na Estação Barra Longa Centro. No mês de janeiro/2018 foram registrados 127,8 mm de chuva na região.

*hi*

**Figura 4.21** - Precipitação Pluviométrica Acumulada Diária - Estação Barra Longa Centro - Jan/2018.



**Figura 4.22** - Precipitação Pluviométrica Acumulada Mensal – Est. Barra Longa Centro - Fev/2016 a Jan/2018.

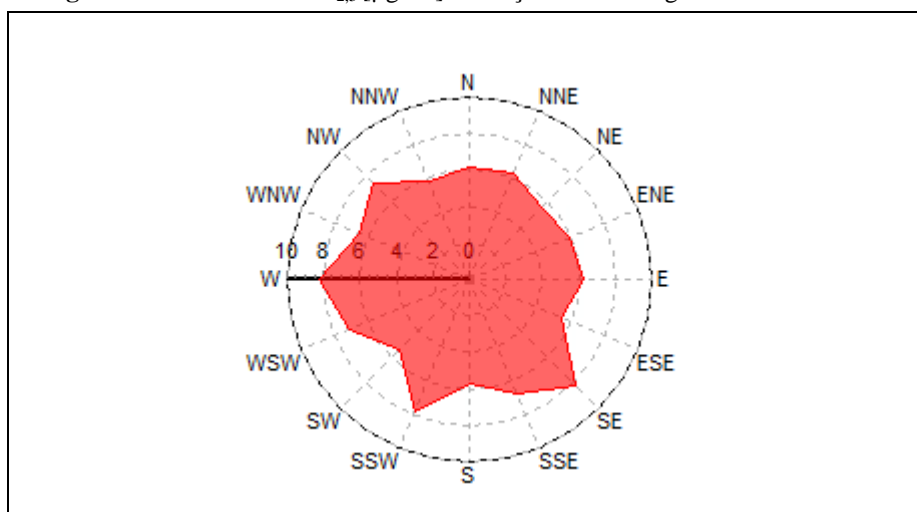


hi

#### 4.5. Análise das Concentrações dos Poluentes e Direções dos Ventos

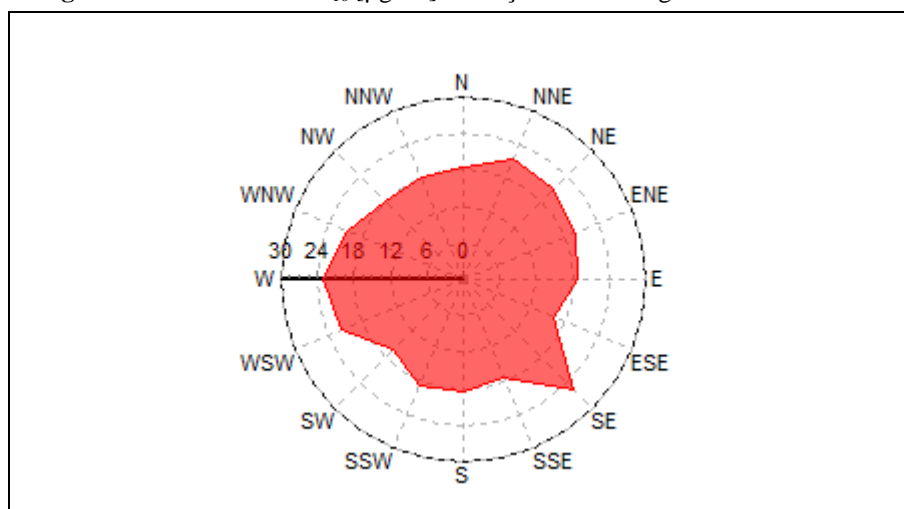
As figuras a seguir apresentam os gráficos de radar de poluentes, que correlacionam as concentrações médias dos poluentes  $PM_{2,5}$ ,  $PM_{10}$  e PTS medidos no ar ambiente com as direções dos ventos registradas pelas estações de monitoramento no mês de janeiro/2018. Para a composição do radar é calculada a média das concentrações dos poluentes conforme a predominância de cada quadrante de direção do vento.

**Figura 4.23** - Radar de  $PM_{2,5}$  [ $\mu g/m^3$ ] - Estação Barra Longa Centro - Jan/2018.



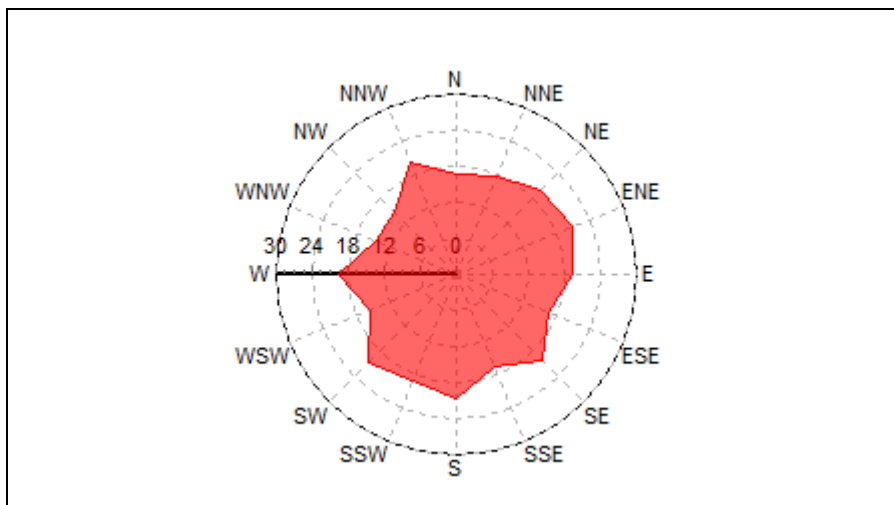
Em janeiro/2018 as maiores concentrações médias de  $PM_{2,5}$  registradas na Estação Barra Longa Centro ocorreram nas direções sudeste (SE) e oeste (W).

**Figura 4.24** - Radar de  $PM_{10}$  [ $\mu g/m^3$ ] - Estação Barra Longa Centro - Jan/2018.



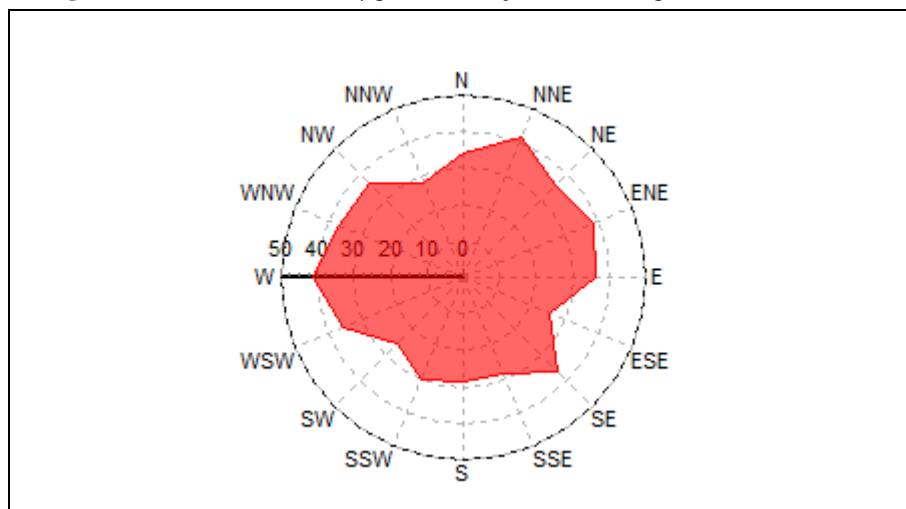
Em janeiro/2018 as maiores concentrações médias de  $PM_{10}$  registradas na Estação Barra Longa Centro ocorreram na direção sudeste (SE).

**Figura 4.25** - Radar de  $PM_{10}$  [ $\mu g/m^3$ ] - Estação Barra Longa Volta da Capela  
- Jan/2018.



Em janeiro/2018 as maiores concentrações médias de  $PM_{10}$  registradas na Estação Barra Longa Volta da Capela ocorreram nas direções leste-nordeste (ENE) e sul (S).

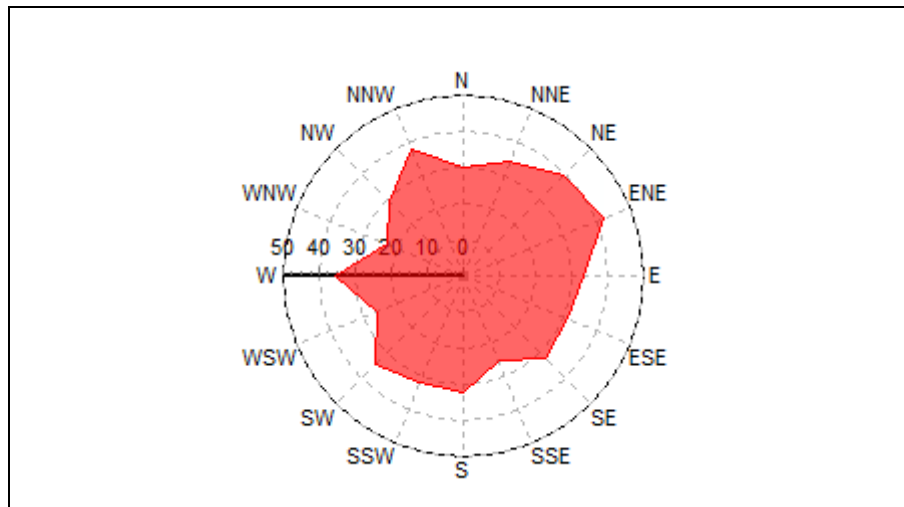
**Figura 4.26** - Radar de PTS [ $\mu g/m^3$ ] - Estação Barra Longa Centro - Jan/2018.



Em janeiro/2018 as maiores concentrações médias de PTS registradas na Estação Barra Longa Centro ocorreram nas direções norte-nordeste (NNE) e oeste (W).

*Handwritten signature*

**Figura 4.27** - Radar de PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] - Estação Barra Longa Volta da Capela – Jan/2018.



Em janeiro/2018 as maiores concentrações médias de PTS registradas na Estação Barra Longa Volta da Capela ocorreram nas direções leste-nordeste (ENE) e nordeste (NE).

*hi*

## 5. Atividades Técnicas nas Estações e Tratamento dos Dados

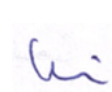
**Nota:** os horários das intervenções técnicas realizadas nas estações e das invalidações dos dados não consideram o horário de verão do Brasil, iniciado no dia 15/10/2017.

### 5.1. Estação Barra Longa Centro

No mês de janeiro/2018, as inspeções dos analisadores, sensores meteorológicos e demais equipamentos da estação foram efetuadas nos dias 11 e 29 (*check-list*).

Os dados dos parâmetros monitorados na estação ( $PM_{2,5}$ ,  $PM_{10}$ , PTS, DV, VV, TA, UR e PP) 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 gerados no período citado.

Os dados de  $PM_{2,5}$ ,  $PM_{10}$  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 (vide ordens de serviços no Anexo A.5), 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, conforme Figura 5.1.





**Figura 5.1** - Registros da Instalação do Novo Cercado e Portão no Terreno da Estação Barra Longa Centro e Pintura Externa na Obra da Padaria



Fonte: Ecosoft (Jan/2018).

### 5.1.1. Analisador de Material Particulado BAM-1020 (PM<sub>2,5</sub>)

O dado de PM<sub>2,5</sub> foi invalidado às 14:30 do dia 05/01/2018 devido à inversão das bombas de sucção dos analisadores PM<sub>2,5</sub> e PTS para avaliação funcional dos equipamentos.

Os dados de PM<sub>2,5</sub> 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 PM<sub>2,5</sub> foi invalidado às 17:30 do dia 24/01/2018 devido à estabilização operacional do analisador após restabelecimento do fornecimento de energia elétrica.

*Handwritten signature*

Os dados de  $PM_{2,5}$  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.

### 5.1.2. Analisador de Material Particulado BAM-1020 ( $PM_{10}$ )

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  $PM_{10}$  maiores do que os de PTS).

Os dados de  $PM_{10}$  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.

### 5.1.3. Analisador 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  $PM_{10}$ ).

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  $PM_{2,5}$  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*, fluxo, 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.

#### **5.1.4. 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.

#### **5.1.5. 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.

#### **5.1.6. 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.

#### **5.1.7. 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.



## 5.2. Estação Barra Longa Volta da Capela

No mês de janeiro/2018, as inspeções dos analisadores, sensores meteorológicos e demais equipamentos da estação foram efetuadas nos dias 11 e 29 (*check-list*).

### 5.2.1. Analisador de Material Particulado BAM-1020 (PM<sub>10</sub>)

Os dados de PM<sub>10</sub> foram invalidados às 07:30 do dia 01/01/2018 devido aos desvios de leitura do analisador (valores de PM<sub>10</sub> maiores do que os de PTS).

Os dados de PM<sub>10</sub> 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 PM<sub>10</sub> 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 PM<sub>10</sub> e PTS para avaliação comportamental.

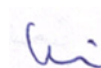
Os dados de PM<sub>10</sub> foram invalidados das 14:30 do dia 05/01/2018 às 11:30 do dia 08/01/2018 devido aos desvios de leitura associados ao alarme de falha ao criar referência da membrana do analisador. Efetuado o ajuste do sensor da membrana de referência o equipamento voltou a funcionar normalmente.

O dado de PM<sub>10</sub> foi invalidado às 12:30 do dia 11/01/2018 devido à substituição da fita de medição do analisador.

Os dados de PM<sub>10</sub> 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 PM<sub>10</sub> foi invalidado às 11:30 do dia 30/01/2018 devido à verificação operacional (fluxo, *nozzle* e *self-test*) do analisador.

O dado de PM<sub>10</sub> 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.



### 5.2.2. Analisador 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 PM<sub>10</sub> 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 PM<sub>10</sub>).

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.

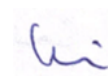
O dado de PTS foi invalidado às 09:30 do dia 31/01/2018 devido ao desvio de leitura (valor negativo) ocorrido durante a verificação do aparelho de ar condicionado da estação.

### 5.2.3. Sensor de Direção do Vento 024A (DV)

Não houve intervenção operacional no sensor e/ou invalidação de dados de DV no período.

### 5.2.4. Sensor de Velocidade do Vento 014A (VV)

Não houve intervenção operacional no sensor e/ou invalidação de dados de VV no período.





## 6. Disponibilidade de Dados das Estações de Monitoramento

As Tabelas 6.1 a 6.3 apresentam as disponibilidades de dados das estações de monitoramento em Barra Longa-MG no mês de janeiro/2018.

