



**RELATÓRIO DA CAMPANHA DE MONITORAMENTO  
DA QUALIDADE DO AR E METEOROLOGIA  
NO MÊS DE NOVEMBRO/2016  
EM BARRA LONGA-MG**

**RTC160264**

Barra Longa - MG  
Dezembro de 2016



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>3</b>
<b>2. MONITORAMENTO AMBIENTAL EM BARRA LONGA.....</b>	<b>4</b>
<b>3. PADRÕES DE QUALIDADE DO AR .....</b>	<b>7</b>
<b>4. RESULTADOS DO MONITORAMENTO AMBIENTAL.....</b>	<b>9</b>
4.1. ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DAS MEDIÇÕES DOS POLUENTES .....	9
4.2. ANÁLISE DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR.....	17
4.3. ANÁLISE DA VARIAÇÃO MÉDIA HORÁRIA DAS MEDIÇÕES DOS POLUENTES.....	19
4.4. ANÁLISE DA CONCENTRAÇÃO DOS POLUENTES E DIREÇÃO DO VENTO.....	21
4.5. ANÁLISE DOS PARÂMETROS METEOROLÓGICOS .....	22
<b>5. ATIVIDADES TÉCNICAS E OPERACIONAIS REALIZADAS NA ESTAÇÃO .....</b>	<b>25</b>
5.1. ANALISADOR DE MATERIAL PARTICULADO BAM-1020 PTS.....	26
5.2. ANALISADOR DE MATERIAL PARTICULADO BAM-1020 PM <sub>10</sub> .....	26
5.3. ANALISADOR DE MATERIAL PARTICULADO BAM-1020 PM <sub>2,5</sub> .....	26
5.4. SENSOR DE DIREÇÃO DO VENTO 024A (DV).....	27
5.5. SENSOR DE VELOCIDADE DO VENTO 014A (VV).....	27
5.6. SENSOR DE UMIDADE RELATIVA E TEMPERATURA DO AR 083E (UR E TA) .....	27
5.7. SENSOR DE PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA 370 (PP) .....	27
<b>6. DISPONIBILIDADE DE DADOS DA ESTAÇÃO .....</b>	<b>28</b>
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>29</b>
<b>8. EQUIPE TÉCNICA.....</b>	<b>30</b>
<b>9. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>31</b>
<b>ANEXO A - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS SENSORES METEOROLÓGICOS .....</b>	<b>32</b>
<b>ANEXO B - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE PARTICULADO .....</b>	<b>38</b>
<b>ANEXO C – DADOS DE QUALIDADE DO AR E METEOROLOGIA.....</b>	<b>43</b>
<b>ANEXO D – EVIDÊNCIAS DAS ATIVIDADES DE LIMPEZA E CAPINA DA ÁREA EM TORNO DA ESTAÇÃO.....</b>	<b>66</b>
<b>ANEXO E – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....</b>	<b>69</b>

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "li", located in the bottom right corner of the page.



## 1. INTRODUÇÃO

Em novembro de 2015, o rompimento da barragem de rejeito de mineração em Mariana-MG (Fundão) afetou as localidades à jusante da barragem. O município de Barra Longa-MG, situado acerca de 60 quilômetros de Mariana-MG, foi um dos mais atingidos e, desde então, é realizado um intenso trabalho de restauração e reconstrução da cidade, com movimentação de máquinas e veículos para a execução das atividades. Por esse motivo, uma das ações adotadas pela Fundação Renova consiste no monitoramento da qualidade do ar em Barra Longa-MG, por meio da estação móvel automatizada de monitoramento de ambiental (partículas totais em suspensão, partículas inaláveis, partículas respiráveis e condições meteorológicas de superfície), propiciando o acompanhamento dos níveis de concentração de material particulado na região.

O monitoramento de Partículas Totais em Suspensão (PTS), Partículas Inaláveis ( $PM_{10}$ ) e condições meteorológicas de superfície pela EcoSoft Consultoria e Softwares Ambientais foi iniciado no dia 18/02/2016. O monitoramento de Partículas Respiráveis ( $PM_{2,5}$ ) foi iniciado no dia 16/05/2016, conforme aditivo contratual. Nesta mesma data foi realizada a instalação e inicialização operacional dos coletores de amostras de PTS (equipamento E-Sampler Met One) para determinação da constituição química do material particulado coletado a ser realizada no laboratório Elemental Analysis Inc, situado nos EUA.

Portanto, este relatório apresenta as análises dos dados dos parâmetros monitorados, com as representações gráficas e estatísticas de suas medições contínuas, bem como as atividades técnicas realizadas nos equipamentos no período de 01/11/2016 a 30/11/2016.



## 2. MONITORAMENTO AMBIENTAL EM BARRA LONGA

A estação móvel de monitoramento ambiental da EcoSoft instalada em Barra Longa-MG é totalmente automatizada e realiza medição 24 horas por dia das concentrações de Partículas Totais em Suspensão, Partículas Inaláveis, Partículas Respiráveis na atmosfera e condições meteorológicas de superfície.

As médias horárias dos parâmetros monitorados são armazenadas na estação e também enviadas automaticamente para o banco de dados do SIA-Atmos da EcoSoft e da Samarco.

Os dados de qualidade do ar e meteorologia gerados pela estação móvel de monitoramento ambiental instalada em Barra Longa-MG, de 01/11/2016 a 30/11/2016 são apresentados no Anexo C deste relatório.

Quanto ao serviço de coleta de amostras de PTS para análise química, ressalta-se que, apesar do escopo contratual prever a instalação de apenas um equipamento coletor, foi adotada pela EcoSoft a estratégia de utilização de dois coletores similares simultaneamente. Tal ação, visa minimizar riscos de comprometimento da amostragem devido à ocorrência de desvios na condição/metodologia determinada (amostragem em fluxo contínuo de 2 L/min por período médio de 15 dias), ocasionada por eventual falha operacional do equipamento.

Outro objetivo da estratégia de amostragem simultânea é a utilização de elementos filtrantes distintos quanto à composição (base de nylon e base de celulose), viabilizando análise laboratorial redundante (se desejável), uma vez que ambos são adequados e aplicáveis para a análise química a ser realizada. Desta forma, em um coletor foi instalado o elemento filtrante *Nylon Membrane Filter, 1.00 µm, 47 mm* (SF14528) e no outro coletor foi instalado o elemento filtrante *Plain Mixed Cellulose Ester MCE Membrane Filter, 0.80 µm, 47 mm* (SF14631), devidamente desumidificados e identificados.

A Figura 2.1 apresenta a localização da estação móvel de monitoramento da qualidade do ar e meteorologia instalada em Barra Longa-MG.

A Tabela 2.1 apresenta os parâmetros monitorados pela estação móvel de monitoramento ambiental instalada em Barra Longa-MG e suas respectivas metodologias de medição. Destaca-se que todos os instrumentos e métodos de medição empregados na estação de são homologados e aprovados pelas principais agências ambientais no mundo.

**Figura 2.1** – Localização da Estação Móvel de Monitoramento em Barra Longa, MG



**Tabela 2.1** – Parâmetros Monitorados pela Estação Móvel Automatizada de Monitoramento Ambiental

Parâmetro Monitorado	Metodologia de Medição	Equipamento Utilizado
Partículas Totais em Suspensão	Absorção de raios beta	Analizador Met One BAM-1020
Partículas Inaláveis (< 10 µm)	Absorção de raios beta	Analizador Met One BAM-1020
Partículas Respiráveis (< 2,5 µm)	Absorção de raios beta	Analizador Met One BAM-1020
Velocidade Escalar do Vento	Anemômetro de conchas	Sensor Met One 014A
Direção Escalar do Vento	Biruta com pá balanceada	Sensor Met One 024A
Temperatura do Ar	Termistor	Sensor Met One 083E
Umidade Relativa do Ar	Capacitor variável	Sensor Met One 083E
Precipitação Pluviométrica	Pluviômetro de gangorra	Sensor Met One 370



Nos dias 05 e 06/10/2016 foi realizada a substituição do *container* da estação por outro mais compacto. Não houve troca dos equipamentos de monitoramento ambiental. O *container* atual foi instalado no mesmo local e as sondas de coleta das amostras dos analisadores de material particulado permaneceram posicionadas no teto da estação considerando a altura do ponto de coleta do *container* antigo em relação ao solo, conforme Fotografia 2.1.

**Fotografia 2.1** - Sondas de amostragem dos analisadores de material particulado instalados no container compacto em Barra Longa-MG



hi

### 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 o controle, preservação e recuperação da qualidade do ar válidas para todo o território nacional, conforme previsto na lei nº 6.938/1981, foi instituído o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar - PRONAR pela Resolução CONAMA nº 05/1989, 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<sub>10</sub>) e Partículas Totais em Suspensão (PTS), definidos pela Resolução CONAMA nº 03/1990.

**Tabela 3.1** – Padrões de Qualidade do Ar para PTS e PM<sub>10</sub> - Resolução CONAMA nº 03/1990

Poluente	Padrão Primário <sup>a</sup>		Padrão Secundário <sup>b</sup>	
	Concentração (µg/m³)	Referência Temporal	Concentração (µg/m³)	Referência Temporal
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	80 <sup>c</sup>	1 ano	60 <sup>c</sup>	1 ano
	240	24 horas	150	24 horas
Partículas Inaláveis <10 µm (PM <sub>10</sub> )	50	1 ano	50	1 ano
	150	24 horas	150	24 horas

Fonte: CONAMA (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  $\mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{2,5}$ ), 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 à 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 à MI-2, que entrará em vigor após avaliações realizadas na Etapa 2.

Atualmente, em São Paulo aplica-se a meta intermediária MI-1. No Espírito Santo não foi estabelecida meta inicial. A Tabela 4.2 apresenta os padrões de qualidade do ar para  $\text{PM}_{2,5}$  nesses estados.

**Tabela 3.2 – Padrões de Qualidade do Ar para  $\text{PM}_{2,5}$  nos Estados de São Paulo e do Espírito Santo**

Referência	Tempo de Média	Concentração [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]			
		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

Nota:

- 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  $\text{PM}_{2,5}$ , conforme mostra a Tabela 4.3.

**Tabela 3.3 – Padrões de Qualidade do Ar da USEPA para  $\text{PM}_{2,5}$**

Tipo de Padrão	Tempo de Média	Concentração [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	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

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.

A *European Commission* (EC) estabelece o valor limite de 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para a concentração média anual de  $\text{PM}_{2,5}$ , 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.



#### 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 16/10/2016.

A Tabela 4.1 apresenta o resumo descritivo com as análises estatísticas das concentrações médias horárias de  $PM_{2,5}$ ,  $PM_{10}$  e PTS medidas pela estação de monitoramento em Barra Longa-MG de 01/11/2016 a 30/11/2016.

**Tabela 4.1** – Resumo Estatístico das Médias Horárias de  $PM_{2,5}$ ,  $PM_{10}$  e PTS - Estação Barra Longa, MG - Período de 01/11/2016 a 30/11/2016

Estatística	$PM_{2,5}$	$PM_{10}$	PTS
Mínimo [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	1	1	7
Máximo [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	47	100	545
Desvio Padrão [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	4	18	74
Média Aritmética [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	6	22	78
Média Geométrica [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	5	17	53
Primeiro Quartil [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	4	9	27
Mediana [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	6	16	51
Terceiro Quartil [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	8	30	102
Percentual Reg. Válidos [%]	95,6	98,2	98,5

Nota: Início do monitoramento do  $PM_{2,5}$  no dia 16/05/2016.

##### 4.1. ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DAS MEDIÇÕES DOS POLUENTES

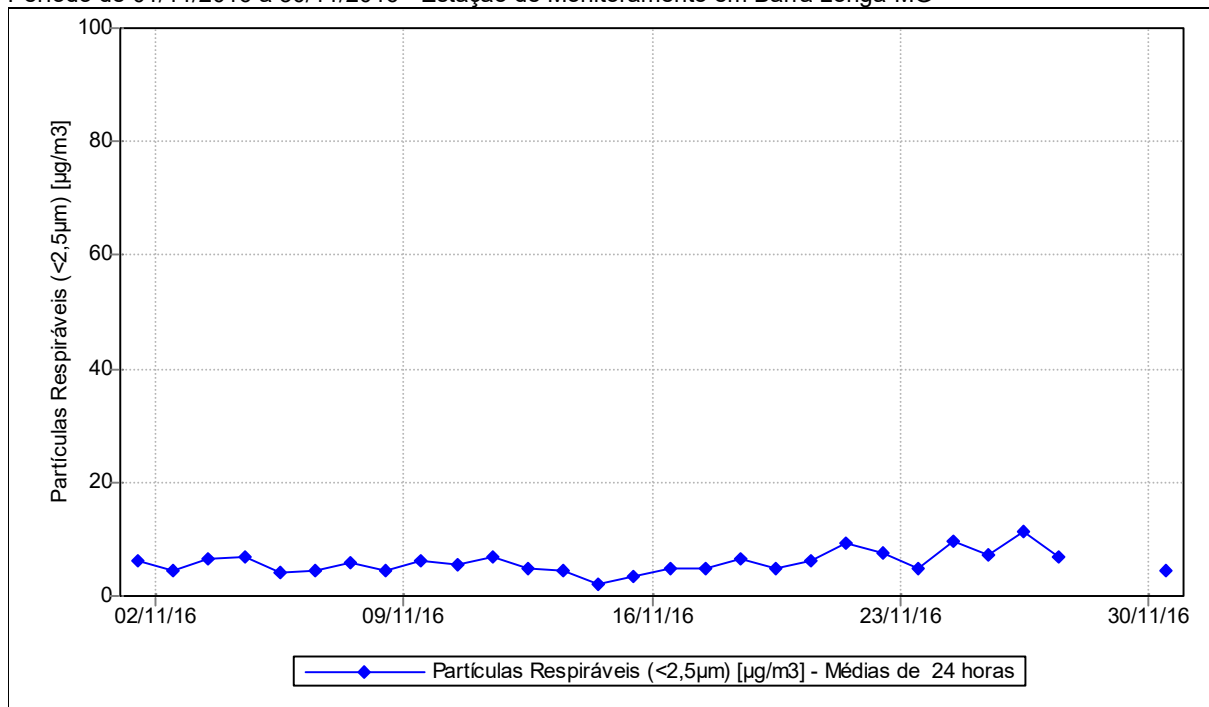
As análises apresentadas nesta seção objetivam a verificação da qualidade dos dados gerados pela estação de monitoramento em Barra Longa-MG, bem como a identificação da adequação das concentrações de poluentes atmosféricos PTS,  $PM_{10}$  e  $PM_{2,5}$  registradas na região em relação aos padrões de qualidade do ar vigentes. Para tanto, foram utilizados dados horários de 01/11/2016 a 30/11/2016 e médias aritméticas simples de 24 horas, compatíveis com a referência temporal estabelecida pela Resolução CONAMA nº 03/1990.

As figuras a seguir constituem a representação gráfica dos resultados do monitoramento realizado em Barra Longa-MG no período de 01/11/2016 a 30/11/2016.

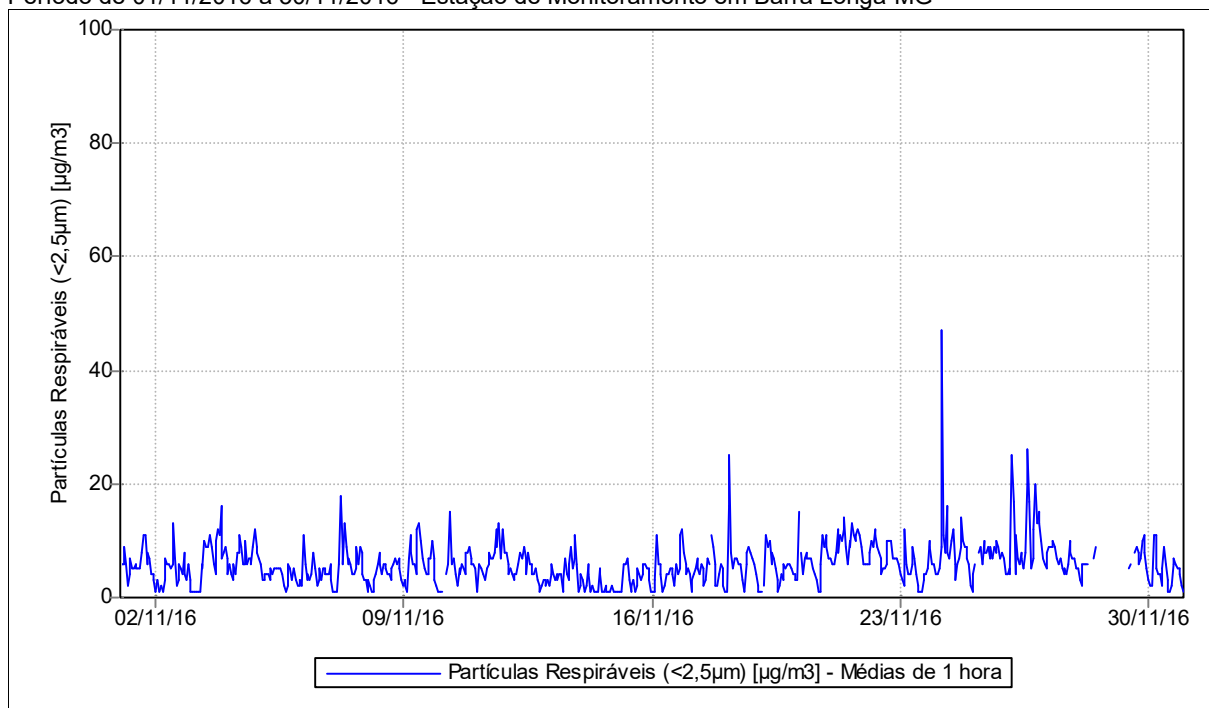


#### 4.1.1. Partículas Respiráveis (< 2,5 µm)

**Figura 4.1** – Evolução das Concentrações Médias de 24 horas de Partículas Respiráveis (< 2,5 µm) [µg/m³] – Período de 01/11/2016 a 30/11/2016 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG

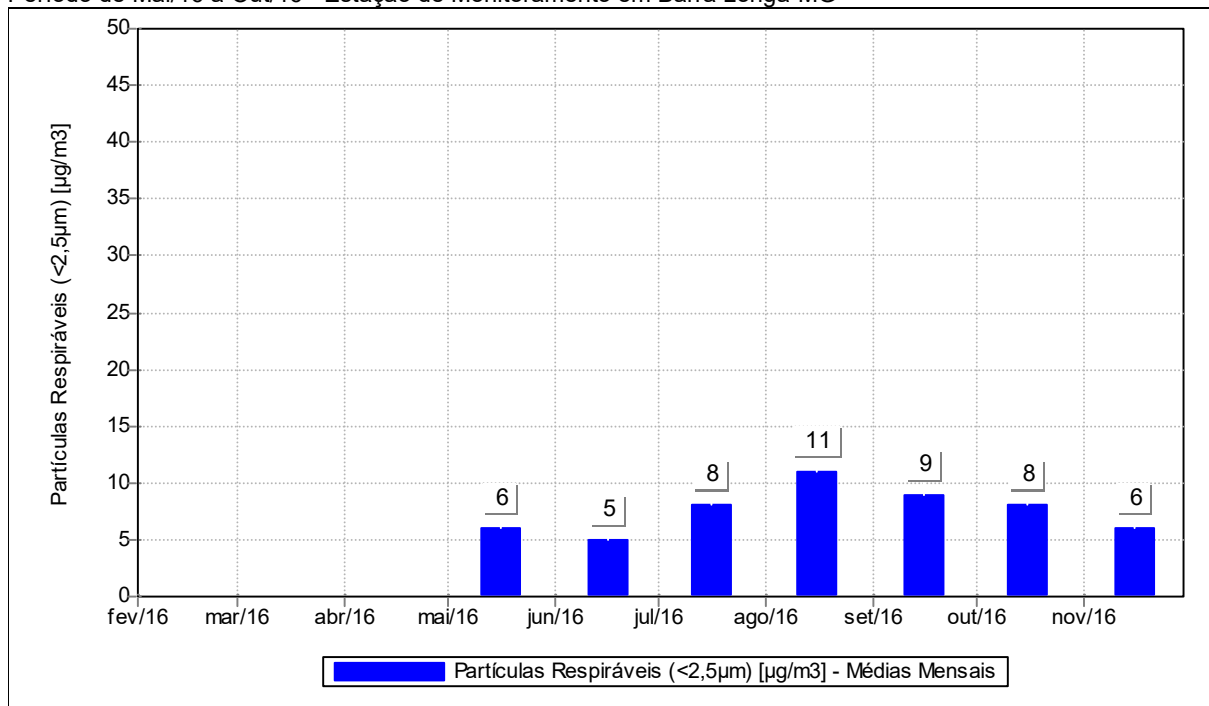


**Figura 4.2** – Evolução das Concentrações Médias Horárias de Partículas Respiráveis (< 2,5 µm) [µg/m³] – Período de 01/11/2016 a 30/11/2016 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG



*hi*

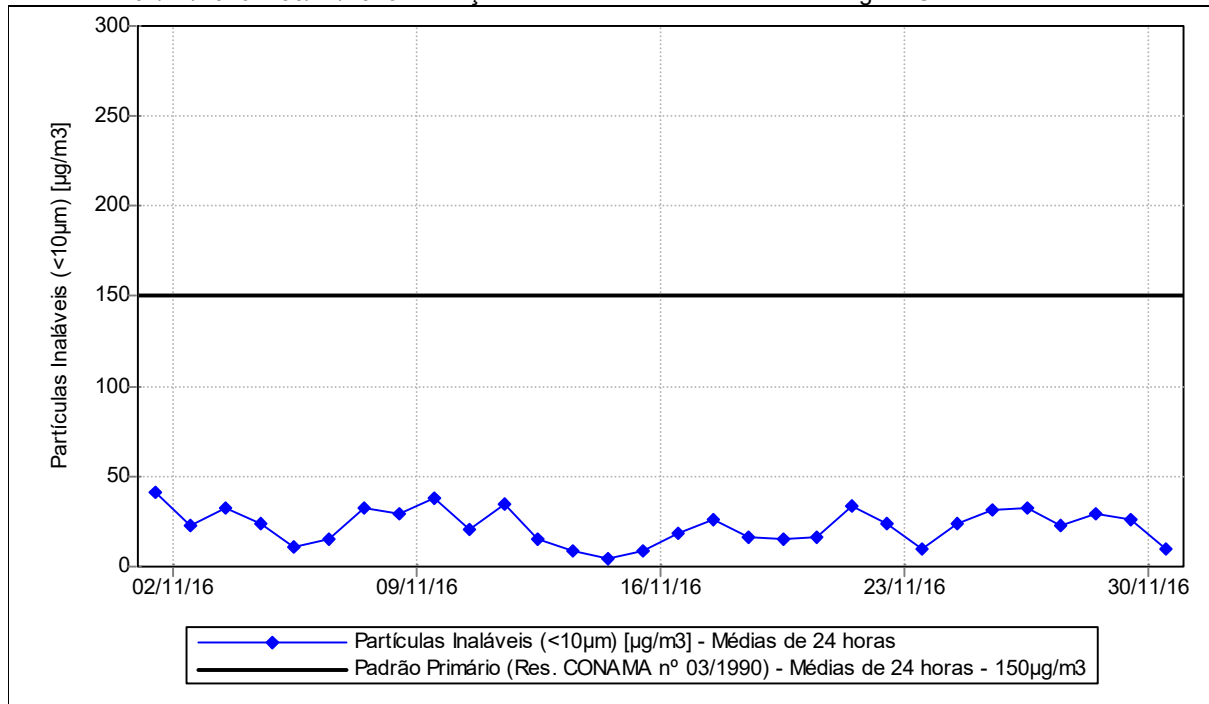
**Figura 4.3** – Evolução das Concentrações Médias Mensais de Partículas Respiráveis (< 2,5 µm) [µg/m³] – Período de Mai/16 a Out/16 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG



Nota: Início do monitoramento do PM<sub>2,5</sub> em Barra Longa-MG no dia 16/05/2016.