**Tabela 6.1 - Disponibilidade de Dados da Estação Barra Longa Centro - Jan/2018.**

Parâmetro	Nº total de Dados	Nº Dados Inválidos (Manutenção/ Calibração/Outros)	Nº dados Inválidos (EcoSoft)	Nº dados Válidos	Nº dados Inválidos (total)	Disponibilidade Real	Disponibilidade Contratual
PTS	744	218	50	476	268	63,98%	90,49%
PM <sub>10</sub>	744	166	5	573	171	77,02%	99,13%
PM <sub>2,5</sub>	744	148	5	591	153	79,44%	99,16%
VV	744	119	4	621	123	83,47%	99,36%
DV	744	119	4	621	123	83,47%	99,36%
TA	744	119	4	621	123	83,47%	99,36%
UR	744	119	4	621	123	83,47%	99,36%
PP	744	119	4	621	123	83,47%	99,36%
TOTAL	5952	1127	80	4745	1207	79,72%	98,34%

**Tabela 6.2 - Disponibilidade de Dados da Estação Barra Longa Volta da Capela - Jan/2018.**

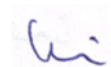
Parâmetro	Nº total de Dados	Nº Dados Inválidos (Manutenção/ Calibração/Outros)	Nº dados Inválidos (EcoSoft)	Nº dados Válidos	Nº dados Inválidos (total)	Disponibilidade Real	Disponibilidade Contratual
PTS	744	27	74	643	101	86,42%	89,68%
PM <sub>10</sub>	744	27	9	708	36	95,16%	98,74%
VV	744	0	0	744	0	100,00%	100,00%
DV	744	0	0	744	0	100,00%	100,00%
TOTAL	2976	54	83	2839	137	95,40%	97,16%

**Tabela 6.3 - Disponibilidade de Dados Geral - Jan/2018.**

Parâmetro	Nº total de Dados	Nº Dados Inválidos (Manutenção/ Calibração/Outros)	Nº dados Inválidos (EcoSoft)	Nº dados Válidos	Nº dados Inválidos (total)	Disponibilidade Real	Disponibilidade Contratual
TOTAL	8928	1181	163	7584	1344	84,95%	97,90%



Ressalta-se que a disponibilidade contratual sofre redução quando ocorrem dados invalidados em virtude de falhas de funcionamento de algum equipamento, caracterizadas como responsabilidade da EcoSoft, e/ou devido às intervenções julgadas necessárias e efetuadas pela própria EcoSoft. Por outro lado, a disponibilidade contratual não é afetada pelos dados perdidos por motivo de força maior, como falta de energia elétrica, sinistros, vandalismos, catástrofes e ocorrências alheias ao controle da EcoSoft, ou ainda por necessidade de desligamento dos equipamentos ou seus acessórios para realização de manutenção preventiva programada, manutenção corretiva recomendada pelos respectivos fabricantes dos equipamentos, ou calibração solicitada pelos órgãos de controle ou contratante para fins de auditoria operacional da estação.

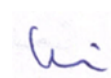


## 7. Considerações Finais

No mês de janeiro/2018 não houve violação dos padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 03/1990 para os poluentes regulamentados pela legislação brasileira ( $PM_{10}$  e PTS). Para o poluente  $PM_{2,5}$ , apesar da inexistência de limites legais vigentes em âmbito nacional e no Estado de Minas Gerais, as médias de 24 horas do  $PM_{2,5}$  obtidas no período, situaram-se em níveis inferiores ao limite estabelecido pelo Decreto Estadual de São Paulo nº 59113/2013 ( $60 \mu g/m^3$  para médias de 24 horas - Meta Intermediária I), pelo padrão de qualidade do ar estabelecido pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos da América ( $35 \mu g/m^3$  para médias de 24 horas) e também permaneceram em níveis inferiores ao limite preconizado pela Organização Mundial da Saúde ( $25 \mu g/m^3$  para médias de 24 horas).

Como regra geral, a busca por informações acerca dos valores de referência para  $PM_{2,5}$  considerou como critério, a notoriedade e o reconhecimento público das instituições que recomendam os valores de referência. Assim, tais valores são utilizados apenas como critérios referenciais para avaliação da magnitude dos resultados obtidos no monitoramento em Barra Longa-MG, frente às melhores práticas consideradas a nível mundial.

A partir do segundo semestre de 2017 observou-se a execução de diversas atividades com potencial condição de interferência no monitoramento da qualidade do ar, alheias ao controle da Fundação Renova, tais como, obra de construção civil em cima da padaria existente ao lado da estação Barra Longa Centro, iniciada por volta do mês de julho/2017 e obra do novo loteamento de Barra Longa próximo à estação Barra Longa Volta da Capela, iniciada por volta do mês de julho/2017, como apresentado nas Figuras 7.1 a 7.2. No mês de janeiro/2018 não foram observadas atividades da obra civil na residência ao lado da estação Barra Longa Centro.





**Figura 7.1** - Registro da Obra na Padaria ao Lado da Estação Barra Longa Centro



**Fonte:** Ecosoft (Jan/2018).

**Figura 7.2** - Registros do Novo Loteamento em Barra Longa Próximo à Estação Volta da Capela



**Fonte:** Ecosoft (Fev/2018).

hi

Além das atividades 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 (apenas sua temperatura é abaixada entre as fornadas, que varia conforme a demanda).

Visando melhorar as condições de dispersão da pluma de gases provenientes do forno e minimizar sua possível influência nas medições de material particulado, registradas pela estação, no mês de junho/2017 foi realizada pela Fundação Renova a instalação de uma nova chaminé com ponto de saída mais elevado (aproximadamente 10 metros acima do solo), como apresentado na Figura 7.3. Após a instalação da chaminé verificou-se redução dos picos de medições de particulado no período das 04h às 06h. Ainda assim, observou-se ocorrência intermitente de picos de medições neste período e em outros horários ao longo do dia, possivelmente associados às emissões da chaminé da padaria.

**Figura 7.3** - Registros da Antiga e da Nova Chaminé da Padaria



**Fonte:** Ecosoft (Set/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 da padaria. 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 7.4.

*Handwritten signature*



**Figura 7.4 - Registro da Chaminé da Padaria Após Nova Alteração da Altura**

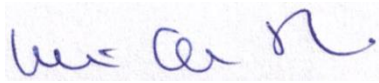


**Fonte:** Ecosoft (Dez/2017 e Jan/2018).

Apesar das diversas atividades realizadas em Barra Longa que contribuem para o aumento dos níveis de material particulado registrados pelas estações de monitoramento, mas são alheias ao controle da Fundação Renova, os resultados apresentados demonstram que não houve violação dos padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 03/1990 para os poluentes regulamentados pela legislação brasileira ( $PM_{10}$  e PTS). Quanto ao poluente  $PM_{2,5}$ , suas médias diárias permaneceram em níveis inferiores ao limite estabelecido pelo Decreto Estadual de São Paulo nº 59113/2013 e pelo padrão de qualidade do ar estabelecido pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos da América (USEPA).

*hi*

## 8. 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

Analista Ambiental

Guilherme Oliveira Guimarães

Analista Ambiental

Cidis Renato da Conceição

Técnico Ambiental

## 9. Referências Bibliográficas

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. Brasília: Publicada no Diário Oficial da União em 02/09/1981.

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: 10 out. 2017.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL (Minas Gerais). Deliberação Normativa COPAM nº 01 de 26 de maio de 1981: Estabelece normas e padrões para qualidade do ar. Belo Horizonte: Publicada no Diário do Executivo do Estado em 02/06/1981.

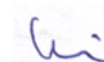
CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução CONAMA nº 05 de 15 de junho de 1989: Institui o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar. Brasília: Publicada no Diário Oficial da União em 30/08/1989.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (Brasil). *Resolução CONAMA nº 03 de 28 de junho de 1990*: Estabelece padrões de qualidade do ar e critérios para elaboração de planos de emergência nos casos de episódios críticos de poluição do ar. Brasília: Publicada no Diário Oficial da União em 22/09/1990.

ESPIRITO SANTO (Estado). *Decreto nº 3463-R de 16 de dezembro de 2013*: Estabelece novos padrões de qualidade do ar e dá providências correlatas. Vitória: Publicada no Diário Oficial do Estado em 16/12/2013.

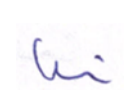
EUROPEAN COMMISSION. *Air quality standards*. Disponível em: <<http://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm>>. Acesso em: 10 out. 2017.

SÃO PAULO (Estado). *Decreto nº 59.113 de 23 de abril de 2013*. Estabelece novos padrões de qualidade do ar e dá providências correlatas. São Paulo: Publicada no Diário Oficial da União em 23/04/2013.



UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA). *National Ambient Air Quality Standards (NAAQS)*. Estados Unidos da América. Disponível em: <<https://www.epa.gov/criteria-air-pollutants/naaqs-table>>. Acesso em: 10 out. 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION REGIONAL OFFICE FOR EUROPE. *Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide: Global update 2005*. Disponível em: <[http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0005/78638/E90038.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/78638/E90038.pdf)>. Acesso em: 10 out. 2017.



## ANEXOS

### A.1 - Dados das Estações de Monitoramento Ambiental

Data	Estação Barra Longa Centro																Estação Barra Longa Volta da Capela							
	Qualidade do Ar						Meteorologia										Qualidade do Ar				Meteorologia			
	PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>2,5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		TA [°C]		DV [°]		PP [mm]		VV [m/s]		UR [%]		PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		DV [°]		VV [m/s]	
	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag
01/01/2018 00:30	17		17		5		24,2		90		0		0,49		92		27		19		82		0,59	
01/01/2018 01:30	22	IU	23	IU	5		24,1		68		0		0,5		92,2		20		10		55		0,62	
01/01/2018 02:30	29		24		5		24		77		0		0,51		91,6		23		17		85		0,68	
01/01/2018 03:30	30		17		5		24		82		0		0,5		90,4		27		18		56		0,83	
01/01/2018 04:30	20	IU	23	IU	3		24		87		0		0,51		89,8		17		15		86		0,9	
01/01/2018 05:30	26	IU	29	IU	3		24,1		94		0		0,49		89,5		16		15		64		0,55	
01/01/2018 06:30	24		20		6		24,6		72		0		0,55		87,7		20		13		52		0,53	
01/01/2018 07:30	27		26		16		25,1		77		0		0,93		86,2		17	IU	21	IU	35		0,98	
01/01/2018 08:30	25	IU	27	IU	12		26,4		70		0		0,63		81,1		18		18		38		1,85	
01/01/2018 09:30	29		19		14		29,3		79		0		0,97		69,1		12		11		34		1,74	
01/01/2018 10:30	31		16		10		31		80		0		1,22		63,3		18		6		34		1,34	
01/01/2018 11:30	19		15		6		32,3		68		0		1,17		59,7		16		6		39		1,72	
01/01/2018 12:30	29		22		5		34,5		83		0		1,32		51		10		6		47		1,92	
01/01/2018 13:30	25		20		8		34,7		81		0		1,41		54,7		18		11		52		1,98	
01/01/2018 14:30	30		25		8		32		139		0		0,8		63,8		18		13		88		1,61	
01/01/2018 15:30	27		22		14		28,3		166		6,2		0,82		80,4		29		21		293		1,15	
01/01/2018 16:30	19		18		10		26,9		77		0		0,88		84,2		20		17		30		1,4	
01/01/2018 17:30	11	VR	11		7		28		81		0		0,93		79,8		18		10		57		1,63	
01/01/2018 18:30	17		11		6		26,6		95		0		0,44		86,2		18		10		84		1,08	
01/01/2018 19:30	17	IU	22	IU	8		26		89		0		0,46		88,4		25		21		26		1,04	
01/01/2018 20:30	18	IU	21	IU	6		25,7		87		0		0,46		89,5		28		14		111		0,94	
01/01/2018 21:30	32		22		6		25,2		57		0		0,52		90,7		25		14		99		0,8	
01/01/2018 22:30	23	IU	25	IU	4		24,7		113		0		0,52		92		34		23		96		0,68	
01/01/2018 23:30	32		24		5		24,5		190		0		0,46		91,9		33		21		230		0,63	
02/01/2018 00:30	18	IU	22	IU	6		24,7		99		0		0,52		91,5		17		14		89		0,82	
02/01/2018 01:30	29		26		4		24,6		202		0		0,46		91,2		21		20		163		0,64	
02/01/2018 02:30	26		24		4		24,6		68		0		0,57		90,9		21		16		127		0,81	
02/01/2018 03:30	33		27		5		24,6		91		0		0,59		90,7		22		17		56		0,72	

Data	Estação Barra Longa Centro																Estação Barra Longa Volta da Capela							
	Qualidade do Ar						Meteorologia										Qualidade do Ar				Meteorologia			
	PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>2,5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		TA [°C]		DV [°]		PP [mm]		VV [m/s]		UR [%]		PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		DV [°]		VV [m/s]	
	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag
02/01/2018 04:30	25	IU	26	IU	6		24,7		69		0		0,54		90		27		17		43		0,63	
02/01/2018 05:30	38		22		4		24,7		86		0		0,67		90,1		25		17		46		0,94	
02/01/2018 06:30	43		26		6		25,5		80		0		0,65		85,4		29		18		95		0,8	
02/01/2018 07:30	65		33		9		26,2		293		0		0,46		81,1		31		16		12		0,72	
02/01/2018 08:30	49		36		7		26,8		6		0		0,48		79,4		31		13		39		0,92	
02/01/2018 09:30	49		20		9		30		61		0		1,28		68		27		15		44		1,72	
02/01/2018 10:30	40		20		9		32,3		81		0		1,19		58,4		23		9		49		1,71	
02/01/2018 11:30	40		17		7		32,6		57		0		1,05		56		24		8		65		1,22	
02/01/2018 12:30	30		17		7		34,6		76		0		1,56		52,2		24		10		49		1,64	
02/01/2018 13:30	63		36		11		32,5		124		1,4		1		63,2		34		16		106		1,31	
02/01/2018 14:30	61		30		13		30		91		0		0,61		77,7		24		15		53		0,86	
02/01/2018 15:30	37		25		10		33,3		74		0		1,44		63,2		38		21		49		1,99	
02/01/2018 16:30	32		19		9		33,1		84		0		1,23		62,2		44		26		58		1,85	
02/01/2018 17:30	43		28		6		32,5		88		0		1,22		61,4		35		23		85		1,93	
02/01/2018 18:30	23		22		10		29,2		128		0,6		0,65		78,6		24		14		340		0,89	
02/01/2018 19:30	27		20		8		27,1		214		0		0,52		88,7		19		16		193		0,89	
02/01/2018 20:30	21		21		10		27,1		253		0,4		1,02		84		21		16		267		1,9	
02/01/2018 21:30	22		18		6		25		127		0,4		0,72		85,8		23		16		246		1,28	
02/01/2018 22:30	25		18		4		24,3		65		0,6		0,54		90,3		16		12		232		0,78	
02/01/2018 23:30	21	IU	22	IU	5		24		217		0,2		0,46		91,7		24		16		237		0,86	
03/01/2018 00:30	24		20		4		24		252		0		0,5		91,3		23		17		232		0,74	
03/01/2018 01:30	26		24		4		24		105		0		0,57		91,2		24		17		9		0,75	
03/01/2018 02:30	27		15		4		24,1		358		0		0,63		91		27		22		160		0,67	
03/01/2018 03:30	37		32		8		24		207		0		0,5		91		23		18		199		0,68	
03/01/2018 04:30	27	IU	34	IU	5		24		85		0,2		0,49		92,2		27		19		28		0,62	
03/01/2018 05:30	22		21		5		24,1		86		0		0,69		92,3		23		19		55		0,98	
03/01/2018 06:30	38		29		5		24,9		75		0		0,82		88		21		9		29		1,1	
03/01/2018 07:30	40		22		8		26,7		81		0		0,59		77,5		40		22		36		1,11	
03/01/2018 08:30	40		24		7		28,8		62		0		0,87		69,4		20		9		35		1,21	
03/01/2018 09:30	42		25		7		30,5		88		0,2		0,97		65,2		73		30		58		1,4	
03/01/2018 10:30	22		17		4		33,1		78		0		1,51		54,6		47		16	VU	17		1,17	
03/01/2018 11:30	55		32		2		34,1		335		0		1,08		51,8		27		12		62		1,51	
03/01/2018 12:30	59		22		4		35,1		63		0		1,4		49,2		47		19		1		1,8	