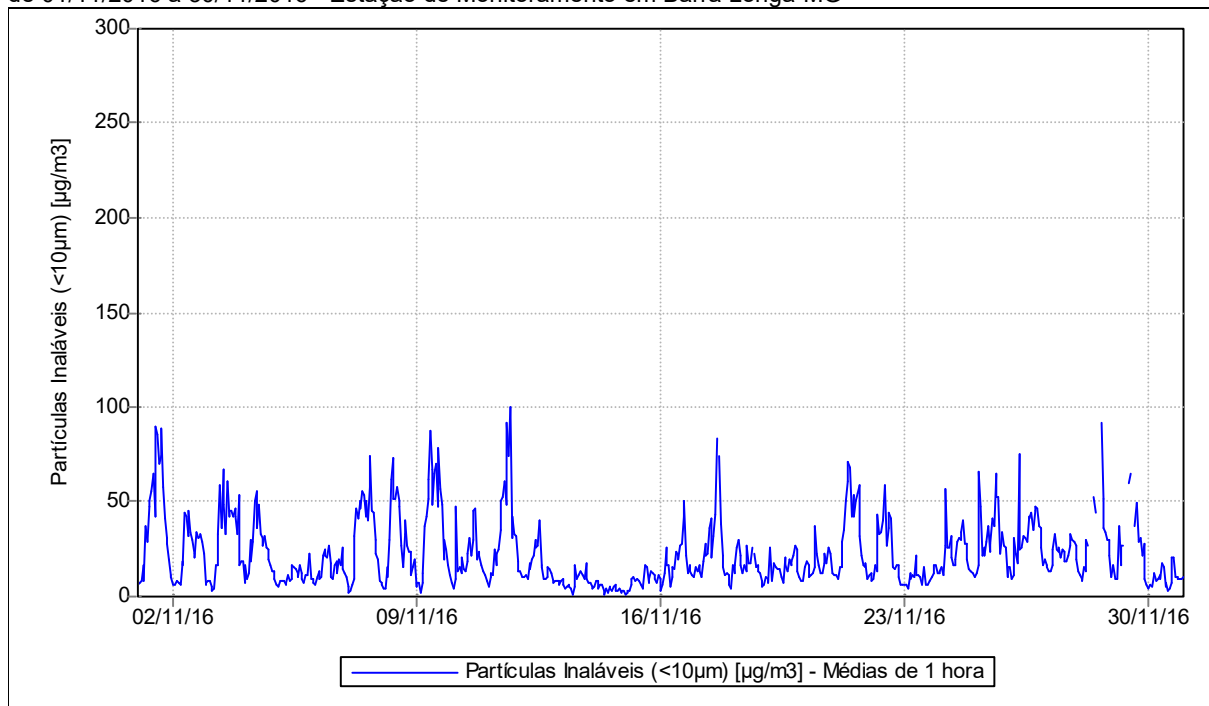
#### 4.1.2. Partículas Inaláveis (< 10 µm)

**Figura 4.4** – Evolução das Concentrações Médias de 24 horas de Partículas Inaláveis (<10 µm) [µg/m³] – Período de 01/11/2016 a 30/11/2016 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG

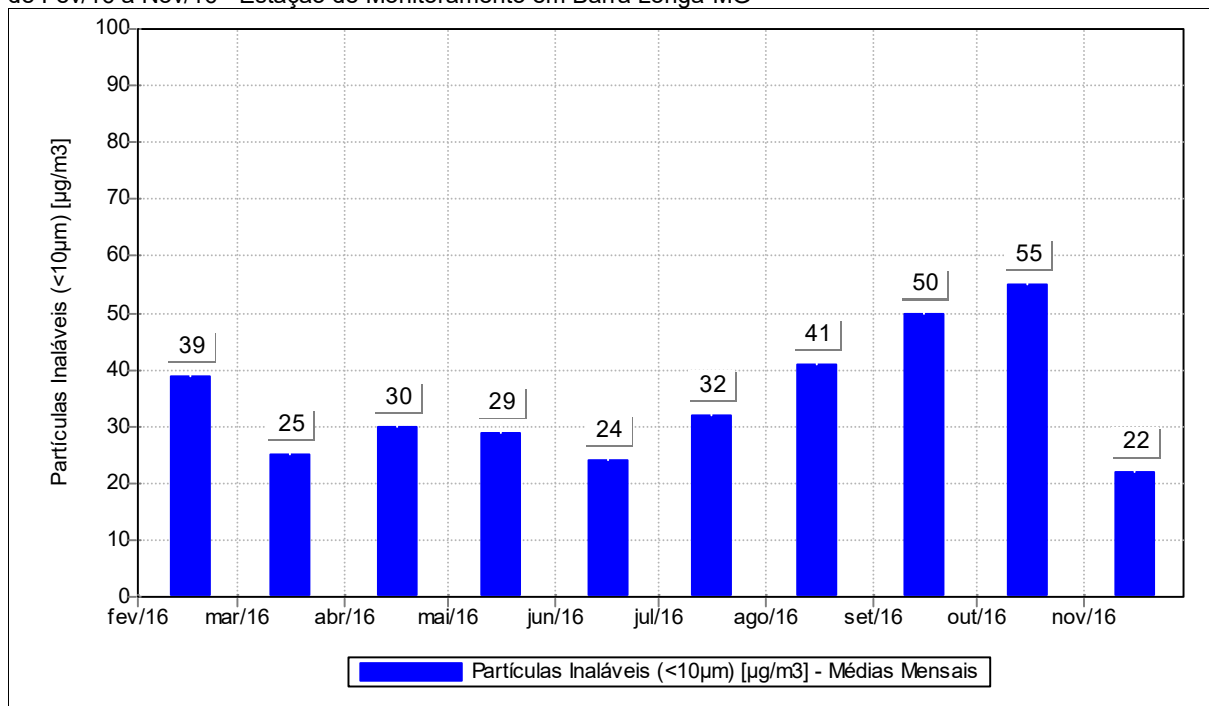


*li*

**Figura 4.5** – Evolução das Concentrações Médias Horárias de Partículas Inaláveis ( $< 10 \mu\text{m}$ ) [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] – Período de 01/11/2016 a 30/11/2016 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG



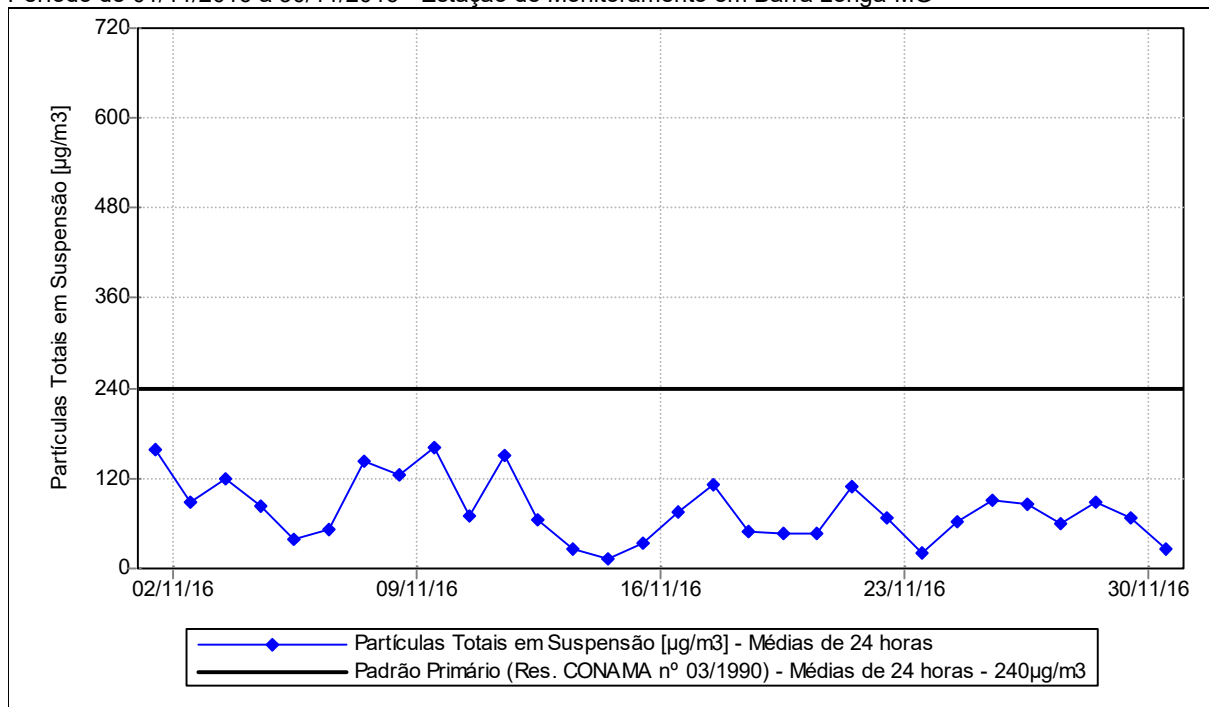
**Figura 4.6** – Evolução das Concentrações Médias Mensais de Partículas Inaláveis ( $< 10 \mu\text{m}$ ) [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] – Período de Fev/16 a Nov/16 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG



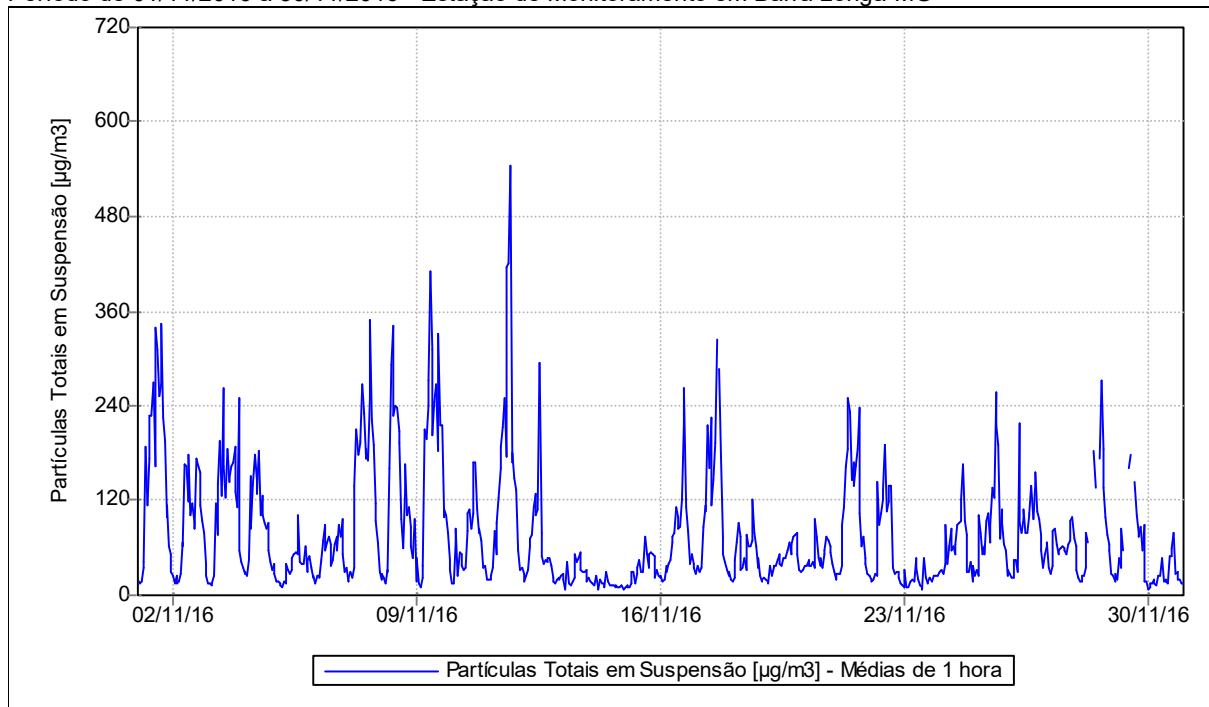
hi

### 4.1.3. Partículas Totais em Suspensão

**Figura 4.7** – Evolução das Concentrações Médias de 24 horas de Partículas Totais em Suspensão [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] - Período de 01/11/2016 a 30/11/2016 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG

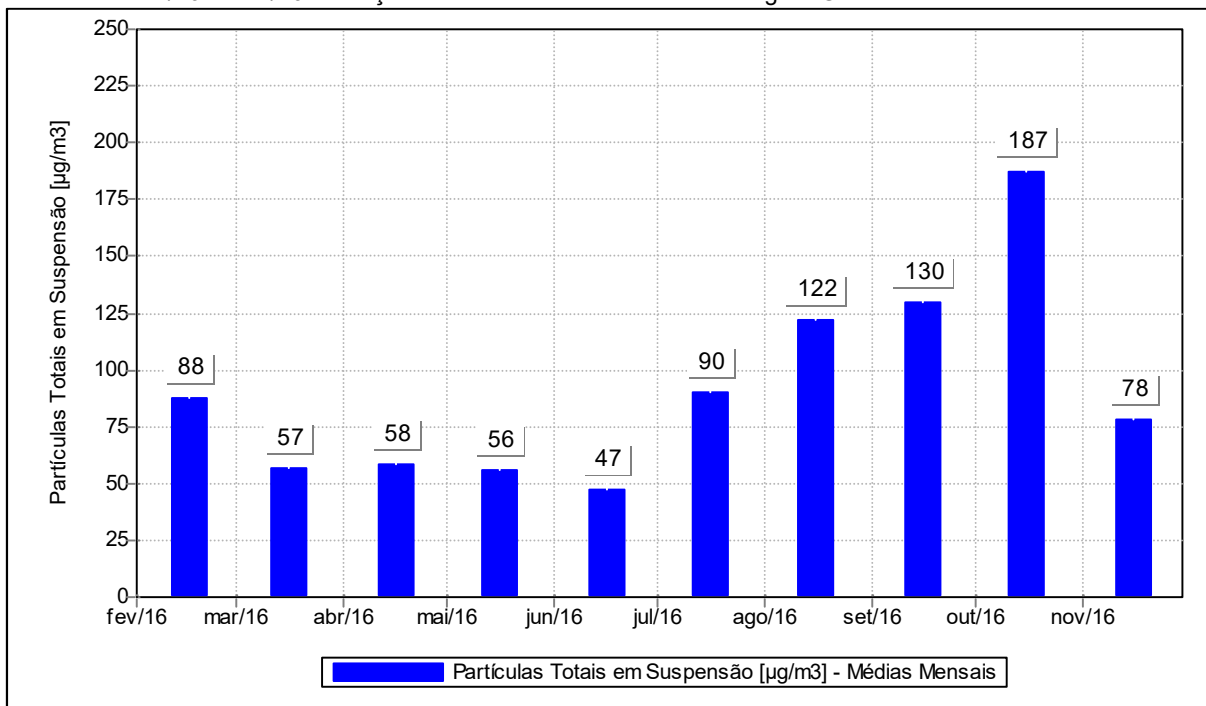


**Figura 4.8** – Evolução das Concentrações Médias Horárias de Partículas Totais em Suspensão [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] - Período de 01/11/2016 a 30/11/2016 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG





**Figura 4.9** – Evolução das Concentrações Médias Mensais de Partículas Totais em Suspensão [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] – Período de Fev/16 a Nov/16 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG



O aumento das concentrações médias mensais de material particulado, principalmente de PTS, registrado pela estação de julho a outubro/2016, provavelmente esteve associado às diversas obras de recuperação (praça da cidade, parque de exposições) e repavimentação das vias principais da cidade de Barra Longa, além do consequente aumento do tráfego de máquinas e veículos no período. A proximidade das obras de repavimentação realizadas nas ruas Venâncio Lino Mol e Matias Barbosa em outubro/2016 com o local de instalação da estação de monitoramento (aproximadamente 50 metros de distância) alterou o cenário local típico (Figura 4.10) e certamente contribuiu para a elevação das concentrações de material particulado registradas pela estação. Aliado a isso, a partir da segunda quinzena de junho/2016, houve uma redução significativa das ocorrências de chuva na região (valor acumulado de 18/02 a 18/06 igual a 565,6mm e de 18/06 a 31/10 igual a 110,4mm), com elevação da temperatura do ar monitorada na estação (para o mês de outubro/2016, média igual a 23,9°C e máxima igual a 39,5°C) e redução da umidade relativa do ar (para o mês de outubro/2016, média igual a 69,9% e mínima igual a 23,3%).

Após a conclusão das obras de recuperação da praça da cidade e de repavimentação das ruas centrais de Barra Longa no final do mês de outubro/2016 (Figura 4.11), observou-se redução significativa das concentrações de material particulado registradas pela estação de monitoramento da qualidade do ar. Em novembro/2016 as concentrações médias diárias de PI e PTS ficaram abaixo do limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 03/1990 e suas médias mensais ficaram bem inferiores às médias registradas nos quatro meses anteriores. As concentrações médias diárias de  $\text{PM}_{2,5}$  ficaram em níveis inferiores aos padrões referenciais utilizados (Decreto Estadual de SP nº 59113/2013, EPA e OMS). Também em novembro/2016 houve aumento expressivo das ocorrências de chuva na região (valor acumulado de 01/11 a 30/11 igual a 203,8mm), muito superior ao total acumulado nos quatro meses anteriores (valor acumulado de 01/07 a 31/10 igual a 110,2mm).

No parque de exposições da cidade, localizado a cerca de 1.500 metros de distância da estação de monitoramento, ainda estão sendo realizadas obras de recuperação e reconstrução. Como ocorreu uma diminuição dos níveis de material particulado medidos

pela estação de monitoramento em novembro/2016, infere-se que o aumento da ocorrência de chuvas no período e a maior distância entre o parque e a estação reduziram a influência das obras ainda em andamento nas concentrações de partículas na atmosfera, já que as obras mais próximas à estação foram concluídas.

**Figura 4.10** – Localização da estação de monitoramento, praça da cidade e ruas centrais de Barra Longa durante execução das obras de recuperação e de repavimentação – Outubro/2016



hi

**Figura 4.11** – Localização da estação de monitoramento, praça da cidade e ruas centrais de Barra Longa após a conclusão das obras de recuperação e de repavimentação – Novembro/2016



hi



## 4.2. ANÁLISE DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR

Para simplificar o processo de divulgação dos dados de qualidade do ar utilizam-se os índices de qualidade do ar (IQA), que traduzem de forma qualitativa os valores de concentrações dos poluentes monitorados.

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

Os índices de qualidade do ar são subdivididos em faixas de concentrações para cada poluente e essas são classificadas por cores que indicam os efeitos que os poluentes causam à saúde humana quando expostos em intervalos calculados pelas médias de 24 horas para os poluentes Partículas Inaláveis ( $PM_{10}$ ) e Partículas Totais em Suspensão (PTS).

A Tabela 4.3 apresenta a estrutura (faixas, cores e classificações) e a distribuição do IQA para os poluentes PTS e  $PM_{10}$ , elaboradas e utilizadas até o ano de 2013 pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) com base nos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 03/1990. **Nota:** para o poluente material particulado menor que  $2,5 \mu m$  ( $PM_{2,5}$ ), não existe legislação específica na esfera federal, nem no estado de Minas Gerais e o IQA adotado pela CETESB até o ano de 2013 também não contempla este poluente.

No ano 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 Índice de Qualidade do Ar 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 o ano de 2013 foi utilizado como referência para o monitoramento em Barra Longa.