Data	Estação Barra Longa Centro																Estação Barra Longa Volta da Capela							
	Qualidade do Ar						Meteorologia										Qualidade do Ar				Meteorologia			
	PTS [µg/m³]		PM <sub>10</sub> [µg/m³]		PM <sub>2,5</sub> [µg/m³]		TA [°C]		DV [°]		PP [mm]		VV [m/s]		UR [%]		PTS [µg/m³]		PM <sub>10</sub> [µg/m³]		DV [°]		VV [m/s]	
	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag
03/01/2018 13:30	67		27		4		35,2		273		0		1,8		42,6		40		15		321		2,25	
03/01/2018 14:30	42		15		2		36,5		293		0		1,13		38,7		27		7	VU	316		1,65	
03/01/2018 15:30	60		17		1	VR	36		298		0		0,89		40,4		37		12		317		1,2	
03/01/2018 16:30	70		27		2		34,8		281		0		0,71		46,5		67		24	VU	21		0,82	
03/01/2018 17:30	82		40		4		33,6		53		0		0,59		55,7		27		5		54		1,09	
03/01/2018 18:30	54		23		2		31,8		76		0		1,44		61,4		33		12	VU	48		1,79	
03/01/2018 19:30	14		10		10		29,4		83		0		0,77		69,6		24		18	VU	62		1,2	
03/01/2018 20:30	41		22		7		28		176		5,6		0,67		78		28		18	VU	195		1,03	
03/01/2018 21:30	28		26		5		25,6		210		11		1,02		88,5		25		20		283		2,31	
03/01/2018 22:30	27	IU	28	IU	10		23,8		78		2,6		0,63		93		20		13	VU	81		1,02	
03/01/2018 23:30	14		10		5		23,7		81		0,4		0,71		93,1		13	VR	13	VU	56		1,12	
04/01/2018 00:30	16	VR	16		1		23,5		80		1		0,58		93,2		13		13		15		0,9	
04/01/2018 01:30	15	VR	15		6		23,5		84		0,2		0,71		93,6		11		7		49		0,86	
04/01/2018 02:30	14	VR	14		5		23,4		63		0,2		0,55		93,3		9		3		16		0,66	
04/01/2018 03:30	12		12		3		23,4		79		0,2		0,54		93,3		9		6		64		0,47	
04/01/2018 04:30	17		12		4		23,3		96		0,2		0,56		93,4		16		7	VU	37		0,48	
04/01/2018 05:30	28		28		10		23,4		84		0		0,54		93,4		14		12	VU	34		0,45	
04/01/2018 06:30	20	VR	20		6		23,8		78		0		0,65		92		18		15	VU	75		0,8	
04/01/2018 07:30	18	VR	18		4		24,3		74		0,2		0,66		90,2		15		9	VU	39		0,9	
04/01/2018 08:30	29		18		5		25,6		69		0		0,9		85,4		10	VR	10	VU	38		1,46	
04/01/2018 09:30	36		22		6		26		86		0		0,46		83,2		27		9	VU	49		1,24	
04/01/2018 10:30	34		10	VR	10		26,3		87		0		0,67		82,2		26		13		54		1,54	
04/01/2018 11:30	8	VR	8		8		25,8		80		1,6		0,71		87,1		7		351	IE	49		2,18	
04/01/2018 12:30	13		11		5		27,7		75		0,2		1,47		79,6		7		-3	IE	43		2,08	
04/01/2018 13:30	31		23		6		26,5		94		8,2		0,95		83,4		11		7	VU	16		1,72	
04/01/2018 14:30	15	VR	15		5		24,6		316		1,2		0,83		90,7		7		6	VU	286		0,81	
04/01/2018 15:30	33		26		6		24,6		289		1,4		0,57		91,3		9		3	VU	253		0,84	
04/01/2018 16:30	23		16		8		24,4		271		0,8		0,52		91,8		11		7		323		0,65	
04/01/2018 17:30	35		31		21		24,3		287		0,6		0,7		91,7		12		258	IE	333		0,82	
04/01/2018 18:30	21		14		2		23,5		214		0,8		0,51		93,3		12		3	VU	9		0,51	
04/01/2018 19:30	21		14		3		23,5		314		0,6		0,51		94		19		10	VU	212		0,63	
04/01/2018 20:30	24		19		6		23,4		262		0,2		0,47		94,2		19		18	VU	166		0,66	
04/01/2018 21:30	26		22		6		23,3		237		0		0,45		94,4		13		11	VU	168		0,54	

Data	Estação Barra Longa Centro																Estação Barra Longa Volta da Capela							
	Qualidade do Ar						Meteorologia										Qualidade do Ar				Meteorologia			
	PTS [µg/m³]		PM <sub>10</sub> [µg/m³]		PM <sub>2,5</sub> [µg/m³]		TA [°C]		DV [°]		PP [mm]		VV [m/s]		UR [%]		PTS [µg/m³]		PM <sub>10</sub> [µg/m³]		DV [°]		VV [m/s]	
	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag
04/01/2018 22:30	26		21		6		23,3		231		0		0,45		94,5		12		12	VU	227		0,48	
04/01/2018 23:30	20		20		5		23,4		257		0,2		0,47		94,5		18		10		282		0,48	
05/01/2018 00:30	19	VR	19		6		23,4		320		0		0,52		93,9		16	VR	16	VU	206		0,52	
05/01/2018 01:30	12		12		5		23,4		90		0,2		0,45		93,8		21		9	VU	202		0,52	
05/01/2018 02:30	22		17		4		23,4		101		0		0,47		94,1		23		14	VU	161		0,51	
05/01/2018 03:30	33		24		6		23,4		265		0		0,5		94,1		24		16	VU	171		0,45	
05/01/2018 04:30	24	IU	29	IU	4		23,5		287		0		0,57		94		19		16	VU	187		0,83	
05/01/2018 05:30	39		37		9		23,6		190		0		0,44		94		19	VR	19	VU	68		0,46	
05/01/2018 06:30	31		19		6		24,2		70		0		0,46		91,6		35		23	VU	37		0,72	
05/01/2018 07:30	29		27		8		25,5		57		0		0,72		86		30		26	VU	357		0,58	
05/01/2018 08:30	45		23		8		27,9		48		0		0,72		77,6		24		16	VU	38		1,07	
05/01/2018 09:30	41		26		9		28,8		80		0		1,18		75,2		19		255	IE	55		1,55	
05/01/2018 10:30	32		14		8		30,6		84		0		1,49		67,3		37		9	VU	48		1,63	
05/01/2018 11:30	31		21		6		32,2		85		0		2,09		62,4		1985	IU	1985	IU	56		2,58	
05/01/2018 12:30	51		23		6		30,7		78		0		1,77		66,8		1985	IU	1985	IU	293		1,76	
05/01/2018 13:30	33		27		7		31,2		73		0,4		1,65		69,6		1985	IU	1985	IE	3		1,86	
05/01/2018 14:30	1985	IU	21		985	IU	31,9		80		0		1,66		66,3		1985	IE	12		60		1,96	
05/01/2018 15:30	36		16		7		30,3		106		0		0,89		70,3		1985	IE	28		101		1,24	
05/01/2018 16:30	64		27		7		25,5		241		6		1,55		82,4		1985	IE	24		302		2,16	
05/01/2018 17:30	17		9		8		23,5		87		1,2		0,52		92,3		1985	IE	8		221		0,74	
05/01/2018 18:30	12	IU	21	IU	7		23,4		103		1,4		0,53		93,1		1985	IE	12		241		0,91	
05/01/2018 19:30	17		14		6		23,3		231		0,6		0,5		93,7		1985	IE	14		266		0,82	
05/01/2018 20:30	17		14		7		23,5		90		0,4		0,96		93,3		1985	IE	11		64		1,74	
05/01/2018 21:30	17		13		5		23,2		81		0		0,61		93,4		1985	IE	8		30		0,9	
05/01/2018 22:30	19	VR	19		2		23,1		120		0		0,52		93,4		1985	IE	16		67		0,81	
05/01/2018 23:30	28	IU	35	IU	4		23		256		0		0,59		94		1985	IE	18		211		0,72	
06/01/2018 00:30	24		24		5		23,1		12		0		0,66		93,4		1985	IE	19		189		0,75	
06/01/2018 01:30	33		22		4		23,1		153		0		0,64		93,1		1985	IE	20		159		0,87	
06/01/2018 02:30	34		26		3		22,9		102		0		0,64		93,5		1985	IE	16		145		0,72	
06/01/2018 03:30	29		23		7		22,7		78		0		0,63		93,7		1985	IE	24		44		0,94	
06/01/2018 04:30	38		31		4		22,8		90		0		0,49		93,4		1985	IE	18		49		0,71	
06/01/2018 05:30	31		31		6		23		178		1		0,46		92,7		1985	IE	15		41		0,5	
06/01/2018 06:30	19	IU	24	IU	7		23,1		283		0		0,59		92,2		1985	IE	7		264		0,58	

Data	Estação Barra Longa Centro																Estação Barra Longa Volta da Capela							
	Qualidade do Ar						Meteorologia										Qualidade do Ar				Meteorologia			
	PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>2,5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		TA [°C]		DV [°]		PP [mm]		VV [m/s]		UR [%]		PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		DV [°]		VV [m/s]	
	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag
06/01/2018 07:30	21		15		5		23,9		325		0		0,68		88,5		1985	IE	6		210		0,58	
06/01/2018 08:30	24		19		9		25,6		347		0		0,81		80		1985	IE	8		331		0,77	
06/01/2018 09:30	31		17		6		27		83		0		0,99		75,4		1985	IE	11		36		1,09	
06/01/2018 10:30	24		22		7		28,4		82		0		1,32		72,9		1985	IE	8		40		1,63	
06/01/2018 11:30	22	IU	23	IU	9		29		76		0		1,39		71		1985	IE	8		37		1,93	
06/01/2018 12:30	35		24		10		29,8		303		0		1,23		68,9		1985	IE	21		317		1,2	
06/01/2018 13:30	28	IU	32	IU	15		30		70		3,8		1,08		72,9		1985	IE	14		41		1,74	
06/01/2018 14:30	29		23		10		32,3		80		0		1,77		61,4		1985	IE	20		56		2,16	
06/01/2018 15:30	1985	IE	22		11		32,6		85		0		1,99		57,7		1985	IE	14		69		2,53	
06/01/2018 16:30	25		23		14		31,3		86		0		1,62		61,3		1985	IE	10		63		1,88	
06/01/2018 17:30	14	VR	14		8		30		94		0		1,12		65,5		1985	IE	15		101		1,49	
06/01/2018 18:30	36		31		7		27,8		127		0		0,52		77,9		1985	IE	18		119		0,8	
06/01/2018 19:30	80		35		12		25,8		266		0		0,51		86		1985	IE	29		59		0,61	
06/01/2018 20:30	39		30		7		24,8		206		0		0,46		89,2		1985	IE	27		222		0,69	
06/01/2018 21:30	44		34		12		24,1		248		0		0,47		91,1		1985	IE	26		146		0,63	
06/01/2018 22:30	44		36		12		23,7		278		0		0,5		91,9		1985	IE	27		180		0,73	
06/01/2018 23:30	39		31		8		23,3		277		0		0,46		92,6		1985	IE	22		202		0,71	
07/01/2018 00:30	41		28		7		23		225		0		0,45		92,9		1985	IE	26		167		0,5	
07/01/2018 01:30	43		31		7		22,7		135		0		0,58		93,3		1985	IE	30		133		0,78	
07/01/2018 02:30	38		28		4		22,5		96		0		0,59		93,8		1985	IE	20		35		0,81	
07/01/2018 03:30	43		25		5		22,5		253		0		0,49		93,3		1985	IE	18		262		0,55	
07/01/2018 04:30	33		29		4		22,5		6		0		0,72		93,3		1985	IE	6		194		0,59	
07/01/2018 05:30	20		15		6		22,4		46		0		0,71		93,3		1985	IE	5		19		0,8	
07/01/2018 06:30	17	VR	17		6		22,6		354		0		0,62		91,9		1985	IE	9		10		0,47	
07/01/2018 07:30	22		11		4		23,9		273		0		0,83		87,8		1985	IE	10		284		0,66	
07/01/2018 08:30	21		18		5		26,7		45		0		0,75		76,2		1985	IE	12		49		1,08	
07/01/2018 09:30	27		14		8		28,7		79		0		1,64		65,7		1985	IE	11		58		1,76	
07/01/2018 10:30	26		14		7		30		85		0		1,92		60,5		1985	IE	13		59		2,13	
07/01/2018 11:30	24		24		8		31,5		88		0		2,49		56,1		1985	IE	16		55		2,93	
07/01/2018 12:30	24		19		9		32,8		78		0		2,36		53		1985	IE	27		48		3,15	
07/01/2018 13:30	27		21		9		33,3		83		0		2,56		50,3		1985	IE	24		52		3,24	
07/01/2018 14:30	32		17		11		34,5		81		0		2,36		46,6		1985	IE	19		59		2,95	
07/01/2018 15:30	25		16		9		33,4		85		0		2,15		48,5		1985	IE	18		64		2,73	

Data	Estação Barra Longa Centro																Estação Barra Longa Volta da Capela							
	Qualidade do Ar						Meteorologia										Qualidade do Ar				Meteorologia			
	PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>2,5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		TA [°C]		DV [°]		PP [mm]		VV [m/s]		UR [%]		PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		DV [°]		VV [m/s]	
	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag
07/01/2018 16:30	20		11		8		31,9		91		0		1,68		52,8		1985	IE	12		65		2,2	
07/01/2018 17:30	24		10		9		29,9		90		0		0,8		60,2		1985	IE	18		106		1,44	
07/01/2018 18:30	30		24		10		27,9		131		0		0,52		70,6		1985	IE	14		104		0,73	
07/01/2018 19:30	52		23		7		25,5		260		0		0,47		81,6		1985	IE	24		91		0,53	
07/01/2018 20:30	49		23		9		24,4		203		0		0,47		85,8		1985	IE	23		221		0,7	
07/01/2018 21:30	29		20		11		23,9		206		0		0,51		87,8		1985	IE	26		180		0,54	
07/01/2018 22:30	28		21		10		23,6		94		0		0,59		89,4		1985	IE	22		94		0,61	
07/01/2018 23:30	21		20		10		23,1		220		0		0,5		89,9		1985	IE	16		222		0,47	
08/01/2018 00:30	23		21		9		22,8		228		0		0,46		91,4		1985	IE	16		216		0,76	
08/01/2018 01:30	20		20		7		22,6		71		0		0,63		91,9		1985	IE	16		164		0,72	
08/01/2018 02:30	25		20		5		22,4		108		0		0,61		92		1985	IE	14		226		0,64	
08/01/2018 03:30	24		11		6		22,6		83		0		0,76		90,3		1985	IE	14		354		0,56	
08/01/2018 04:30	18		12		7		22,3		35		0		0,53		91,5		1985	IE	17		298		0,62	
08/01/2018 05:30	30		18		6		22,6		73		0		0,65		91,2		1985	IE	16		322		0,55	
08/01/2018 06:30	32		12		6		22,8		338		0		0,68		90,6		1985	IE	14		334		0,62	
08/01/2018 07:30	61		26		8		24,1		283		0		0,6		85,2		1985	IE	14		293		0,9	
08/01/2018 08:30	56		15		8		26,5		47		0		1		74,7		1985	IE	18		359		1,24	
08/01/2018 09:30	29		19		5		30,2		78		0		2,1		55,8		1985	IU	17		53		2,08	
08/01/2018 10:30	48		14		4		32,4		80		0		2,41		48,1				27		51		2,71	
08/01/2018 11:30	33		17		2		33,4		70		0		1,99		46		1985	IU	23		37		2,38	
08/01/2018 12:30	32		11		7		33,5		77		0		1,89		45,3		78		43		33		2,33	
08/01/2018 13:30	43		25		9		34,8		85		0		2,48		40,1		102		46		51		2,91	
08/01/2018 14:30	40		15		5		35,8		76		0		2,23		35		71		30		40		2,62	
08/01/2018 15:30	54		20		4		35,1		74		0		2,02		33,6		67		27		53		2,5	
08/01/2018 16:30	56		24		4		33,3		76		0		2,09		37,9		70		32		53		2,73	
08/01/2018 17:30	32		17		4		31,4		88		0		1,31		44,5		58		27		81		1,8	
08/01/2018 18:30	64		23		5		28,6		98		0		0,51		60,6		51		30		101		0,7	
08/01/2018 19:30	68		19		5		26,2		262		0		0,45		72,4		40		22		86		0,48	
08/01/2018 20:30	37		23		7		24,5		236		0		0,44		79,8		49		29		49		0,45	
08/01/2018 21:30	26		17		5		23,5		289		0		0,5		83,7		26		16		344		0,48	
08/01/2018 22:30	16		14		3		22,7		290		0		0,52		86,4		16		12		209		0,48	
08/01/2018 23:30	16		13		3		22,1		344		0		0,46		87,9		27		14		221		0,77	
09/01/2018 00:30	19		12		10		21,6		57		0		0,54		89,4		21		10		263		0,46	