**Tabela 4.3 – Estrutura e Distribuição dos Índices de Qualidade do Ar (IQA)**

Faixas do IQA	Boa $\geq 0 \leq 50$	Regular $> 50 \leq 100$	Inadequada $> 100 < 200$	Má $\geq 200 < 300$	Péssima $\geq 300$
$PM_{10}$ ( $< 10 \mu m$ ) [ $\mu g/m^3$ ] média 24h	$\geq 0 \leq 50$	$> 50 \leq 150$	$> 150 < 250$	$\geq 250 < 420$	$\geq 420$
PTS [ $\mu g/m^3$ ] média 24h	$\geq 0 \leq 80$	$> 80 \leq 240$	$> 240 < 375$	$\geq 375 < 625$	$\geq 625$

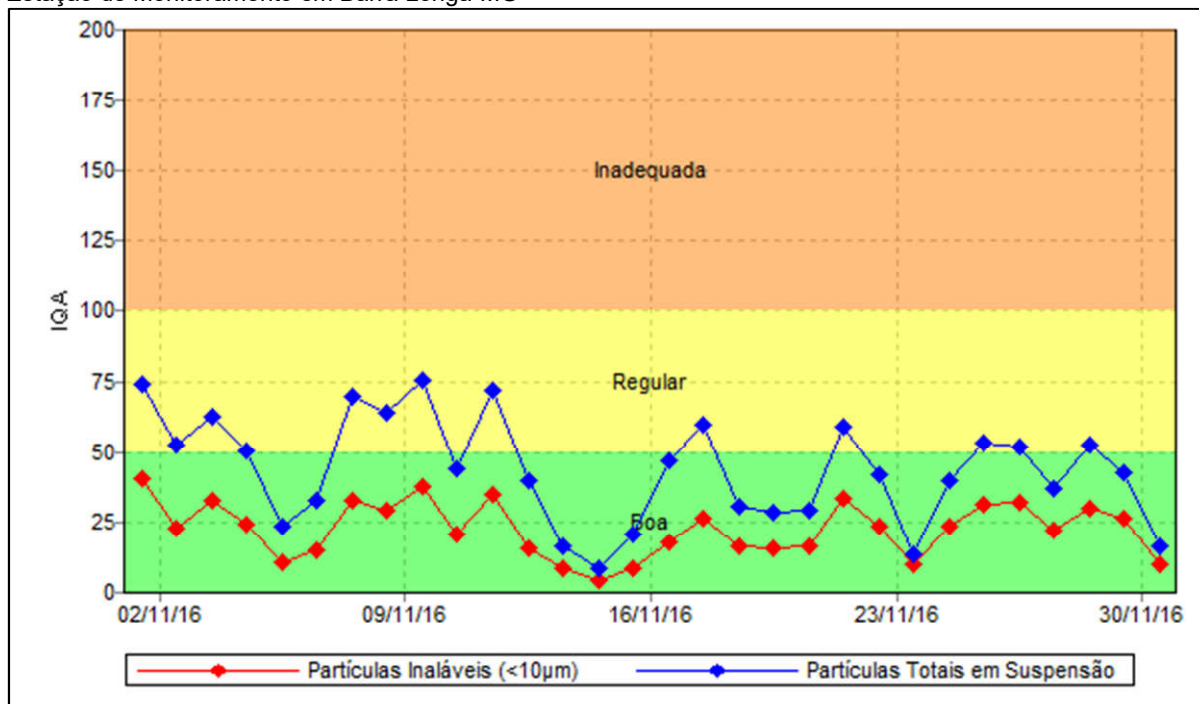
Fonte: Adaptado de CETESB, com base nos padrões nacionais de qualidade do ar (Res. CONAMA nº 03/1990).

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 4.12 e a Tabela 4.4 apresentam a distribuição do Índice de Qualidade do Ar para os poluentes PTS e  $PM_{10}$  monitorados em Barra Longa-MG de 01/11/2016 a 30/11/2016.



**Figura 4.12** – Evolução dos Índices de Qualidade do Ar de PTS e PM<sub>10</sub> - Período de 01/11/2016 a 30/11/2016 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG



**Tabela 4.4** – Distribuição dos Índices de Qualidade do Ar de PTS e PM<sub>10</sub> - Período de 01/11/2016 a 30/11/2016 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG

Parâmetro	Boa	Regular	Inadequada
PM <sub>10</sub>	100,00%	0,00%	0,00%
PTS	56,67%	43,33%	0,00%

**Nota:** 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 e o IQA adotado pela CETESB até o ano de 2013 também não contempla este poluente.

*hi*

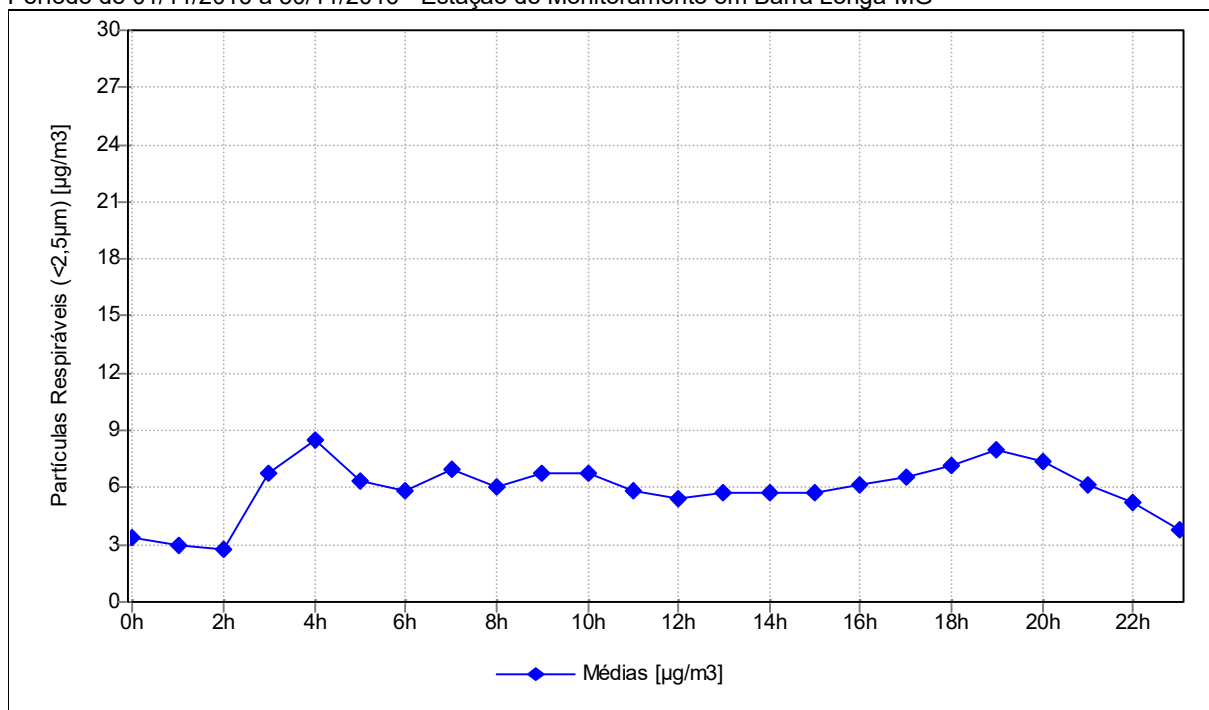


### 4.3. ANÁLISE DA VARIAÇÃO MÉDIA HORÁRIA DAS MEDIÇÕES DOS POLUENTES

As Figuras 4.13 a 4.15 apresentam a variação média horária das medições de material particulado monitoradas em Barra Longa no período de 01/11/2016 a 30/11/2016.

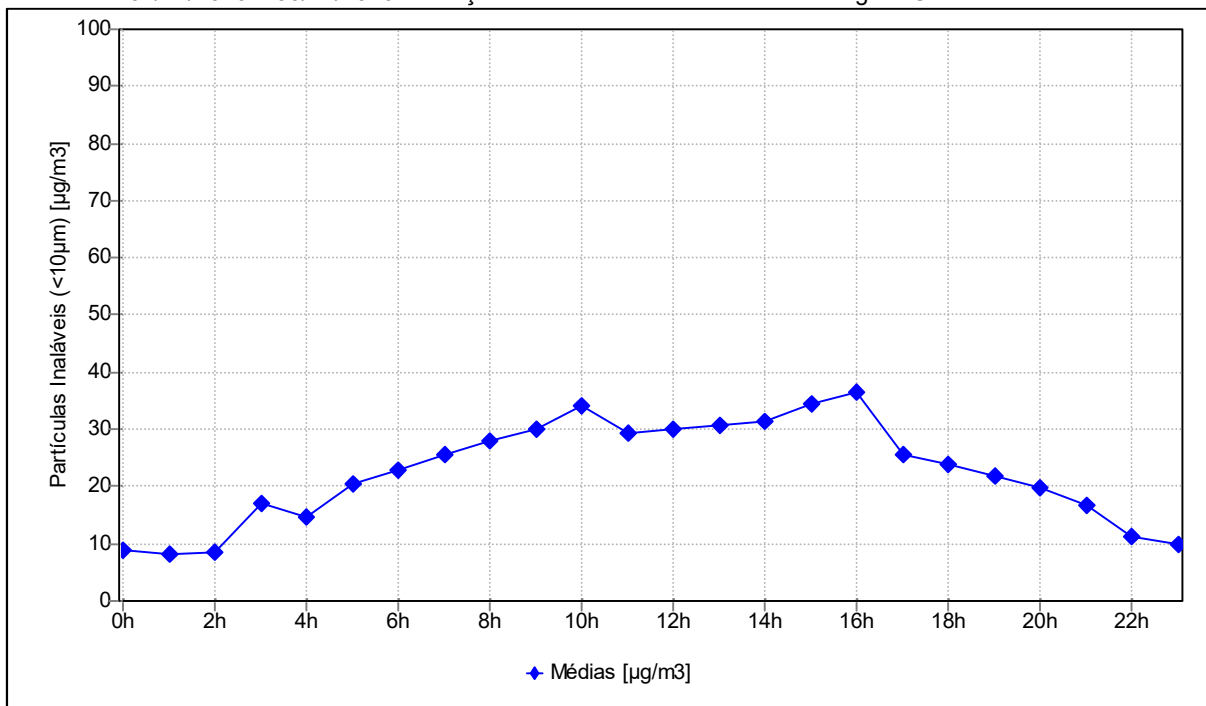
No período analisado as maiores concentrações médias horárias de  $PM_{2,5}$ ,  $PM_{10}$  e PTS ocorreram das 05h às 19h, com picos das 08h às 16h seguidos de queda significativa.

**Figura 4.13** – Variação Média Horária Típica das Concentrações de Partículas Respiráveis ( $< 2,5 \mu m$ ) [ $\mu g/m^3$ ] - Período de 01/11/2016 a 30/11/2016 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG

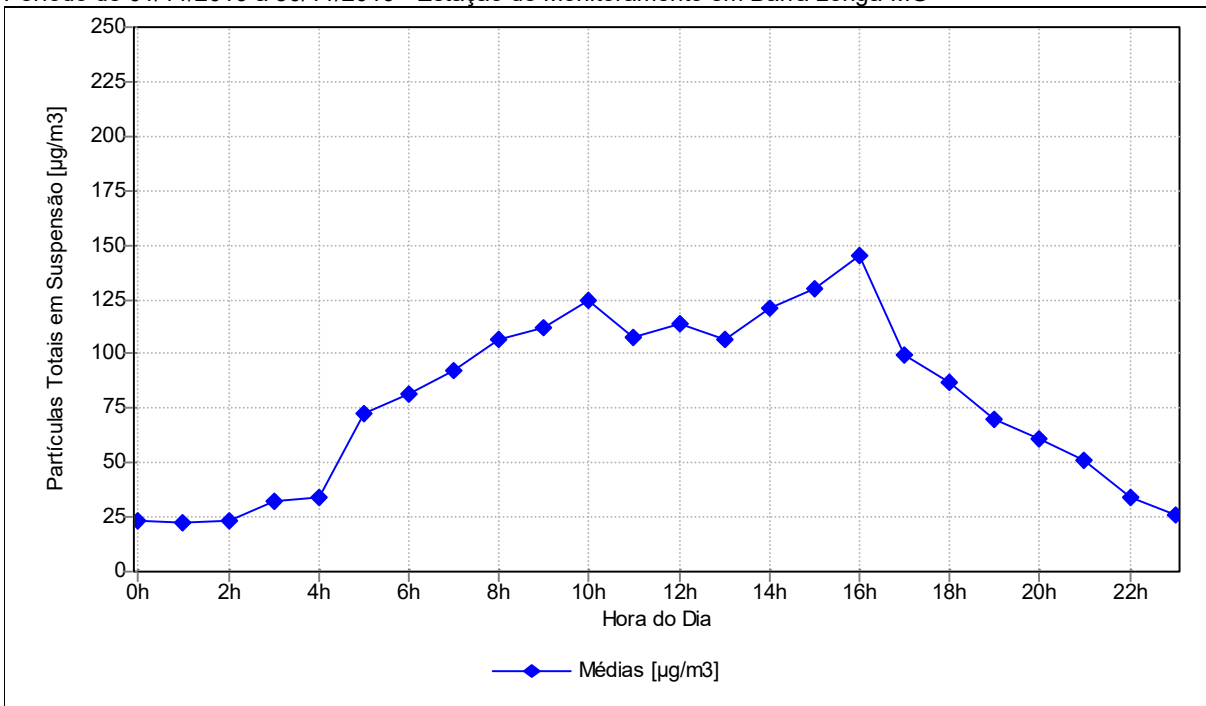


hi

**Figura 4.14** – Variação Média Horária Típica das Concentrações de Partículas Inaláveis ( $<10\mu\text{m}$ ) [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] - Período de 01/11/2016 a 30/11/2016 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG



**Figura 4.15** – Variação Média Horária Típica das Concentrações de Partículas Totais em Suspensão [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] - Período de 01/11/2016 a 30/11/2016 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG



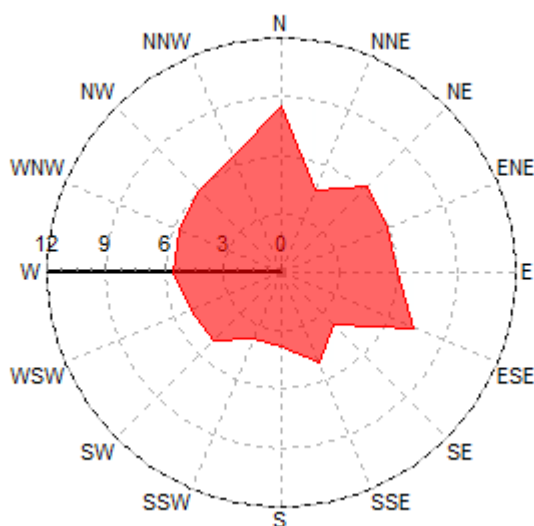
hi

#### 4.4. ANÁLISE DA CONCENTRAÇÃO DOS POLUENTES E DIREÇÃO DO VENTO

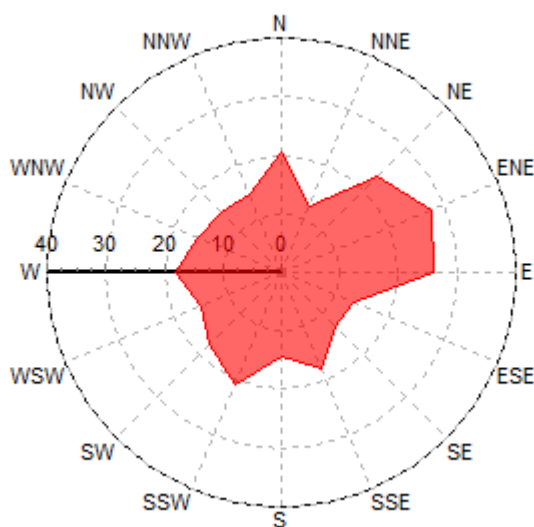
As Figuras 4.16 a 4.18 apresentam gráficos de radar de poluentes, que correlacionam as concentrações médias dos poluentes atmosféricos medidos no ar ambiente com a direção do vento registrada pela estação móvel de monitoramento instalada em Barra Longa-MG.

Para a composição do radar é calculada a média das concentrações dos poluentes de acordo com cada direção do vento. Dessa forma, no período de 01/11/2016 a 30/11/2016 observa-se que as maiores concentrações médias de PTS e PM<sub>10</sub> ocorreram nas direções leste (E), leste-nordeste (ENE) e nordeste (NE), de PM<sub>2,5</sub> ocorreram nas direções norte (N) e leste-sudeste (ESE), indicando que os ventos advindos destas direções influenciaram mais criticamente nas concentrações dos poluentes.

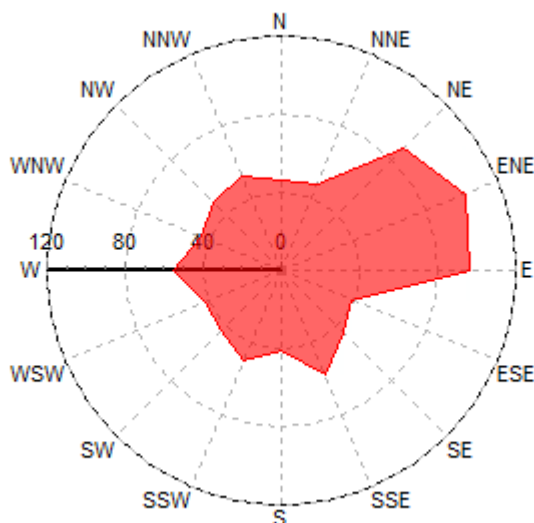
**Figura 4.16** – Radar de Poluentes de Partículas Respiráveis (< 2,5 µm) [µg/m³] - Período de 01/11/2016 a 30/11/2016 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG



**Figura 4.17** – Radar de Poluentes de Partículas Inaláveis (<10 µm) [µg/m³] - Período de 01/11/2016 a 30/11/2016 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG



**Figura 4.18** – Radar de Poluentes de Partículas Totais em Suspensão [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] - Período de 01/11/2016 a 30/11/2016 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG



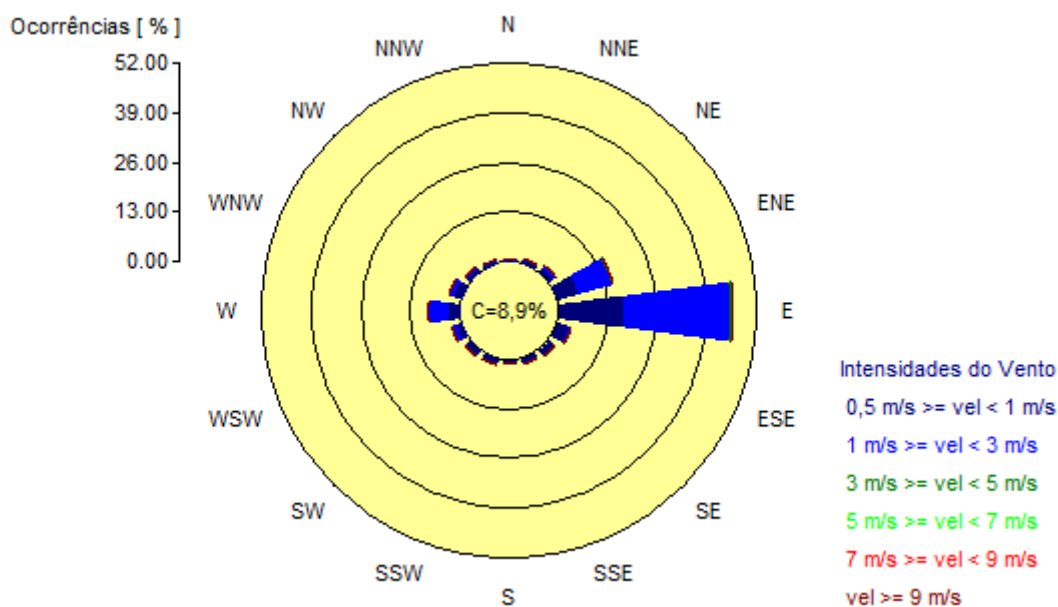
## 4.5. ANÁLISE DOS PARÂMETROS METEOROLÓGICOS

### 4.5.1. Direção e Velocidade do Vento

A direção e velocidade dos ventos são fatores determinantes na dispersão e concentração de poluentes na atmosfera. A Figura 4.19 apresenta a rosa dos ventos da estação de monitoramento em Barra Longa-MG no período de 01/11/2016 a 30/11/2016.

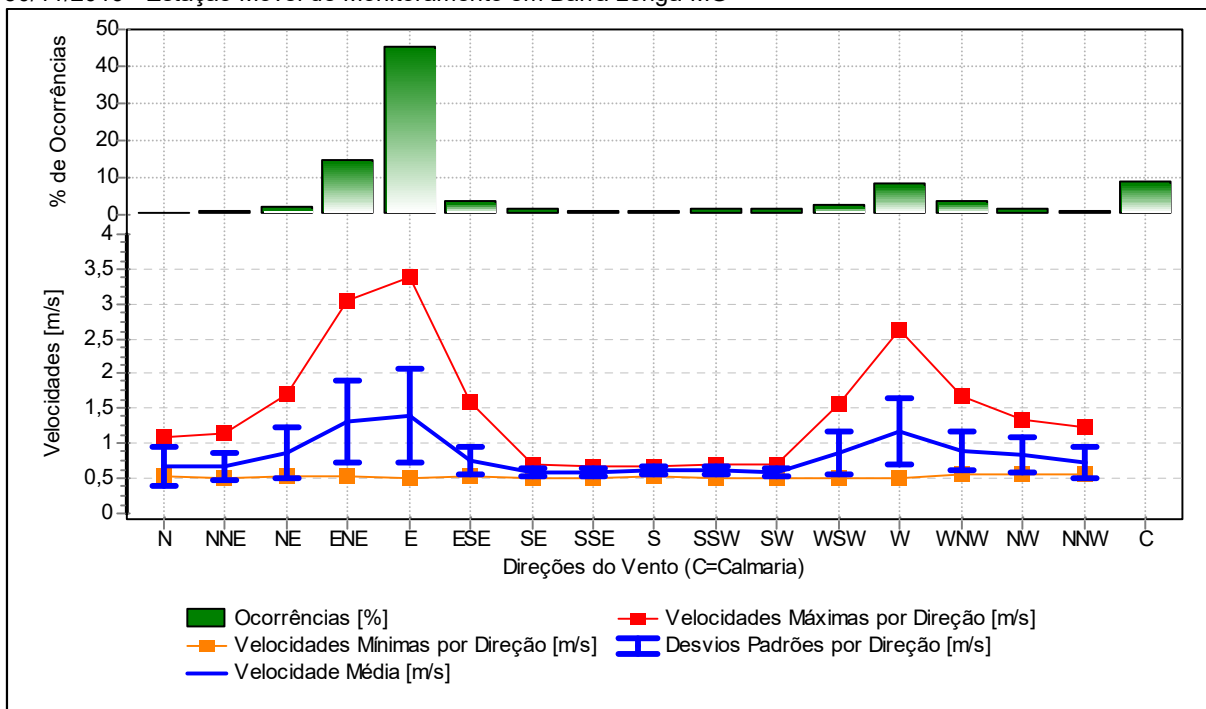
Como pode ser observado, para o período analisado há uma predominância de ventos provenientes das direções leste (E) e leste-nordeste (ENE). A velocidade média do vento verificada na estação foi de 1,14m/s e percentual de 8,9% de calmaria (velocidades do vento menores que 0,5 m/s).

**Figura 4.19** – Rosa dos Ventos - 01/11/2016 a 30/11/2016 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG



A Figura 4.20 apresenta um resumo estatístico, contendo análises das velocidades máximas, médias e mínimas, além do percentual de ocorrência para cada direção do vento registrada pela estação de monitoramento em Barra Longa-MG.