Data	Estação Barra Longa Centro																Estação Barra Longa Volta da Capela							
	Qualidade do Ar						Meteorologia										Qualidade do Ar				Meteorologia			
	PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>2,5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		TA [°C]		DV [°]		PP [mm]		VV [m/s]		UR [%]		PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		DV [°]		VV [m/s]	
	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag
09/01/2018 01:30	15		8		7		21,1		77		0		0,6		89,9		17		8		227		0,74	
09/01/2018 02:30	14		4		4		20,8		114		0		0,57		90,6		13		8		235		0,55	
09/01/2018 03:30	30		22		17		20,4		186		0		0,47		91,8		13		5		217		0,89	
09/01/2018 04:30	20		13		3		20,1		87		0		0,58		92,1		16	VR	16		212		0,7	
09/01/2018 05:30	32		15		7		20,1		274		0		0,57		92,4		23		9		219		0,82	
09/01/2018 06:30	49		15		5		20,8		310		0		0,6		89,4		29		13		226		0,66	
09/01/2018 07:30	62		22		4		22,5		273		0		0,85		83,9		15		10		243		0,93	
09/01/2018 08:30	34		16		4		24,6		283		0		0,95		77,5		48		26		299		0,91	
09/01/2018 09:30	34		23		4		27,5		60		0		1,03		67,5		69		32		25		1,41	
09/01/2018 10:30	45		20		4		29,9		83		0		1,66		58,3		52		23		48		2,17	
09/01/2018 11:30	27		5	VR	5		31,4		84		0		1,78		52,5		17		11		54		1,91	
09/01/2018 12:30	34		19		5		33,4		86		0		1,87		46,4		66		29		38		2,18	
09/01/2018 13:30	44		23		6		33,9		74		0		1,79		44		41		19		39		2,39	
09/01/2018 14:30	75		31		3		35,4		75		0		1,93		40,1		78		33		45		2,24	
09/01/2018 15:30	46		17		1		35,3		79		0		1,55		40,5		31		20		43		1,98	
09/01/2018 16:30	62		23		3		33,2		72		0		1,73		46,9		39		17		53		2,15	
09/01/2018 17:30	38		12		6		31,7		115		0		0,78		49,7		21		15		105		1,31	
09/01/2018 18:30	57		27		8		28,4		235		0		0,44		68,4		31		13		83		0,78	
09/01/2018 19:30	33		18		8		26,1		300		0		0,52		76,9		36		14		53		0,65	
09/01/2018 20:30	33		17		8		25,6		81		0		0,7		79		36		27		248		1,12	
09/01/2018 21:30	16		13		6		25,7		90		0		0,9		79,3		22		15		30		0,8	
09/01/2018 22:30	13		14		5		25,4		83		0		0,66		81,1		19		10		49		0,52	
09/01/2018 23:30	17		17		6		25,7		82		0		0,5		80,8		12		8		79		0,47	
10/01/2018 00:30	8		6		6		25,7		73		0		0,52		79,1		13		6		92		0,47	
10/01/2018 01:30	12		9		7		25,5		89		0		0,96		79		10		6	VE	90		0,73	
10/01/2018 02:30	13	VR	13		9		25,2		75		0		0,56		81,5		9	VR	9		81		0,62	
10/01/2018 03:30	9		8		6		25,1		73		0		0,57		81,5		13		5		78		0,65	
10/01/2018 04:30	20	VR	20		3		24,8		90		0		0,76		82,8		16		10		34		0,87	
10/01/2018 05:30	39		15		6		24,1		80		0		0,48		85,6		29		18		63		0,49	
10/01/2018 06:30	42		17		6		24,1		80		0		0,64		85,5		33		10		98		0,57	
10/01/2018 07:30	35		14		5		26		89		0		1,31		75		45		23		66		1,56	
10/01/2018 08:30	32		18		3		28,3		84		0		1,34		60,6		23		13		52		1,83	
10/01/2018 09:30	50		17		6		31,7		78		0		1,46		46,6		39		23		36		2,02	

Data	Estação Barra Longa Centro																Estação Barra Longa Volta da Capela							
	Qualidade do Ar						Meteorologia										Qualidade do Ar				Meteorologia			
	PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>2,5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		TA [°C]		DV [°]		PP [mm]		VV [m/s]		UR [%]		PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		DV [°]		VV [m/s]	
	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag
10/01/2018 10:30	42		18		9		32,6		72		0		1,73		45,5		29		15		40		2,33	
10/01/2018 11:30	36		18		7		34,3		78		0		1,88		40,7		27		12		50		2,57	
10/01/2018 12:30	42		12		7		34,8		70		0		2,05		38,6		39		18		37		2,54	
10/01/2018 13:30	48		13		4		35,8		81		0		1,85		35,9		55		21		40		2,23	
10/01/2018 14:30	34		12		5		36		89		0		1,79		35,2		55		27		52		2,11	
10/01/2018 15:30	40		9		6		35,5		89		0		1,37		36		47		24		20		1,48	
10/01/2018 16:30	42		19		6		33,7		73		0		1,23		40,6		31		19		12		1,05	
10/01/2018 17:30	51		22		8		32,8		73		0		1,13		44,2		68		33		60		1,38	
10/01/2018 18:30	45		17		8		31		93		0		1,42		52,7		33		17		104		1,93	
10/01/2018 19:30	30		25		14		27,8		237		0		0,83		71,6		21		11		145		1,07	
10/01/2018 20:30	25		25		10		26,7		269		0		0,89		78,1		15		15		176		1,36	
10/01/2018 21:30	19		16		8		25,7		247		0,2		0,64		84,2		21		15		196		1,15	
10/01/2018 22:30	18		9		6		24,5		225		3		0,79		89,6		25		20		177		0,92	
10/01/2018 23:30	13		8		4		23,9		289		2		0,95		91,6		12	VR	12		201		0,79	
11/01/2018 00:30	11	VR	11		6		24		297		0,2		0,91		91,9		14		12		195		0,75	
11/01/2018 01:30	18		14		5		23,9		181		0		0,57		92,3		16		10		198		0,78	
11/01/2018 02:30	27		16		4		23,4		221		0		0,57		93		21		15		216		0,65	
11/01/2018 03:30	32		15		7		23,2		233		0		0,56		92,8		15		13		225		0,67	
11/01/2018 04:30	21		12		6		23,6		59		0		0,68		91,8		16		16		11		0,54	
11/01/2018 05:30	14		11		4		23,5		65		0		1,13		90,5		25		17		34		0,96	
11/01/2018 06:30	26		12		8		23,2		77		0		0,9		89,4		23		15		58		0,77	
11/01/2018 07:30	29		24		15		24,6		67		0		0,66		81,8		30		16		92		0,82	
11/01/2018 08:30	60		31		13		26,9		53		0		0,87		66,7		27		14		61		1,28	
11/01/2018 09:30	52		19		10		29,1		75		0		0,98		58,1		25		17		51		1,24	
11/01/2018 10:30	38		17		5		31,5		85		0		2,12		50,6		29		17		59		2,1	
11/01/2018 11:30	54		23		5		32,4		76		0		1,93		47,9		26		16		34		2,67	
11/01/2018 12:30	19		16		3		33,7		80		0		2,01		45,2		28		1985	IU	60		2,4	
11/01/2018 13:30	1985	IU	29		5		34		81		0,6		1,92		43		32		19		41		2,14	
11/01/2018 14:30	32		10		4		33,4		85		0		1,64		42,8		63		27		32		1,77	
11/01/2018 15:30	66		16		6		33,2		79		0		1,08		43,3		31		14		34		1,1	
11/01/2018 16:30	63		21		6		32,1		78		0		1,04		48,3		64		26		53		1,06	
11/01/2018 17:30	55		15		5		31		82		0		0,83		54		41		22		108		1,4	
11/01/2018 18:30	67		26		6		28,6		335		0		0,46		68,1		22		14		97		0,96	

Data	Estação Barra Longa Centro																Estação Barra Longa Volta da Capela							
	Qualidade do Ar						Meteorologia										Qualidade do Ar				Meteorologia			
	PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>2,5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		TA [°C]		DV [°]		PP [mm]		VV [m/s]		UR [%]		PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		DV [°]		VV [m/s]	
	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag
11/01/2018 19:30	67		22		7		26		83		0		0,65		77,4		42		25		93		0,73	
11/01/2018 20:30	27		19		5		24,6		190		0		0,61		82,8		34		18		169		0,76	
11/01/2018 21:30	44		18		7		23,8		137		0		0,61		85,9		27		20		325		0,49	
11/01/2018 22:30	17		17		6		23,4		112		0		0,69		87,6		22		13		343		0,73	
11/01/2018 23:30	25		13		6		22,8		168		0		0,55		89,2		17		12		201		1,21	
12/01/2018 00:30	11		9		4		22,4		208		0		0,56		90,3		17		13		210		0,9	
12/01/2018 01:30	13		7		6		22,3		89		0		0,81		89,8		20		8		195		0,63	
12/01/2018 02:30	31		9		4		21,9		78		0		0,58		90,1		14		8		233		0,66	
12/01/2018 03:30	21		12		8		22,2		317		0		0,74		90		17		10		283		0,58	
12/01/2018 04:30	20		16		7		22		65		0		0,7		89,5		17	VR	17		70		0,48	
12/01/2018 05:30	37		11		5		22,3		305		0		0,73		89,5		27		19		306		0,6	
12/01/2018 06:30	48		22		6		22,6		332		0		0,74		88,3		34		20		339		0,65	
12/01/2018 07:30	51		18		10		23,8		350		0		0,6		84		26		15		14		0,63	
12/01/2018 08:30	39		16		7		25,8		33		0		0,77		77,1		27		12		27		0,95	
12/01/2018 09:30	50		13		4		29		85		0		1,47		64		43		21		52		1,7	
12/01/2018 10:30	81		21		4		32		77		0		1,68		53,1		40		23		23		1,11	
12/01/2018 11:30	59		25		5		32,2		79		0		1,6		50,7		30		16		45		1,69	
12/01/2018 12:30	45		14		3		34,9		68		0		2,07		43,2		43		22		43		2,43	
12/01/2018 13:30	43		18		4		35,3		78		0		1,97		41		51		26		59		2,43	
12/01/2018 14:30	72		31		4		36,1		74		0		2,17		39		109		45		43		2,56	
12/01/2018 15:30	71		22		5		34,3		85		0		1,63		42,6		99		43		73		2,02	
12/01/2018 16:30	81		34		8		29,2		248		7,6		2,08		59,9		124		51		307		1,93	
12/01/2018 17:30	27		20		8		23,1		120		3,2		0,78		90,6		22		20		183		1,43	
12/01/2018 18:30	27		16		7		23,4		286		0		0,66		89,5		20		15		214		1,1	
12/01/2018 19:30	22		18		6		23,1		238		0		0,55		88,9		18		14		263		0,92	
12/01/2018 20:30	27		21		7		23,3		260		0		0,64		87,1		21		19		245		0,96	
12/01/2018 21:30	28		12	VR	12		23		79		0		0,71		88,9		23		17		231		0,77	
12/01/2018 22:30	27		18		7		22,2		98		0		0,64		90,7		22		18		159		0,59	
12/01/2018 23:30	27		19		6		21,7		252		0		0,58		92,1		24		17		180		0,64	
13/01/2018 00:30	24		11		8		21,8		84		0		0,55		92		22		16		178		0,54	
13/01/2018 01:30	21		11		8		21,5		3		0		0,73		92,9		20		8		318		0,7	
13/01/2018 02:30	21		18		8		21,4		335		0		0,77		92,4		22		10		321		0,59	
13/01/2018 03:30	22		15		9		21,3		306		0		0,88		92,3		15		9		359		0,65	

Data	Estação Barra Longa Centro																Estação Barra Longa Volta da Capela							
	Qualidade do Ar						Meteorologia										Qualidade do Ar				Meteorologia			
	PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>2,5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		TA [°C]		DV [°]		PP [mm]		VV [m/s]		UR [%]		PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		DV [°]		VV [m/s]	
	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag
13/01/2018 04:30	21		16		9		21,1		38		0		0,78		93,2		16		6		281		0,6	
13/01/2018 05:30	18		15		12		21		319		0		0,82		93,6		16		7		335		0,54	
13/01/2018 06:30	63		26		10		21,1		312		0		0,79		93,1		11	VR	11		331		0,73	
13/01/2018 07:30	16		11		9		21,7		325		0		0,83		90,1		10		7		346		0,83	
13/01/2018 08:30	26		15		9		24		12		0		0,7		82,6		15		8		32		0,64	
13/01/2018 09:30	25		21		6		27,8		14		0		1		70,3		17		6		8		1,14	
13/01/2018 10:30	33		17		6		30,4		76		0		1,57		60,6		16		8		40		1,6	
13/01/2018 11:30	25		11		7		32		78		0		1,78		55,5		18		6		37		2,07	
13/01/2018 12:30	30		17		5		33,1		77		0		2,04		52,4		18		5		49		2,25	
13/01/2018 13:30	31		21		2		33,9		78		0		2,18		50,2		20		5		45		2,87	
13/01/2018 14:30	31		13		4		34,7		75		0		2,2		47,1		27		6		55		2,61	
13/01/2018 15:30	25		19		5		34,3		80		0		2,27		46,8		20		7		54		2,65	
13/01/2018 16:30	30		15		4		32,6		75		0		2,36		50,6		24		12		48		2,94	
13/01/2018 17:30	22		8		7		30,8		92		0		1,49		55,6		15		7		93		2,13	
13/01/2018 18:30	43		21		7		28,9		85		0		0,8		63,8		19		8		112		0,77	
13/01/2018 19:30	52		18		11		27,3		247		0		0,6		73,4		44		21		166		0,6	
13/01/2018 20:30	44		19		8		26,2		200		0		0,59		78,4		37		17		162		0,74	
13/01/2018 21:30	43		14		8		24,7		213		0		0,48		84,7		37		19		201		0,77	
13/01/2018 22:30	25		21		5		24,2		220		0		0,56		86,5		28		17		189		0,62	
13/01/2018 23:30	24		22		2		23,6		257		0		0,52		88,6		27		15		115		0,59	
14/01/2018 00:30	27		16		2		23,4		65		0		0,58		88,6		20		12		84		0,52	
14/01/2018 01:30	18		7		5		23,1		81		0		0,7		89,6		25		17		80		0,69	
14/01/2018 02:30	14		9		6		22,7		46		0		0,6		90,4		18		16		143		0,65	
14/01/2018 03:30	14		7		6		22,7		69		0		0,67		89,8		21		12		75		0,66	
14/01/2018 04:30	17		7		5		22,6		81		0		0,67		90,4		20		10		231		0,7	
14/01/2018 05:30	22		11		3		22,7		76		0		0,76		89,9		23		17		241		0,52	
14/01/2018 06:30	19		13		6		23,2		347		0		0,83		88,2		22		16		358		0,69	
14/01/2018 07:30	33		19		8		24,8		282		0		0,82		81,2		14		11		256		0,85	
14/01/2018 08:30	25		17		6		26,7		298		0		0,7		74,6		20		7		353		0,82	
14/01/2018 09:30	29		14		6		30,4		82		0		1,58		62,3		10		6		45		1,48	
14/01/2018 10:30	16	VR	16		6		32		84		0		1,78		57,7		14		7		54		2,05	
14/01/2018 11:30	27		21		5		33,8		78		0		1,49		51,5		21		8		38		1,91	
14/01/2018 12:30	20		15		6		34,3		78		0		1,73		48,7		17		10		44		1,82	