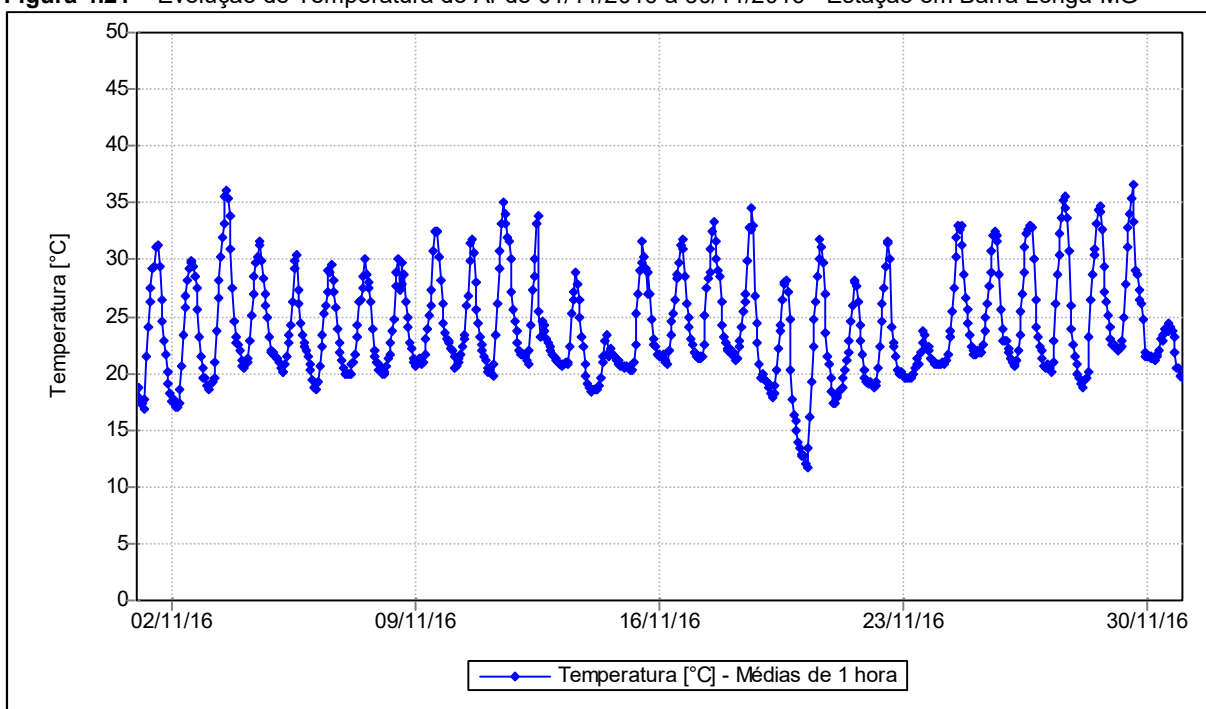
**Figura 4.20** – Resumo Estatístico da Direção do Vento e Velocidade do Vento - Período de 01/11/2016 a 30/11/2016 - Estação Móvel de Monitoramento em Barra Longa-MG



#### 4.5.2. Temperatura do Ar

A Figura 4.21 apresenta a evolução das medições de temperatura do ar na estação de monitoramento em Barra Longa-MG de 01/11/2016 a 30/11/2016, cuja média foi de 24,0°C.

**Figura 4.21** – Evolução de Temperatura do Ar de 01/11/2016 a 30/11/2016 - Estação em Barra Longa-MG

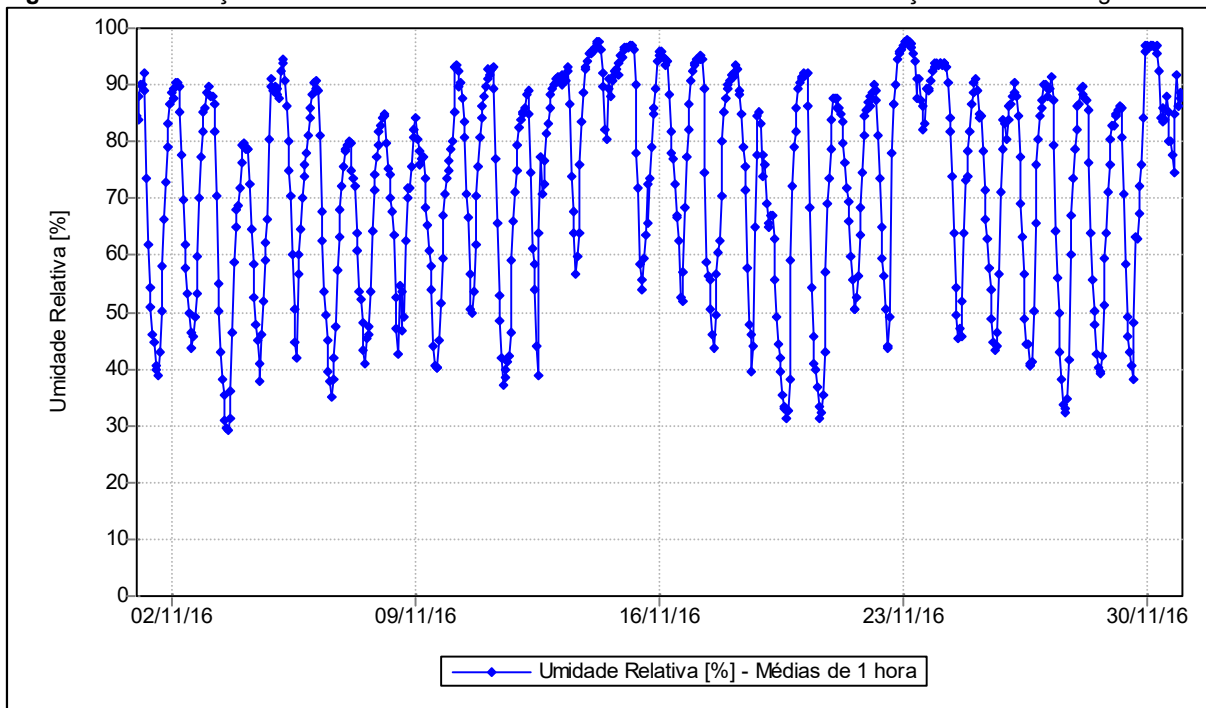




### 4.5.3. Umidade Relativa do Ar

A Figura 4.22 apresenta a evolução das medições de umidade relativa ar na estação de monitoramento em Barra Longa-MG de 01/11/2016 a 30/11/2016, cuja média foi de 72,6%.

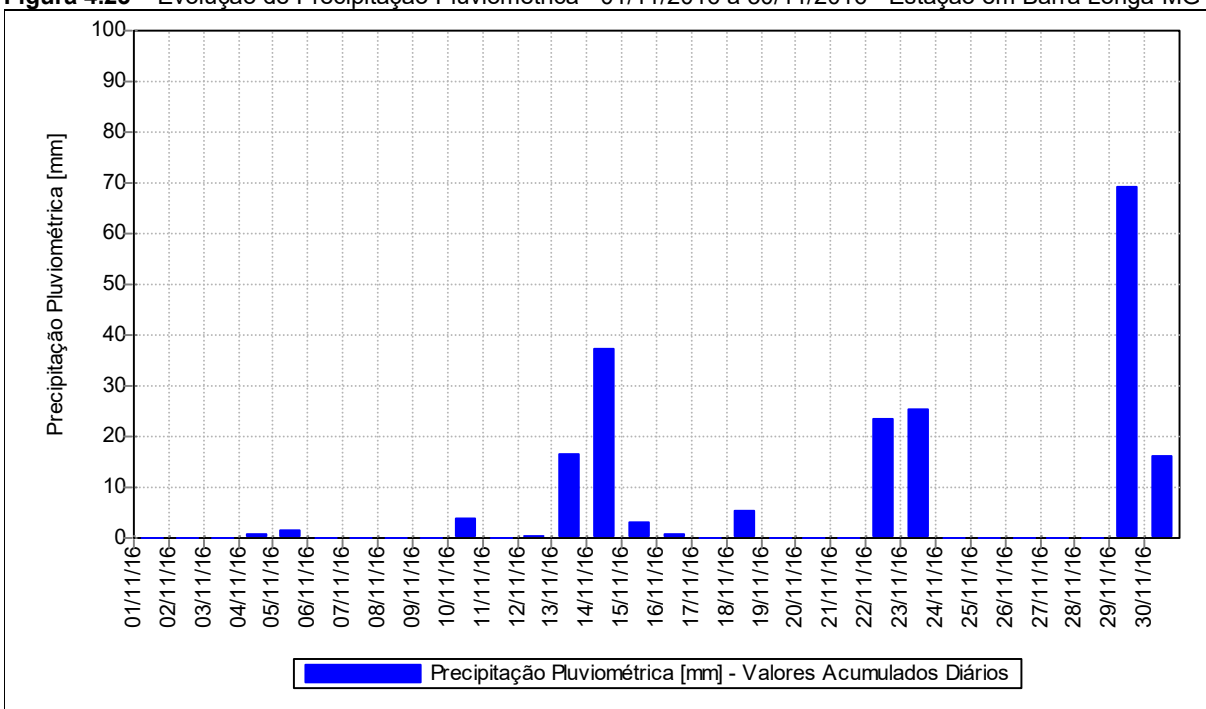
**Figura 4.22** – Evolução de Umidade Relativa do Ar - 01/11/2016 a 30/11/2016 - Estação em Barra Longa-MG



### 4.5.4. Precipitação Pluviométrica

A Figura 4.23 apresenta os valores acumulados diários de precipitação pluviométrica em Barra Longa-MG de 01/11/2016 a 30/11/2016, cujo valor acumulado foi igual a 203,8mm.

**Figura 4.23** – Evolução de Precipitação Pluviométrica - 01/11/2016 a 30/11/2016 - Estação em Barra Longa-MG

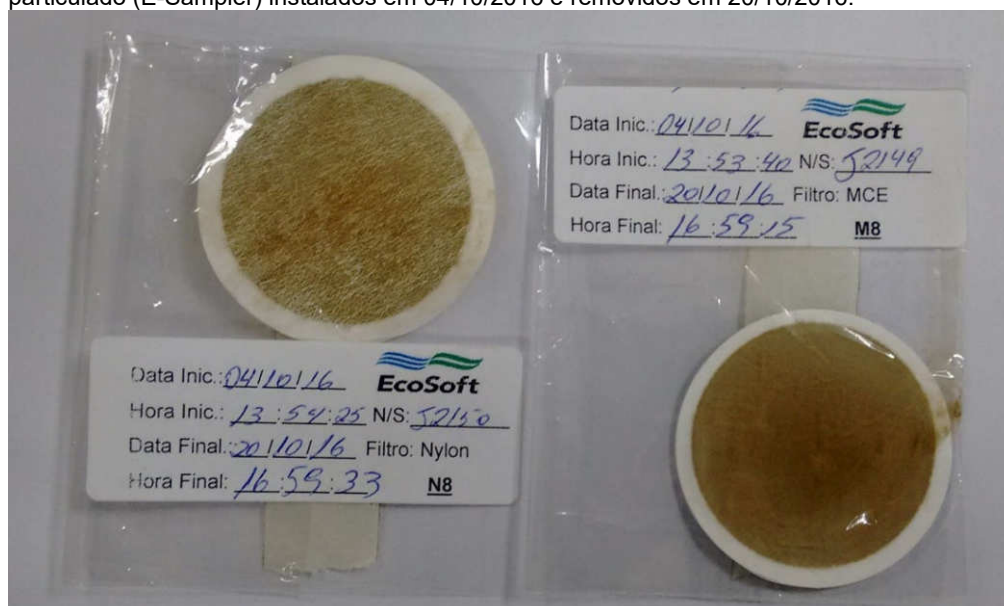


## 5. ATIVIDADES TÉCNICAS E OPERACIONAIS REALIZADAS NA ESTAÇÃO

No dia 20/10/2016 foi realizada a remoção dos filtros dos coletores de amostras de material particulado (E-Sampler) instalados no dia 04/10/2016 e no dia 17/11/2016 foi realizada a remoção dos filtros instalados no dia 20/10/2016. As Fotografias 5.1 e 5.2 apresentam os filtros removidos dos analisadores E-Sampler.