Data	Estação Barra Longa Centro																Estação Barra Longa Volta da Capela							
	Qualidade do Ar						Meteorologia										Qualidade do Ar				Meteorologia			
	PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>2,5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		TA [°C]		DV [°]		PP [mm]		VV [m/s]		UR [%]		PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		DV [°]		VV [m/s]	
	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag
14/01/2018 13:30	29		9		7		34,2		81		0		1,7		48,9		16		10		47		2,08	
14/01/2018 14:30	27		15		6		32,8		85		0		1,09		54,1		17		10		4		0,99	
14/01/2018 15:30	20		21		7		30,4		272		0		1,43		66,9		21		12		249		1,63	
14/01/2018 16:30	21		18		10		29,2		264		0		1,17		72,4		22		16		250		1,55	
14/01/2018 17:30	27		13		8		28,2		264		0		1,29		72,4		21		13		257		1,22	
14/01/2018 18:30	29		12		10		27		281		0		0,86		71,7		17		9		241		1,66	
14/01/2018 19:30	24		19		6		26,2		288		0		0,86		72,8		23		14		240		1,62	
14/01/2018 20:30	22		11		4		25,5		271		0		0,69		73,7		23		14		226		1,41	
14/01/2018 21:30	23		13		4		24,6		222		0		0,52		79,8		15		12		238		1,54	
14/01/2018 22:30	26		12		4		24,2		199		0		0,45		82,3		21		19		202		1,2	
14/01/2018 23:30	15		7		4		23,6		220		0		0,49		85,2		15	VR	15		222		0,68	
15/01/2018 00:30	13		6		4		23,2		236		0		0,51		86,9		16		12		224		0,91	
15/01/2018 01:30	18		11		5		23,3		227		0		0,5		87,1		15		9		222		0,69	
15/01/2018 02:30	17		15		4		22,9		230		0		0,52		88,6		14		11		206		0,8	
15/01/2018 03:30	18		10		1		22,8		263		0		0,5		89,2		18	VR	18		214		1,04	
15/01/2018 04:30	22		13	VR	13		22,8		107		0		0,57		89		22		15		200		1,11	
15/01/2018 05:30	27		18		7		22,9		81		0		0,55		89,1		23		21		355		0,61	
15/01/2018 06:30	47		20		7		23,6		320		0		0,62		86,3		38		22		263		0,79	
15/01/2018 07:30	57		27		9		25		287		0		0,67		80,2		43		24		339		0,91	
15/01/2018 08:30	76		30		9		27,7		318		0		0,81		70,8		46		23		338		0,95	
15/01/2018 09:30	58		27		8		29,9		86		0		1,45		65,3		30		19		38		1,5	
15/01/2018 10:30	65		28		7		31,4		82		0		1,32		59,3		27		13		31		1,5	
15/01/2018 11:30	35		21		7		32,8		102		0		1,09		53,7		19		10		6		1,07	
15/01/2018 12:30	40		20		4		32,3		297		0		1,15		57,4		30		18		359		1,28	
15/01/2018 13:30	41		18		2		35,7		56		0		1,26		45,1		34		18		22		1,81	
15/01/2018 14:30	119		43		5		36,9		86		0		1,82		41,1		44		16		46		2,24	
15/01/2018 15:30	64		27		5		35,8		85		0		1,52		42,6		62		29		64		1,67	
15/01/2018 16:30	53		16		4		34,1		84		0		1,04		46,7		32		21		117		1,68	
15/01/2018 17:30	57		22		13		32,5		86		0		0,78		52,6		38		17		107		1,18	
15/01/2018 18:30	70		28		8		29,8		245		0		0,51		65,8		55		24		62		0,47	
15/01/2018 19:30	49		24		8		27,7		350		0		0,58		75,2		46		24		23		0,51	
15/01/2018 20:30	32		20		7		26,9		86		0		0,68		78,1		39		25		131		0,52	
15/01/2018 21:30	25		16		8		25,9		261		0		0,52		82,1		25		18		211		0,83	

Data	Estação Barra Longa Centro																Estação Barra Longa Volta da Capela							
	Qualidade do Ar						Meteorologia										Qualidade do Ar				Meteorologia			
	PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>2,5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		TA [°C]		DV [°]		PP [mm]		VV [m/s]		UR [%]		PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		DV [°]		VV [m/s]	
	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag
15/01/2018 22:30	20		12		7		25,4		121		0		0,6		84,3		27		16		104		0,51	
15/01/2018 23:30	18	VR	18		3		24,9		17		0		0,52		86,2		19		16		220		1,08	
16/01/2018 00:30	12		11		7		24,5		80		0		0,81		86,1		17		9		195		0,58	
16/01/2018 01:30	15		11		7		24,2		84		0		0,71		87,6		14		7		50		0,53	
16/01/2018 02:30	12		8		5		23,6		88		0		0,55		88,8		11	VR	11		67		0,46	
16/01/2018 03:30	19		7		4		23,2		80		0		0,66		89,8		15		12		200		0,79	
16/01/2018 04:30	20		15		4		23,1		72		0		0,66		89,7		14		9		116		0,62	
16/01/2018 05:30	35		9		5		22,9		59		0		0,57		90		24		15		220		0,61	
16/01/2018 06:30	48		11		6		23,6		42		0		0,62		87,5		63		28		12		0,81	
16/01/2018 07:30	47		20		7		24,6		284		0		0,84		84,9		28		12		250		0,95	
16/01/2018 08:30	57		28		8		26,9		279		0		1,51		76,1		24		13		266		0,95	
16/01/2018 09:30	38		22		10		29,9		309		0		1,28		63,3		30		13		325		1,33	
16/01/2018 10:30	27		20		9		32,6		13		0		1,16		53,6		35		16		33		1,44	
16/01/2018 11:30	47		23		7		34,7		67		0		1,67		46,6		50		25		16		1,77	
16/01/2018 12:30	63		37		6		36,1		71		0		2,1		44,1		46		22		42		2,38	
16/01/2018 13:30	48		21		7		37,2		71		0		1,9		39,7		49		32		37		2,37	
16/01/2018 14:30	43		21		5		37,4		76		0		1,85		38,2		55		28		37		2,34	
16/01/2018 15:30	85		38		9		34,6		83		0		1,31		45,5		52		31		68		1,8	
16/01/2018 16:30	68		29		15		34,5		78		0		1,3		41,4		58		24		61		1,5	
16/01/2018 17:30	46		33		10		32,3		93		0		1,07		49,6		40		22		88		1,57	
16/01/2018 18:30	66		26		7		30		26		0		0,61		62		37		17		104		0,66	
16/01/2018 19:30	43		26		985	IE	27,2		243		0		0,46		74,1		51		30		121		0,57	
16/01/2018 20:30	32		18		10		26,1		70		0		0,63		78,4		42		25		214		0,81	
16/01/2018 21:30	31		13		985	IE	25,3		36		0		0,66		81,3		34		19		139		0,52	
16/01/2018 22:30	21		13		7		25,1		70		0		0,6		82,6		24		14		221		0,87	
16/01/2018 23:30	22		13		6		25,3		86		0		0,82		81,6		25		14		226		0,69	
17/01/2018 00:30	11	VR	11		5		24,7		83		0		0,55		83,7		14		13		210		0,76	
17/01/2018 01:30	13		10		4		24,2		85		0		0,54		85,6		15		10		82		0,59	
17/01/2018 02:30	17		15		2		23,5		99		0		0,63		88		12		7		57		0,59	
17/01/2018 03:30	16	VR	16		3		23,1		94		0		0,59		89,5		15		12		188		0,45	
17/01/2018 04:30	12		7		6		22,8		78		0		0,69		89,3		12		6		89		0,54	
17/01/2018 05:30	31		9		8		22,5		54		0		0,63		89,7		28		13		130		0,57	
17/01/2018 06:30	43		25		6		22,9		81		0		0,64		89,2		29		15		244		0,75	

Data	Estação Barra Longa Centro																Estação Barra Longa Volta da Capela							
	Qualidade do Ar						Meteorologia										Qualidade do Ar				Meteorologia			
	PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>2,5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		TA [°C]		DV [°]		PP [mm]		VV [m/s]		UR [%]		PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		DV [°]		VV [m/s]	
	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag
17/01/2018 07:30	74		29		9		24,8		268		0		0,94		83,1		60		32		271		0,97	
17/01/2018 08:30	54		22		6		28,4		299		0		1,19		68,8		65		33		328		0,97	
17/01/2018 09:30	53		22		5		31,8		41		0		1,54		54,1		39		16		346		1,11	
17/01/2018 10:30	48		27		7		34		85		0		2,21		45,1		34		19		39		2,17	
17/01/2018 11:30	43		26		3		34,8		89		0		2,16		42,6		25		14		57		2,64	
17/01/2018 12:30	41		21		1		36,4		67		0		2,36		37,9		57		24		35		2,61	
17/01/2018 13:30	42		16		5		37,2		79		0		2,11		34,2		1985	IU	1985	IU	51	VU	2,13	VU
17/01/2018 14:30	47		19		5		37,7		75		0		2,34		31,8		-6	IU	7	IU	36		2,64	
17/01/2018 15:30	62		21		3		36,7		79		0		1,76		32,1		3	IU	4	IU	53		2,28	
17/01/2018 16:30	84		27		6		35		80		0		1,84		33,7		6	IU	4	IU	57		2,17	
17/01/2018 17:30	63		26		6		33,8		80		0		1,76		37,7		4	IU	3	IU	66		1,99	
17/01/2018 18:30	105		39		5		31		62		0		0,8		48,9		2	IU	1	IU	83		1,1	
17/01/2018 19:30	95		41		19		27,6		285		0		0,44		65,3		0	IU	-1	IU	21		0,81	
17/01/2018 20:30	51		30		11		25,5		252		0		0,54		73,4		0	IU	-2	IU	217		0,95	
17/01/2018 21:30	39		20		11		24		206		0		0,61		78,6		-2	IU	-1	IU	205		0,9	
17/01/2018 22:30	31		13		7		23,1		265		0		0,62		82,1		-2	IU	-6	IU	158		0,53	
17/01/2018 23:30	17	IU	22	IU	8		22,2		64		0		0,66		84,5		0	IU	-4	IU	205		0,59	
18/01/2018 00:30	14	VR	14		6		21,6		87		0		0,68		85,3		-1	IU	0	IU	189		0,55	
18/01/2018 01:30	16		14		5		20,8		85		0		0,63		87,1		-2	IU	-3	IU	223		0,78	
18/01/2018 02:30	14		11		6		20,4		92		0		0,85		87,2		4	IU	-4	IU	221		0,84	
18/01/2018 03:30	17		15		7		19,9		93		0		0,86		88,1		3	IU	-2	IU	233		0,74	
18/01/2018 04:30	24		12		4		19,7		10		0		0,71		89,2		-1	IU	-3	IU	221		0,96	
18/01/2018 05:30	36		13		5		19,5		356		0		0,56		89,3		2	IU	-4	IU	232		0,95	
18/01/2018 06:30	51		18		8		20,1		359		0		0,67		87,2		2	IU	-1	IU	217		0,86	
18/01/2018 07:30	94	IU	36	IU	7	IU	22,4		274		0		0,9		79,6		0	IU	0	IU	188		1,04	
18/01/2018 08:30	173	IU	42	IU	10	IU	26,2		349		0		1,02		68,8		0	IU	-3	IU	44		1,11	
18/01/2018 09:30	215	IU	62	IU	8	IU	31,1		80		0		1,86		53,1		-3	IU	-3	IU	62		2,29	
18/01/2018 10:30	98	IU	35	IU	8	IU	32,7		78		0		2,1		49,5		-4	IU	-5	IU	54		2,51	
18/01/2018 11:30	78	IU	24	IU	8	IU	34,8		78		0		2,29		43,5		-3	IU	-6	IU	42		2,63	
18/01/2018 12:30	319	IU	71	IU	10	IU	35,5		85		0		2,18		40,9		1985	IU	1985	IU	52		2,76	
18/01/2018 13:30	378	IU	94	IU	9	IU	36,9		83		0		2,37		36,6		1450	IU	31	IU	64		2,79	
18/01/2018 14:30	490	IU	111	IU	6	IU	37,5		76		0		2,37		34,2		63		32		53		2,8	
18/01/2018 15:30	338	IU	70	IU	6	IU	36,6		82		0		2,17		34,2		110		53		53		2,41	

Data	Estação Barra Longa Centro																Estação Barra Longa Volta da Capela							
	Qualidade do Ar						Meteorologia										Qualidade do Ar				Meteorologia			
	PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>2,5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		TA [°C]		DV [°]		PP [mm]		VV [m/s]		UR [%]		PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		DV [°]		VV [m/s]	
	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag
18/01/2018 16:30	90	IU	31	IU	5	IU	34,7		86		0		1,89		36,4		85		44		66		2,68	
18/01/2018 17:30	88		27		12		33,1		88		0		1,91		37,8		44		29		69		2,59	
18/01/2018 18:30	57		23		9		31,2		88		0		1,75		42,2		47		34		71		1,73	
18/01/2018 19:30	49		23		8		28,9		72		0		0,8		52,3		48		27		89		0,75	
18/01/2018 20:30	46		26		7		26,1		238		0		0,61		65,8		69		36		234		1,04	
18/01/2018 21:30	48		17		7		24,7		309		0		0,61		73,2		42		28		225		1,32	
18/01/2018 22:30	34		20		6		23,4		356		0		0,64		79		33		20		213		0,71	
18/01/2018 23:30	20		19		7		22,6		66		0		0,64		81,9		18		13		87		0,48	
19/01/2018 00:30	29		13		6		21,9		328		0		0,59		84,7		20		14		153		0,52	
19/01/2018 01:30	17		10		4		21,3		55		0		0,68		86,5		13		11		155		0,54	
19/01/2018 02:30	20		7		5		20,8		65		0		0,74		87,5		20		14		325		0,48	
19/01/2018 03:30	15		10		4		20,4		73		0		0,71		88,5		22		12		49		0,45	
19/01/2018 04:30	19		11		6		20		79		0		0,75		88,9		16		14		37		0,59	
19/01/2018 05:30	24		8		3		19,6		86		0		0,71		89,9		30		14		14		0,53	
19/01/2018 06:30	59		20		5		20,2		75		0		0,82		88,6		29		12		216		0,78	
19/01/2018 07:30	232	IU	59	IU	8	IU	22,8		278		0		0,89		80,1		44		21		180		0,95	
19/01/2018 08:30	125	IU	49	IU	13	IU	26,7		87		0		0,77		66,4		77		38		14		0,93	
19/01/2018 09:30	112	IU	33	IU	9	IU	31,2		87		0		1,51		53,3		84		40		44		1,69	
19/01/2018 10:30	158	IU	39	IU	7	IU	33,5		84		0		1,8		49		60		31		66		2,23	
19/01/2018 11:30	146	IU	48	IU	7	IU	35,3		88		0		1,94		45,2		42		25		61		2,07	
19/01/2018 12:30	330	IU	91	IU	4	IU	36,3		77		0		2,14		42,8		54		29		56		2,1	
19/01/2018 13:30	164	IU	63	IU	19	IU	37,7		77		0		2,09		37,8		74		41		37		2,11	
19/01/2018 14:30	144	IU	52	IU	14	IU	38,7		71		0		2,26		33,2		201		89		41		2,82	
19/01/2018 15:30	136	IU	43	IU	9	IU	37,5		64		0		2,25		32,3		244		114		44		2,76	
19/01/2018 16:30	109	IU	37	IU	9	IU	36		74		0		2,15		32,8		48		21		53		2,6	
19/01/2018 17:30	1985	IE	1985	IE	985	IE	34,1		88		0		1,54		38		41		22		91		2,17	
19/01/2018 18:30																	54		27		98		0,78	
19/01/2018 19:30																	59		33		55		0,48	
19/01/2018 20:30																	64		33		222		0,82	
19/01/2018 21:30																	37		24		119		0,67	
19/01/2018 22:30																	43		21		37		0,46	
19/01/2018 23:30																	44		27		299		0,48	
20/01/2018 00:30																	38		21		152		0,77	

Data	Estação Barra Longa Centro																Estação Barra Longa Volta da Capela							
	Qualidade do Ar						Meteorologia										Qualidade do Ar				Meteorologia			
	PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>2,5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		TA [°C]		DV [°]		PP [mm]		VV [m/s]		UR [%]		PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		DV [°]		VV [m/s]	
	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag
20/01/2018 01:30																	20		9		177		0,71	
20/01/2018 02:30																	15		7		287		0,57	
20/01/2018 03:30																	8		6		259		0,56	
20/01/2018 04:30																	8		4		239		0,83	
20/01/2018 05:30																	9		2		260		0,52	
20/01/2018 06:30																	18		11		311		0,69	
20/01/2018 07:30																	25		10		303		0,73	
20/01/2018 08:30																	21		14		47		0,87	
20/01/2018 09:30																	29		13		32		1,49	
20/01/2018 10:30																	28		15		48		1,53	
20/01/2018 11:30																	30		11		19		1,57	
20/01/2018 12:30																	30		16		39		2,07	
20/01/2018 13:30																	39		16		49		2,26	
20/01/2018 14:30																	26		12		38		2,07	
20/01/2018 15:30																	26		12		44		1,9	
20/01/2018 16:30																	21		11		54		1,64	
20/01/2018 17:30																	30		14		104		1,56	
20/01/2018 18:30																	54		30		83		0,7	
20/01/2018 19:30																	95		56		353		0,57	
20/01/2018 20:30																	67		40		180		0,65	
20/01/2018 21:30																	69		43		141		0,52	
20/01/2018 22:30																	38		19		164		0,63	
20/01/2018 23:30																	36		19		188		0,66	
21/01/2018 00:30																	28		16		223		1,17	
21/01/2018 01:30																	22		17		219		1,27	
21/01/2018 02:30																	25		14		232		0,92	
21/01/2018 03:30																	24		17		209		0,76	
21/01/2018 04:30																	20		12		128		0,49	
21/01/2018 05:30																	27		17		228		0,6	
21/01/2018 06:30																	19		15		207		0,71	
21/01/2018 07:30																	31		16		241		0,95	
21/01/2018 08:30																	39		25		312		1,04	
21/01/2018 09:30																	30		14		33		1,32	

Data	Estação Barra Longa Centro																Estação Barra Longa Volta da Capela							
	Qualidade do Ar						Meteorologia										Qualidade do Ar				Meteorologia			
	PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>2,5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		TA [°C]		DV [°]		PP [mm]		VV [m/s]		UR [%]		PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		DV [°]		VV [m/s]	
	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag
21/01/2018 10:30																	27		18		64		1,99	
21/01/2018 11:30																	34		17		37		2,1	
21/01/2018 12:30																	34		18		54		2,55	
21/01/2018 13:30																	33		12		52		2,06	
21/01/2018 14:30																	34		15		51		2,52	
21/01/2018 15:30																	32		16		63		2,18	
21/01/2018 16:30																	39		22		41		2,65	
21/01/2018 17:30																	44		26		79		2,01	
21/01/2018 18:30																	43		23		108		0,76	
21/01/2018 19:30																	54		30		223		0,79	
21/01/2018 20:30																	75		47		207		0,72	
21/01/2018 21:30																	68		48		219		1,1	
21/01/2018 22:30																	67		47		169		0,61	
21/01/2018 23:30																	32		26		217		0,75	
22/01/2018 00:30																	21		16		63		0,51	
22/01/2018 01:30																	27		20		211		0,7	
22/01/2018 02:30																	25		13		153		0,75	
22/01/2018 03:30																	19		11		110		0,73	
22/01/2018 04:30																	18		6		211		0,66	
22/01/2018 05:30																	80		48		210		0,82	
22/01/2018 06:30																	63		30		225		0,68	
22/01/2018 07:30																	44		19		249		0,83	
22/01/2018 08:30																	36		19		17		1,4	
22/01/2018 09:30																	38		21		67		2,73	
22/01/2018 10:30																	49		23		46		2,98	
22/01/2018 11:30																	44		27		57		3,49	
22/01/2018 12:30																	64		36		51		3,43	
22/01/2018 13:30																	68		38		48		2,94	
22/01/2018 14:30																	69		38		56		2,72	
22/01/2018 15:30																	82		34		58		2,46	
22/01/2018 16:30																	81		40		64		2,06	
22/01/2018 17:30																	50		23		336		1,17	
22/01/2018 18:30																	55		29		234		1,15	

Data	Estação Barra Longa Centro																Estação Barra Longa Volta da Capela							
	Qualidade do Ar						Meteorologia										Qualidade do Ar				Meteorologia			
	PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>2,5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		TA [°C]		DV [°]		PP [mm]		VV [m/s]		UR [%]		PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		DV [°]		VV [m/s]	
	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag
22/01/2018 19:30																	69		37		242		1,14	
22/01/2018 20:30																	69		42		226		1,23	
22/01/2018 21:30																	42		23		225		1,23	
22/01/2018 22:30																	72		38		246		1,21	
22/01/2018 23:30																	19		17		228		0,87	
23/01/2018 00:30																	20		11		215		0,78	
23/01/2018 01:30																	17		8		172		0,92	
23/01/2018 02:30																	18		10		142		0,63	
23/01/2018 03:30																	15		9		57		0,84	
23/01/2018 04:30																	14		12		185		0,69	
23/01/2018 05:30																	27		16		211		0,81	
23/01/2018 06:30																	54		27		220		0,73	
23/01/2018 07:30																	78		41		272		0,78	
23/01/2018 08:30																	81		39		348		0,82	
23/01/2018 09:30																	48		21		51		1,59	
23/01/2018 10:30																	36		16		35		2,61	
23/01/2018 11:30																	23		15		53		2,21	
23/01/2018 12:30																	38		16		62		2,1	
23/01/2018 13:30																	43		19		48		2,29	
23/01/2018 14:30																	96		45		40		2,53	
23/01/2018 15:30																	60		33		51		2,61	
23/01/2018 16:30																	65		36		55		2,67	
23/01/2018 17:30																	43		27		59		2,37	
23/01/2018 18:30																	42		25		101		1,04	
23/01/2018 19:30																	60		28		87		0,55	
23/01/2018 20:30																	80		50		264		0,94	
23/01/2018 21:30																	69		39		65		0,57	
23/01/2018 22:30																	31		20		69		0,5	
23/01/2018 23:30																	23		11		221		0,85	
24/01/2018 00:30																	19		12		50		0,69	
24/01/2018 01:30																	13		10		168		0,67	
24/01/2018 02:30																	18		8		165		0,7	
24/01/2018 03:30																	17		10		238		0,59	

Data	Estação Barra Longa Centro																Estação Barra Longa Volta da Capela							
	Qualidade do Ar						Meteorologia										Qualidade do Ar				Meteorologia			
	PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>2,5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		TA [°C]		DV [°]		PP [mm]		VV [m/s]		UR [%]		PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		DV [°]		VV [m/s]	
	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag
24/01/2018 04:30																	18		8		55		0,75	
24/01/2018 05:30																	21		9		172		0,89	
24/01/2018 06:30																	84		46		226		0,82	
24/01/2018 07:30																	71		32		63		1,01	
24/01/2018 08:30																	47		19		60		1,67	
24/01/2018 09:30																	129		61		50		2,4	
24/01/2018 10:30																	36		17		46		2,01	
24/01/2018 11:30																	33		19		54		2,17	
24/01/2018 12:30																	68		30		54		1,95	
24/01/2018 13:30																	71		31		57		2,63	
24/01/2018 14:30																	59		28		52		2,8	
24/01/2018 15:30																	55		30		46		3,1	
24/01/2018 16:30	1985	IU	1985	IU	985	IU	34,7	IE	73	IE	0	IE	2,24	IE	35,3	IE	92		38		54		2,99	
24/01/2018 17:30	98		37		-3	IU	33,6		82		0		1,71		38,1		38		15		58		2,14	
24/01/2018 18:30	63		31		1		31,3		73		0		1,04		45,8		45		24		71		1,21	
24/01/2018 19:30	64		39		4		27,8		256		0		0,51		62,3		53		24		40		0,63	
24/01/2018 20:30	53		39		17		26,1		264		0		0,65		68,9		62		40		220		0,79	
24/01/2018 21:30	29		23		2		25		327		0		0,62		73,7		39		21		140		0,63	
24/01/2018 22:30	35		10		6		24,1		42		0		0,7		77,4		32		21		83		0,53	
24/01/2018 23:30	18		10		3		23,4		102		0		0,77		80,4		25		9		199		1,07	
25/01/2018 00:30	17	VR	17		1		23		74		0		0,82		81,9		16		11		183		1,04	
25/01/2018 01:30	13		11		5		22,5		81		0		0,66		83,9		15		9		200		0,9	
25/01/2018 02:30	10	VR	10		3		22,5		53		0		0,7		84,2		17		7		214		0,94	
25/01/2018 03:30	17	VR	17		4		22,6		340		0		0,61		84		25		17		238		0,75	
25/01/2018 04:30	15		13		4		22,7		294		0		0,91		83,2		19		10		237		1,21	
25/01/2018 05:30	30		19		8		22,2		88		0		0,8		85,3		40		24		235		0,9	
25/01/2018 06:30	62		27		5		22,7		71		0		0,7		83,8		203		98		213		0,61	
25/01/2018 07:30	115		52		6		25,3		299		0		0,94		73,6		87		52		264		0,84	
25/01/2018 08:30	95		41		4		27,4		69		0		1,37		60,9		75		39		39		1,83	
25/01/2018 09:30	64		32		10		28,2		40		0		1,13		57,5		60		29		36		2,01	
25/01/2018 10:30	73		31		7		29,1		74		0		1,69		55,1		34		19		55		1,97	
25/01/2018 11:30	49		27		11		30,7		83		0		1,76		51,2		29		13		66		1,92	
25/01/2018 12:30	103		37		11		31,9		88		0		1,66		47,9		40		23		57		1,94	



Data	Estação Barra Longa Centro																Estação Barra Longa Volta da Capela							
	Qualidade do Ar						Meteorologia										Qualidade do Ar				Meteorologia			
	PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>2,5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		TA [°C]		DV [°]		PP [mm]		VV [m/s]		UR [%]		PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		DV [°]		VV [m/s]	
	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag
25/01/2018 13:30	53		45		11		33,1		68		0		1,54		43,5		59		32		49		1,96	
25/01/2018 14:30	71		38		7		34,6		69		0		1,54		39,2		48		29		10		1,56	
25/01/2018 15:30	93		44		9		34,9		63		0		1,76		38,2		49		25		52		1,92	
25/01/2018 16:30	76		32		13		33,1		88		0		1,68		40,3		74		35		70		1,83	
25/01/2018 17:30	62		29		12		32,2		72		0		1,14		42,1		27		20		85		1,38	
25/01/2018 18:30	77		37		19		29,1		272		0		0,48		59,2		82		38		93		0,95	
25/01/2018 19:30	67		31		8		26,5		286		0		0,47		68,5		122		72		328		0,61	
25/01/2018 20:30	42		27		11		25,1		236		0		0,52		73		148		98		183		0,78	
25/01/2018 21:30	36		22		10		24		272		0		0,66		78,1		69		49		140		0,69	
25/01/2018 22:30	27		24		7		23,4		290		0		0,7		81,3		58		35		222		0,75	
25/01/2018 23:30	21		18		6		22,7		347		0		0,62		84		27		16		194		0,69	
26/01/2018 00:30	15	VR	15		8		22,3		74		0		0,81		84,7		23		8		184		0,54	
26/01/2018 01:30	14	VR	14		8		21,9		63		0		0,74		86,2		19		14		256		0,69	
26/01/2018 02:30	13	VR	13		7		21,6		92		0		1,07		86,2		16		15		140		0,74	
26/01/2018 03:30	17	IU	22	IU	10		21,2		52		0		0,57		88,2		23		11		211		0,86	
26/01/2018 04:30	23		18		9		20,8		66		0		0,65		88,7		21		18		220		0,88	
26/01/2018 05:30	31		15		10		20,6		68		0		0,75		88,6		62		39		215		0,81	
26/01/2018 06:30	150		52		15		21		89		0		0,69		87,3		103		63		209		0,67	
26/01/2018 07:30							22,6	IE	283	IE	0	IE	0,8	IE	82,1	IE	66		38		255		1,12	
26/01/2018 08:30					985	IU	28,7	IE	26	IE	0	IE	0,89	IE	61,2	IE	48		26		312		1,08	
26/01/2018 09:30	189	IU	72	IU	-5	IU	30,9		43		0		1,24		53,8		45		29		345		1,56	
26/01/2018 10:30	69		42		-5	IU	33,3		46		0		1,74		46,6		39		16		49		1,43	
26/01/2018 11:30	299	IU	86	IU	-2	IU	35,4		74		0		1,67		39,8		47		27		45		2,05	
26/01/2018 12:30	639	IE	148	IU	3	IU	37,5		74		0		2,08		35,4		33		23		25		2,14	
26/01/2018 13:30	175	IE	60	IU	7	IU	37,3		42		0		1,44		33,4		42		21		39		2,16	
26/01/2018 14:30	87	VU	45		5		38,7		63		0		1,66		27,4		31		18		43		1,75	
26/01/2018 15:30	96		39		3		38,4		68		0		1,06		24,6		59		25		42		1,48	
26/01/2018 16:30	172	VU	44		3		36,2		71		0		1,4		28,4		34		12		55		1,69	
26/01/2018 17:30	59	VU	21		1		34,4		92		0		0,93		32,1		45		23		108		1,7	
26/01/2018 18:30	333	IE	33		1	VR	32,1		89		0		1,41		43,8		68		29		89		1,98	
26/01/2018 19:30	64	VU	14		3		30,2		93		0		1,11		52,5		42		23		104		1,49	
26/01/2018 20:30	42		24		5		28		280		0		0,71		66,7		29		15		162		1,33	
26/01/2018 21:30	27	VU	15		4		27,3		244		0		0,63		68,9		32		19		293		0,81	

Data	Estação Barra Longa Centro																Estação Barra Longa Volta da Capela							
	Qualidade do Ar						Meteorologia										Qualidade do Ar				Meteorologia			
	PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>2,5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		TA [°C]		DV [°]		PP [mm]		VV [m/s]		UR [%]		PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		DV [°]		VV [m/s]	
	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag
26/01/2018 22:30	30		16		3		26,5		237		0		0,71		72,5		40		22		180		0,94	
26/01/2018 23:30	27		15		2		25,1		232		0		0,59		78,6		33		25		199		1,12	
27/01/2018 00:30	23		20		4		24,8		41		0		0,72		80		32		17		202		0,73	
27/01/2018 01:30	24		14		2		24		54		0		0,75		82,5		17		14		85		0,63	
27/01/2018 02:30	14		12		5		23,3		70		0		0,74		85,1		19		11		63		0,54	
27/01/2018 03:30	27		11		9		22,7		320		0		0,57		87,1		14		11		243		0,58	
27/01/2018 04:30	11		11		6		22,3		37		0		0,57		87,9		23		10		132		0,57	
27/01/2018 05:30	23		10		3		22		72		0		0,7		88,3		38		23		46		0,55	
27/01/2018 06:30	42		20		3		22,4		65		0		0,73		86,9		48		28		60		0,64	
27/01/2018 07:30	85		38		9		24,6		304		0		0,83		80		42		28		277		0,76	
27/01/2018 08:30	107		52		12		27,4		12		0		0,81		69,6		60		30		354		1,06	
27/01/2018 09:30	105	IE	41		8		31,3		39		0		1,14		54,9		63		33		16		1,24	
27/01/2018 10:30	61		29		7		33,6		80		0		1,54		46,4		31		14		36		1,82	
27/01/2018 11:30	54		30		4		35,6		79		0		1,48		40		25		14		39		1,81	
27/01/2018 12:30	1985	IE	39		3		36,9		77		0		1,42		36,5		50		26		14		2,22	
27/01/2018 13:30	1985	IE	34		4		37		34		0		1,29		34,6		29		17		36		2,14	
27/01/2018 14:30	43	IE	37		4		38,8		46		0		1,49		29,6		44		20		35		1,78	
27/01/2018 15:30	1985	IE	29		4		38		36		0		1,35		29,2		35		16		6		1,53	
27/01/2018 16:30	1985	IE	32		5		36,4		79		0		1,13		30,7		29		19		60		1,87	
27/01/2018 17:30	1985	IE	14		4		34,8		83		0		0,89		35,3		35		20		95		1,26	
27/01/2018 18:30	1985	IE	17		6		32,8		112		0		0,65		44,1		32		16		112		1,12	
27/01/2018 19:30	1985	IE	18		10		29,5		245		0		0,53		58,7		49		21		104		0,62	
27/01/2018 20:30	61	IE	29		7		27,9		239		0		0,53		65,3		62		36		233		0,93	
27/01/2018 21:30	41	IE	15		13		26,9		252		0		0,56		70,1		57		38		205		0,55	
27/01/2018 22:30	29	IE	18		7		26,2		355		0		0,56		74,1		41		23		204		0,49	
27/01/2018 23:30	28	IE	23		2		26		37		0		0,6		76,1		41		22		144		0,58	
28/01/2018 00:30	167	IE	13		2		26		61		0		0,57		76,7		44		24		308		0,5	
28/01/2018 01:30	26	IU	13		2		25,2		65		0		0,73		80,7		27		20		50		0,5	
28/01/2018 02:30	21	IE	16		3		24,4		76		0		0,62		83,8		27		12		217		0,62	
28/01/2018 03:30	12	IU	11		4		24,2		73		0		0,76		84,1		22		16		167		0,69	
28/01/2018 04:30	9	IU	15		5		24		72		0		0,69		85,3		18		10		84		0,66	
28/01/2018 05:30	281	IE	15		5		24		68		0		0,68		85,5		19		9		323		0,71	
28/01/2018 06:30	24	IU	23		4		24,4		55		0		0,79		83,9		28		14		267		0,61	

Data	Estação Barra Longa Centro																Estação Barra Longa Volta da Capela							
	Qualidade do Ar						Meteorologia										Qualidade do Ar				Meteorologia			
	PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>2,5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		TA [°C]		DV [°]		PP [mm]		VV [m/s]		UR [%]		PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		DV [°]		VV [m/s]	
	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag
28/01/2018 07:30	21	IU	19		4		25,9		2		0		0,7		77,5		29		18		345		0,62	
28/01/2018 08:30	27	IE	21		7		28,5		329		0		0,83		66,1		24		11		2		1,07	
28/01/2018 09:30	102	IE	22		7		31,2		56		0		1,28		56,5		24		12		49		1,79	
28/01/2018 10:30	61	IU	36		5		33,6		88		0		1,99		47,7		29		17		34		2,02	
28/01/2018 11:30	33	IE	22		3		33,9		92		0		1,36		45,3		26		15		21		1,2	
28/01/2018 12:30	1985	IE	20		3		34,3		353		0		0,92		43,9		23		12		5		1,68	
28/01/2018 13:30	1985	IE	24		5		37,3		24		0		1,18		36,9		21		16		48		1,9	
28/01/2018 14:30	1985	IE	23		4		37,8		44		0		1,72		35,1		25		12		21		2,03	
28/01/2018 15:30	1985	IE	26		2		37,7		45		0		1,25		34,1		22		13		18		1,9	
28/01/2018 16:30	1985	IE	23		1		36,2		59		0		1,18		36,7		19		14		50		1,37	
28/01/2018 17:30	1985	IE	22		5		35,2		78		0		1,04		39,2		26		19		65		1,54	
28/01/2018 18:30	57	IE	26		7		31,5		263		0		0,48		55,8		34		20		89		0,98	
28/01/2018 19:30	1985	IE	23		8		28,8		289		0		0,49		65,3		48		26		37		0,56	
28/01/2018 20:30	1985	IE	15		5		27,2		248		0		0,45		71		144		89		216		0,65	
28/01/2018 21:30	1985	IE	20		8		26,3		75		0		0,53		75,1		83		57		96		0,6	
28/01/2018 22:30	1985	IE	15		5		25,5		23		0		0,53		78,2		62		41		157		0,87	
28/01/2018 23:30	1985	IE	17		2		24,8		166		0		0,53		81,3		44		30		206		0,94	
29/01/2018 00:30	12	IU	18		3		24,3		249		0		0,48		83,5		36		27		203		1	
29/01/2018 01:30	1985	IE	10		4		23,9		38		0		0,56		84,3		27		13		151		0,7	
29/01/2018 02:30	1985	IE	21		3		23,4		81		0		0,55		85,9		22		13		189		0,75	
29/01/2018 03:30	1985	IE	24		7		23,1		69		0		0,6		86,6		24		16		161		0,66	
29/01/2018 04:30	20	IE	14		8		22,7		150		0		0,52		87,9		21		11		211		0,81	
29/01/2018 05:30	188	IE	20		6		22,6		83		0		0,6		87,5		30		19		235		0,67	
29/01/2018 06:30	1985	IE	33		6		23,3		283		0		0,62		85,5		52		24		233		0,9	
29/01/2018 07:30	1985	IE	58		10		25,4		298		0		0,57		77,5		67		35		246		0,96	
29/01/2018 08:30	1985	IE	33		12		28,9		10		0		0,8		67		41		17		33		1,14	
29/01/2018 09:30	1985	IE	35		8		31,8		84		0		1,03		57,8		67		27		68		1,87	
29/01/2018 10:30	1985	IE	41		6		33,7		78		0		1,62		51,9		52		26		37		2,34	
29/01/2018 11:30	1985	IE	22		4		36,3		71		0		2,02		44,8		33		14		52		2,75	
29/01/2018 12:30	1985	IU	60		4		37,3		71		0		2,22		41,9		49		20		39		2,85	
29/01/2018 13:30																	78		36		41		3,1	
29/01/2018 14:30	1985	IU	1985	IU	985	IU	33,6	IE	293	IE	0	IE	1,85	IE	51,8	IE	100		46		18		2,27	
29/01/2018 15:30	1985	IU	31		7		28,3		81		0		1,29		69,8		47		25		86		1,8	

Data	Estação Barra Longa Centro																Estação Barra Longa Volta da Capela							
	Qualidade do Ar						Meteorologia										Qualidade do Ar				Meteorologia			
	PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>2,5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		TA [°C]		DV [°]		PP [mm]		VV [m/s]		UR [%]		PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		DV [°]		VV [m/s]	
	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag
29/01/2018 16:30	1985	IE	27		8		26,5		51		0		0,78		74,4		29		15		34		1,41	
29/01/2018 17:30	66	IU	27		7		27,1		268		0		1,41		71,1		35		17		278		1,64	
29/01/2018 18:30	13	IU	27		9		24,5		282		3		0,85		84,3		24		13		229		0,99	
29/01/2018 19:30	1985	IE	27		8		23,5		291		1,8		0,92		89,7		16		12		304		0,86	
29/01/2018 20:30	7	IU	13		8		23,5		289		0,4		0,75		91		10		7		248		0,67	
29/01/2018 21:30	5	IU	15		7		23,6		87		0,6		1,03		91,6		15		6		80		1,23	
29/01/2018 22:30	12	IU	12		5		23,4		83		0		0,53		91,7		12		5		49		0,74	
29/01/2018 23:30	6	IU	16		1		23,4		111		0		0,51		91,9		13		6		164		0,55	
30/01/2018 00:30	1	IU	14		5		23,6		354		0		0,57		91,1		20		13		246		0,53	
30/01/2018 01:30	7	IU	14		5		23,8		292		0		0,7		90,2		15		9		246		0,83	
30/01/2018 02:30	16	IU	19		6		23,7		67		0,2		0,67		90,6		13		7		164		0,8	
30/01/2018 03:30	10	IU	11		4		23,6		87		0		0,5		90,3		18		6		319		0,53	
30/01/2018 04:30	12	IU	19		5		23,7		76		0		0,54		90,6		15		9		213		0,59	
30/01/2018 05:30	16	IU	17		6		23,6		89		0		0,61		90,5		20		13		70		0,49	
30/01/2018 06:30	18	IU	19		6		23,7		86		0,2		0,63		90,5		24		10		34		0,7	
30/01/2018 07:30	14	IU	12		5		24,9		71		0		0,86		86		18		15		33		0,86	
30/01/2018 08:30	23	IU	22		4		26,7		42		0		0,72		78,1		12		9		143		0,86	
30/01/2018 09:30	1985	IU	6		6		28,4		13		0		0,89		72,4		29		15		352		0,95	
30/01/2018 10:30	-5	IU	8		5		30,4		62		0		0,86		67,5		16		8		18		1,25	
30/01/2018 11:30	30	IU	23		7		31,3		68		0		1,16		65,7		-4	IU	1985	IU	7		1,26	
30/01/2018 12:30	51	IU	37		9		33,1		73		0		1,78		60,9		23		11		43		2,11	
30/01/2018 13:30	1985	IE	28		6		34,7		71		0		2,17		56,1		28		11		39		2,87	
30/01/2018 14:30	49	IU	30		7		31,2		92		1,8		1,48		68,1		33		19		73		2,13	
30/01/2018 15:30	1985	IE	31		12		27,2		281		1		0,84		88,9		22		14		222		1,54	
30/01/2018 16:30	1985	IE	26		10		26,3		267		0,6		1,08		89,4		13		8		242		1,09	
30/01/2018 17:30	1985	IE	22		13		25,7		262		0,2		0,98		89,4		9		5		308		0,96	
30/01/2018 18:30	1985	IE	28		8		24,5		251		17,2		1,28		90,2		16		8		285		1,37	
30/01/2018 19:30	1985	IE	22		7		23,2		80		1,4		1,26		93,5		18		13		25		1,16	
30/01/2018 20:30	1985	IE	14		5		23,1		7		2,6		0,9		93,2		10		9		299		0,75	
30/01/2018 21:30	1985	IE	12		4		23,2		68		0,8		0,63		93,3		12		6		307		0,62	
30/01/2018 22:30	1985	IE	8		3		23,2		293		0,8		0,6		93,5		11		5		179		0,82	
30/01/2018 23:30	1985	IE	9		4		23,1		74		2		0,64		93,7		8		7		106		0,52	
31/01/2018 00:30	1985	IE	10		4		23,2		100		0,6		0,85		94,1		6		6		107		0,77	

Data	Estação Barra Longa Centro																Estação Barra Longa Volta da Capela							
	Qualidade do Ar						Meteorologia										Qualidade do Ar				Meteorologia			
	PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>2,5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		TA [°C]		DV [°]		PP [mm]		VV [m/s]		UR [%]		PTS [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		DV [°]		VV [m/s]	
	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag	Valor	Flag
31/01/2018 01:30	1985	IE	16		6		23,1		233		0		0,56		93,7		7		6		274		0,54	
31/01/2018 02:30	1985	IE	7		5		23,3		287		2,6		0,58		93,4		11		10		325		0,48	
31/01/2018 03:30	1985	IE	10		5		23,2		89		3,6		0,77		94,5		8		7		25		0,7	
31/01/2018 04:30	1985	IE	13		6		23,1		86		2		0,77		94,5		9	VR	9		34		0,78	
31/01/2018 05:30	1985	IE	12		6		23,1		108		0,8		0,51		94,1		7		6		18		0,59	
31/01/2018 06:30	1985	IE	17		7		23,4		326		2,4		0,58		93,9		7		6		179		0,58	
31/01/2018 07:30	1985	IE	10		5		24,2		63		0		0,89		90		6		2		9		1,03	
31/01/2018 08:30	1985	IE	11		5		25,6		67		0		0,84		82,6		6		2		39		0,84	
31/01/2018 09:30	1985	IE	1985	IE	1		28,3		53		0		0,92		71,7		-15	IU	-15	IU	35		1,05	
31/01/2018 10:30	-3	IU	10		1		27,8		74		0		1,15		76,1		26		19		33		0,95	
31/01/2018 11:30	20		10		3		29,6		76		0		1,62		70,4		27		10		45		1,71	
31/01/2018 12:30	16	VR	16		3		28,6		80		0		1,48		75		17		9		49		1,98	
31/01/2018 13:30	22		13		2		28,9		69		0		1,9		73,3		19		6		54		2,15	
31/01/2018 14:30	42		25		8		28,2		91		0		1,24		74,9		23		11		78		1,69	
31/01/2018 15:30	13	VR	13		6		26,5		336		0,8		0,78		85,1		12		10		318		0,66	
31/01/2018 16:30	13	VR	13		6		26,5		293		0		0,86		83,9		10		6		342		0,79	
31/01/2018 17:30	16	VR	16		8		26,4		237		0		0,77		80,7		20		7		264		1,39	
31/01/2018 18:30	17	VR	17		5		25,7		248		0		0,62		79,6		18		7		329		0,99	
31/01/2018 19:30	17		16		3		25		238		0		0,61		81,9		25		17		292		0,8	
31/01/2018 20:30	24		24		10		24,5		255		0		0,59		85,4		19		13		230		0,71	
31/01/2018 21:30	26	VU	25	VU	9		24,3		251		0		0,5		85,8		28		19		259		0,56	
31/01/2018 22:30	17	IU	24	IU	5		24,2		254		0		0,54		84,5		18		17		275		0,82	
31/01/2018 23:30	3	IU	22	IU	2		23,3		24		1		0,81		88,3		17		13		36		0,8	

#### SIGLAS DOS PARÂMETROS:


PTS – Partículas Totais em Suspensão  
 PM<sub>10</sub> (<10  $\mu\text{m}$ ) – Partículas Inaláveis ( $\varnothing < 10 \mu\text{m}$ )  
 PM<sub>2,5</sub> (<2,5  $\mu\text{m}$ ) – Partículas Respiráveis ( $\varnothing < 2,5 \mu\text{m}$ )  
 SIGT – Desvio Padrão da Direção do Vento  
 DV – Direção do Vento  
 PP – Precipitação Pluviométrica  
 TA – Temperatura do Ar  
 UR – Umidade Relativa do Ar  
 VV – Velocidade do Vento

#### SIGLAS DOS FLAGS:

VU – Validado pelo Usuário  
 VR – Valor Retificado  
 IE – Invalidado pelo Equipamento  
 IU – Invalidado pelo Usuário  
 IR – Valor fora da Faixa de Leitura

## A.2 - Certificados de Calibração dos Sensores Meteorológicos


**Figura A.1** - Certificado de calibração do sensor de precipitação pluviométrica – Est. Barra Longa Centro



**EcoSoft**

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

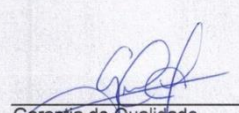
**3. Resultados finais.**

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.2 - Certificado de calibração do sensor de umidade relativa e temperatura – Est. 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

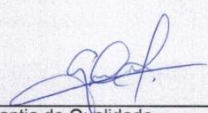
**3. Resultados finais.**

UMIDADE RELATIVA - APÓS A PREVENTIVA					
Item	Faixa de medição	%			Situação
		Sensor padrão	Sensor a calibrar	Erro $\pm 2$	
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 $\Omega$ )	Temperatura (°C)	Erro $\pm 1$ (°C)
42,200 °C	13,059 K $\Omega$	41,464 °C	-0,736 °C
31,305 °C	16,501 K $\Omega$	31,533 °C	0,228 °C
21,210 °C	20,842 K $\Omega$	21,227 °C	0,017 °C
11,489 °C	26,164 K $\Omega$	11,071 °C	-0,418 °C
1,509 °C	31,920 K $\Omega$	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.






**Figura A.3 - Certificado de calibração do sensor de direção do vento – Est. 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.


*hi*

**Figura A.4 - Certificado de calibração do sensor de velocidade do vento – Est. 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.

*li*




**Figura A.5 - Certificado de calibração do sensor de direção do vento – Est. Barra Longa  
Volta da Capela**



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	T11788
Data Calibração	30/06/2017
Ordem de Serviço	OCS1700032
Cliente	EcoSoft Consultoria e Softwares Ambientais Ltda
Responsável	Gean Correia Martins
Número do Certificado	CER170265

**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	176.12.05	13/10/2016	Nº 154288-101
Fluke FLK-123	DM8260392	10/10/2016	154245-101

**3. Resultados finais.**

DIREÇÃO DO VENTO				
Pontos	Resposta Medida(°)	Erro (°)	Tolerância (°) +/-	Situação
0°	0,720	0,720	3	OK
10°	9,662	-0,338	3	OK
45°	45,871	0,871	3	OK
90°	89,856	-0,144	3	OK
135°	135,144	0,144	3	OK
180°	180,245	0,245	3	OK
225°	224,978	-0,022	3	OK
270°	270,763	0,763	3	OK
315°	315,108	0,108	3	OK
350°	350,640	0,640	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.


*hi*

**Figura A.6 - Certificado de calibração do sensor de velocidade do vento – Est. Barra Longa  
Volta da Capela**



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	T12090
Data Calibração	30/06/2017
Ordem de Serviço	OCS1700031
Cliente	EcoSoft Consultoria e Softwares Ambientais Ltda
Responsável	Gean Correia Martins
Número do Certificado	CER170264

**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
Fuke FLK-123	DM8260392	10/10/2016	154245-101
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	11,13	11,24	0,11	0,50	OK
20 a 25	22,46	22,53	0,07	0,50	OK
30 a 35	32,84	32,95	0,11	0,50	OK
40 a 45	43,01	43,15	0,14	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.

*Handwritten signature*



### A.3 - Certificados de Calibração dos Analisadores de Material Particulado

**Figura A.7** - Certificado de calibração do analisador de particulado M5330 – Est. Barra Longa Centro

	<b>CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE MATERIAL PARTICULADO – BAM 1020</b>	REGISTRO
		CER170403

Estação:	BARRA LONGA CENTRO		
Número de Série do Analisador:	M5330		
Data e Hora de Início da Atividade:	08/11/17	às	09:00
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/EMATEC	20170117	30/01/2017	001610-2017
TERMO-HIGRO-BAROMETRO/HRM	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	0,821	0,818	0,003	± 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)	760,4	760,2	0,2	± 0,75 mmHg
Temperatura (°C)	27,9	27,7	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	18,3	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 VINÍCIUS
Assinatura:	

FOR170003-R1

**Figura A.8** - Certificado de calibração do analisador de particulado H10294 – Est. Barra Longa

	<b>CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE</b> <b>MATERIAL PARTICULADO – BAM 1020</b>	<b>REGISTRO</b>
		<u>CER130404</u>

Estação:	<u>BARRA LONGA CENTRO</u>
Número de Série do Analisador:	<u>H10294</u>
Data e Hora de Início da Atividade:	<u>08/11/17</u> às <u>14:00</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.**

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
MEDIDOR DE VAZÃO NÚSSIA/EMIATEC	<u>20180117</u>	<u>30/01/2017</u>	<u>001610-2017</u>
TERMO-HIGRO-BARÔMETRO/THB-10	<u>160902413</u>	<u>06/11/2017</u>	<u>82605/17</u>

**3. Resultados das Verificações**

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

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

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

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

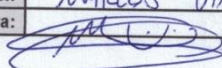
  

Fluxo de Amostragem				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo 1 (L/min)	15,0 L/min	<u>15,2</u>	<u>0,1</u>	± 0,60 L/min
Fluxo 2 (L/min)	18,4 L/min	<u>18,3</u>	<u>0,1</u>	± 0,74 L/min
Fluxo 3 (L/min)	16,7 L/min	<u>16,7</u>	<u>0,0</u>	± 0,67 L/min

**Obs.:**


Responsável:	<u>MARCOS VINÍCIUS</u>
Assinatura:	

FOR170003-R1



**Figura A.9** - Certificado de calibração do analisador de particulado T14972 – Est. Barra Longa Centro

	<b>CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE MATERIAL PARTICULADO – BAM 1020</b>	<b>REGISTRO</b> 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
TERMO-HIGRO-BARÔMETRO / THB-100	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

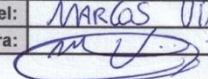
  

Fluxo de Amostragem				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo 1 (L/min)	15,0 L/min	15,0	0,0	± 0,60 L/min
Fluxo 2 (L/min)	18,4 L/min	18,2	0,2	± 0,74 L/min
Fluxo 3 (L/min)	16,7 L/min	16,7	0,0	± 0,67 L/min

**Obs.:**


  

Responsável:	MARCOS VINÍCIUS
Assinatura:	

FOR170003-R1

**Figura A.10** - Certificado de calibração do analisador de particulado W12106 – Est. Barra Longa Volta da Capela

	<b>CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE MATERIAL PARTICULADO – BAM 1020</b>	<b>REGISTRO</b>
---	--	-----------------

Estação:	VOLTA DA CAPELA		
Número de Série do Analisador:	W12106		
Data e Hora de Início da Atividade:	17/01/17	às	14:30
Data e Hora de Término da Atividade:	18/01/17	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 / SEM 20000	20190117	30/01/17	021610-2017
TERMO-HIGRO-BARÔMETRO / THB 50	17073301212174	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	0,813	0,811	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: MARCO VINÍCIUS

Assinatura: [Assinatura]

FOR170003-R1



**Figura A.11** - Certificado de calibração do analisador de particulado W12105 – Est. Barra Longa Volta da Capela

	<b>CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE MATERIAL PARTICULADO – BAM 1020</b>	<b>REGISTRO</b>
---	--	-----------------

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
EMIATEC / SFM 20000	20170117	30/01/17	001610-2017
THERMO-HIGRO-BARÔMETRO / TH6-100	170713012174	06/11/17	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	0,787	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

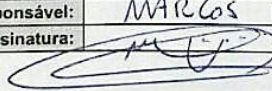
  

Fluxo de Amostragem				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo 1 (L/min)	15,0 L/min	15,0	0,0	± 0,60 L/min
Fluxo 2 (L/min)	18,4 L/min	18,4	0,0	± 0,74 L/min
Fluxo 3 (L/min)	16,7 L/min	16,6	0,1	± 0,67 L/min

**Obs.:**

Responsável:	MARCOS VINÍCIUS
Assinatura:	

FOR170003-R1

## A.4 - Anotação de Responsabilidade Técnica

Figura A.12 – Anotação de responsabilidade técnica - ART0820170064523

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**

Empresa contratada: **ECOSOFT CONSULTORIA E SOFTWARES AMBIENTAIS LTDA**

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



**2. Dados do Contrato**

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

**3. Dados da Obra/Serviço**

Rua: <b>RUA ANABYR LOPES FRANÇA</b>	Bairro: <b>SANTA LÚCIA</b>	Nº: <b>111</b>
Complemento: <b>ED ECOSOFT</b>	UF: <b>ES</b>	Quadra Lote
Cidade: <b>VITÓRIA</b>	Prev. Término: <b>30/09/2019</b>	CEP: <b>29056195</b>
Data de início: <b>15/03/2017</b>		Coord. Geogr.:
Proprietário: <b>FUNDAÇÃO RENOVA</b>		CPF/CNPJ: <b>25135507000183</b>

**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

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

  
**LUIZ CLAUDIO DONADELLO SANTOLIM - CPF: 85051799787**  
  
**FUNDAÇÃO RENOVA - CPF/CNPJ: 25135507000183**

**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](http://www.creaes.org.br) ou [www.confes.org.br](http://www.confes.org.br)
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

[www.creaes.org.br](http://www.creaes.org.br)    [creaes@creaes.org.br](mailto:creaes@creaes.org.br)  
tel: (27)3134-0046    [art@creaes.org.br](mailto: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.5 - Ordens de Serviços – Execução de Cerca de Tela de Alambrado com Base de Concreto em Terreno da Estação Barra Longa Centro

Figura A.13 – Parte diária - execução de cerca de tela de alambrado com base de concreto – 18/01/2018

EQUIPE:		CONTRATO: 4800001466		FUNDAÇÃO renova	
PARTE DIÁRIA					
DESCRIÇÃO DO ITEM:					
MÃO DE OBRA-OFFICIAL HORA NORMAL					
ITEM:	UNIDADE:	HORÁRIO DE TRABALHO		DATA:	
14.2	Mês	INICIAL:	FINAL:	Quinta 18/01/18	
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				
9:00		TOTAL DE HORAS À DISPOSIÇÃO			
NOME	FUNÇÃO	HORAS TRABALHADAS			
Ivanildo Antônio Canuto	Ajudante	8:00	17:00		
Maurício Aparecido Rosa	Ajudante	8:00	17:00		
SUBSTITUIÇÃO		FUNÇÃO		HORAS TRABALHADAS	
INÍCIO	FIM				
OBSERVAÇÕES:					
ALMOÇO - HOUVE A OBRIGATORIEDADE DE REGULARIZAÇÃO DO TERRENO, CAPIM, CONCRETO EM DEBORA EAD E ADJACENTE, E A CUBAÇÃO DO SÓCO DO LOTE COM PORTÃO METÁLICO.					
SUPERVISOR DE OBRAS SÉCULO XXI		Jesurigo Ferreira Infraestrutura Fundação Renova - Projeto Realização			

EQUIPE:		CONTRATO: 4800001466		FUNDAÇÃO renova	
PARTE DIÁRIA					
DESCRIÇÃO DO ITEM:					
MÃO DE OBRA-OFFICIAL HORA NORMAL					
ITEM:	UNIDADE:	HORÁRIO DE TRABALHO		DATA:	
14.2	Mês	INICIAL:	FINAL:	Quinta 18/01/18	
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				
9:00		TOTAL DE HORAS À DISPOSIÇÃO			
NOME	FUNÇÃO	HORAS TRABALHADAS			
Ivanildo Antônio Canuto	Ajudante	8:00	17:00		
Maurício Aparecido Rosa	Ajudante	8:00	17:00		
SUBSTITUIÇÃO		FUNÇÃO		HORAS TRABALHADAS	
INÍCIO	FIM				
OBSERVAÇÕES:					
HOUVE A OBRIGATORIEDADE DE REGULARIZAÇÃO DO TERRENO, CAPIM, CONCRETO EM DEBORA EAD E ADJACENTE, E A CUBAÇÃO DO SÓCO DO LOTE COM PORTÃO METÁLICO.					
SUPERVISOR DE OBRAS SÉCULO XXI		Jesurigo Ferreira Infraestrutura Fundação Renova - Projeto Realização			

Fonte: Fundação Renova (Jan/2018).

Figura A.14 – Parte diária - execução de cerca de tela de alambrado com base de concreto – 19/01/2018

PARTE DIÁRIA									
CONTRATO: 4800001466									
DESCRIÇÃO DO ITEM:									
MÃO DE OBRA-AJUDANTE HORA NORMAL									
ITEM:	UNIDADE:	HORÁRIO DE TRABALHO		DATA:					
14.1	Mês	INICIAL:	FINAL:	19/01/18					
SERVIÇOS EXECUTADOS									
INÍCIO	FIN								
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							
TOTAL DE HORAS TRABALHADAS									
HORAS À DISPOSIÇÃO									
TOTAL DE HORAS À DISPOSIÇÃO									
HORAS TRABALHADAS									
NOME	FUNÇÃO	INÍCIO	FIN						
Anderson de Carvalho Corqueira	Ajudante	8:00	17:00						
Carlos Henrique dos Santos Gobo	Ajudante	8:00	17:00						
Lucas Vitalino da Silva	Ajudante	8:00	17:00						
SUBSTITUIÇÃO									
OBSERVAÇÕES:									
Houve atividades de regularização do terreno, capina manual, concretagem de viga e alvenaria, e a colocação de solo e solo de amparo provisório.									
Jesurjo Ferreira Infraestrutura Fundação Renova - Progen Fiscalização									

FR-INFRA - 07-2017

Página 1 de 1

Fonte: Fundação Renova (Jan/2018).

Figura A.15 – Parte diária - execução de cerca de tela de alambrado com base de concreto – 26/01/2018

PARTE DIÁRIA									
CONTRATO: 4800001466									
DESCRIÇÃO DO ITEM:									
MÃO DE OBRA-AJUDANTE HORA NORMAL									
ITEM:	UNIDADE:	HORÁRIO DE TRABALHO		DATA:					
14.1	Mês	INICIAL:	FINAL:	26/01/18					
SERVIÇOS EXECUTADOS									
INÍCIO	FIN								
9:00	11:00	Instalação de Portão de Entrada							
11:00	12:00	Horário de Almoço							
12:00	14:40	Instalação de Portão de Entrada							
OBS: Atividade foi paralisada às 14:40 devido ao alerta de risco.									
TOTAL DE HORAS TRABALHADAS									
HORAS À DISPOSIÇÃO									
TOTAL DE HORAS À DISPOSIÇÃO									
HORAS TRABALHADAS									
NOME	FUNÇÃO	INÍCIO	FIN						
Anderson de Carvalho Corqueira	Ajudante	9:00	14:40						
Antônio Gerardo de Oliveira	Ajudante	9:00	14:40						
SUBSTITUIÇÃO									
OBSERVAÇÕES:									
Houve atividades de regularização do terreno, capina manual, concretagem de viga e alvenaria, e a colocação de solo e solo de amparo provisório.									
Jesurjo Ferreira Infraestrutura Fundação Renova - Progen Fiscalização									

FR-INFRA - 07-2017

Página 1 de 1

Fonte: Fundação Renova (Jan/2018).