**Nota<sup>1</sup>:** visando eliminar risco de contaminação do material amostrado, o manuseio dos filtros foi realizado com pinça em aço inox (sem contato manual) e em condição ambiental adequada, sendo identificado e acondicionado em sacola plástica.

**Fotografia 5.1** - Filtros de amostragem Nylon (N8) e MCE (M8) dos analisadores de material particulado (E-Sampler) instalados em 04/10/2016 e removidos em 20/10/2016.



**Fotografia 5.2** - Filtros de amostragem Nylon (N9) e MCE (M9) dos analisadores de material particulado (E-Sampler) instalados em 20/10/2016 e removidos em 17/11/2016.



**Nota<sup>2</sup>:** No dia 17/11/2016 foi efetuada a desinstalação e remoção dos coletores de amostras de PTS, tendo em vista a conclusão da campanha de monitoramento para determinação da constituição química do material particulado em Barra Longa.

**Nota<sup>3</sup>:** A inspeção dos analisadores, sensores meteorológicos e demais equipamentos da estação (*check-list*) foi efetuada nos dias 17/11/2016 e 29/11/2016 durante visitas técnicas.

### **5.1. ANALISADOR DE MATERIAL PARTICULADO BAM-1020 PTS**

O dado de PTS foi invalidado às 15:30 do dia 17/11/2016 devido à ocorrência de desvio de leitura decorrente de falha momentânea no fornecimento de energia elétrica e consequente interrupção do funcionamento da bomba de sucção do analisador.

Devido à interferência local nas medições de particulado causada pelas atividades de limpeza e capina do terreno ao redor da estação nos dias 28 e 29/11/2016, os dados de PTS foram invalidados das 07:30 às 09:30 e das 12:30 às 13:30 do dia 28/11/2016 e das 07:30 às 09:30 e das 12:30 às 13:30 do dia 29/11/2016, conforme indicação da Fundação Renova e tendo como base os horários indicados nas ordens de serviço emitidas pela empresa responsável pelas atividades e registro fotográfico (vide Anexo D).

### **5.2. ANALISADOR DE MATERIAL PARTICULADO BAM-1020 PM<sub>10</sub>**

O dado de PM<sub>10</sub> foi invalidado às 15:30 do dia 17/11/2016 devido à ocorrência de desvio de leitura decorrente de falha momentânea no fornecimento de energia elétrica e consequente interrupção do funcionamento da bomba de sucção do analisador.

O dado de PM<sub>10</sub> foi invalidado às 15:30 do dia 18/11/2016 devido à falha no contador de ciclos do analisador (valor em fim de escala).

O dado de PM<sub>10</sub> foi invalidado às 14:30 do dia 28/11/2016 devido à ocorrência de desvio de leitura do analisador (valor negativo).

Os dados de PM<sub>10</sub> foram invalidados às 08:30 e 09:30 do dia 29/11/2016 devido à verificação operacional do analisador.

Devido à interferência local nas medições de particulado causada pelas atividades de limpeza e capina do terreno ao redor da estação nos dias 28 e 29/11/2016, os dados de PM<sub>10</sub> foram invalidados das 07:30 às 09:30 e das 12:30 às 13:30 do dia 28/11/2016 e das 07:30 às 09:30 e das 12:30 às 13:30 do dia 29/11/2016, conforme indicação da Fundação Renova e tendo como base os horários indicados nas ordens de serviço emitidas pela empresa responsável pelas atividades e registro fotográfico (vide Anexo D).

### **5.3. ANALISADOR DE MATERIAL PARTICULADO BAM-1020 PM<sub>2,5</sub>**

O dado de PM<sub>2,5</sub> foi invalidado às 03:30 do dia 10/11/2016 devido à ocorrência de desvio de leitura do analisador caracterizado pela elevação brusca e repentina do valor da medição.

O dado de PM<sub>2,5</sub> foi invalidado às 15:30 do dia 17/11/2016 devido à ocorrência de desvio de leitura decorrente de falha momentânea no fornecimento de energia elétrica e consequente interrupção do funcionamento da bomba de sucção do analisador.

Os dados de PM<sub>2,5</sub> foram invalidados às 03:30 do dia 19/11/2016, 04:30 do dia 20/11/2016, às 03:30 e 04:30 do dia 25/11/2016 devido à ocorrência de desvios de leitura do analisador caracterizados pela elevação brusca e repentina dos valores das medições.



Devido à interferência local nas medições de particulado causada pelas atividades de limpeza e capina do terreno ao redor da estação nos dias 28 e 29/11/2016, os dados de  $PM_{2,5}$  foram invalidados das 07:30 às 09:30 e das 12:30 às 13:30 do dia 28/11/2016 e das 07:30 às 09:30 e das 12:30 às 13:30 do dia 29/11/2016, conforme indicação da Fundação Renova e tendo como base os horários indicados nas ordens de serviço emitidas pela empresa responsável pelas atividades e registro fotográfico (vide Anexo D).

Os dados de  $PM_{2,5}$  foram invalidados das 15:30 do dia 28/11/2016 às 09:30 do dia 29/11/2016 devido à calibração do analisador, conforme certificado CER160532.

#### **5.4. SENSOR DE DIREÇÃO DO VENTO 024A (DV)**

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

#### **5.5. SENSOR DE VELOCIDADE DO VENTO 014A (VV)**

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

#### **5.6. SENSOR DE UMIDADE RELATIVA E TEMPERATURA DO AR 083E (UR e TA)**

Não houve intervenção operacional no sensor e invalidação de dados de UR e TA.

#### **5.7. SENSOR DE PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA 370 (PP)**

O dado de PP foi invalidado às 08:30 do dia 29/11/2016 devido à realização de teste de resposta do sensor durante visita técnica na estação.

## 6. DISPONIBILIDADE DE DADOS DA ESTAÇÃO

Na Tabela 6.1 é apresentada a disponibilidade de dados da estação de monitoramento instalada em Barra Longa-MG, no período de 01/11/2016 a 30/11/2016.

**Tabela 6.1** – Disponibilidade de Dados da Estação de Monitoramento em Barra Longa, MG - Período de 01/11/2016 a 30/11/2016

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	720	11	0	709	11	98,47%	100,00%
PM <sub>10</sub>	720	10	3	707	13	98,19%	99,58%
PM <sub>2,5</sub>	720	32	0	688	32	95,56%	100,00%
VV	720	0	0	720	0	100,00%	100,00%
DV	720	0	0	720	0	100,00%	100,00%
TA	720	0	0	720	0	100,00%	100,00%
UR	720	0	0	720	0	100,00%	100,00%
PP	720	0	1	719	1	99,86%	99,86%
<b>TOTAL</b>	<b>5760</b>	<b>53</b>	<b>4</b>	<b>5703</b>	<b>57</b>	<b>99,01%</b>	<b>99,93%</b>

Como explicação complementar à Tabela 6.1, 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 período analisado (novembro/2016) 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  $PM_{2,5}$ , cujo monitoramento em Barra Longa-MG foi iniciado em 16/05/2016, 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 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 handwritten signature in blue ink, appearing to be "Lui".

## 8. EQUIPE TÉCNICA



Luiz Cláudio D. Santolim

Coordenador Técnico  
Mestre em Engenharia Ambiental  
Engenheiro Mecânico  
CREA: ES-4.531/D

Honofre Junior Daleprani

Engenheiro Mecânico

Ana Paula Souza Santos

Tecnóloga em Saneamento Ambiental

Eliezer Pimenta Rodrigues

Técnico de Operação

Luiz Guilherme do Carmo Gomes Bispo

Técnico de Operação

## 9. REFERÊNCIAS

BELO HORIZONTE, Deliberação Normativa COPAM nº 01 de 26 de maio de 1981. **Estabelece normas e padrões para qualidade do ar.** Publicada no Diário do Executivo do Estado de Minas Gerais em 02/06/1981.

BRASIL, Resolução CONAMA nº 05 de 15 de junho de 1989. **Institui o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar.** Publicada no Diário Oficial da União em 30/08/1989.

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.** Publicado no Diário Oficial da União em 22/09/1990.

ESPIRITO SANTO, Decreto nº 3463-R de 16 de dezembro de 2013. **Estabelece novos padrões de qualidade do ar e dá providências correlatadas.** Publicada no Diário Oficial da União em 16/12/2013.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, United States Environmental Protection Agency (USEPA). **National Ambient Air Quality Standards (NAAQS).** Disponível em: <<https://www.epa.gov/criteria-air-pollutants/naaqs-table>>. Acesso em: maio de 2016.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, United States Environmental Protection Agency (USEPA). **Receptor Modeling.** United States, 2015. Disponível em: <<http://www3.epa.gov/scram001/receptorindex.htm>>. Acesso em: agosto de 2015.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, United States Environmental Protection Agency (USEPA). **EPACMB8.2 Users Manual.** Draft Report, nº. EPA-452/R-04-011, United States, Dec. 2004. Disponível em: <<http://www3.epa.gov/ttn/scram/models/receptor/EPA-CMB82Manual.pdf>>. Acesso em: outubro de 2015.

EUROPA, World Health Organization (WHO) 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/en/health-topics/environment-and-health/air-quality>>. Acesso em: maio de 2016.

EUROPA, European Commission (EC). **Air quality standards.** Disponível em: <<http://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm>>. Acesso em: maio de 2016.

SÃO PAULO, Decreto nº 59.113 de 23 de abril de 2013. **Estabelece novos padrões de qualidade do ar e dá providências correlatadas.** Publicada no Diário Oficial da União em 23/04/2013.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be a stylized 'W' or similar mark.

## ANEXO A - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS SENSORES METEOROLÓGICOS

As Figuras A.1 a A.5 apresentam os certificados de calibração dos sensores meteorológicos utilizados pela estação móvel instalada em Barra Longa-MG.

**Figura A.1 - Certificado de Calibração do Sensor de Precipitação Pluviométrica**



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

www.ecosoft.com.br  
ate@ecosoft.com.br  
Tel.: +55 27 3315-4493

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO**

Equipamento	Sensor de Precipitação Pluviométrica 370 0,2 mm		
Numero de Serie	T13795	Ordem de Serviço	OC51800081
Data Calibração	11/01/2016	Cliente	EcoSoft
Certificado	CER160057	Responsável	Apolo Barnudes Moreira

**1. Procedimentos utilizados.**  
A calibração é executada segundo o procedimento interno PC005008 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	Numero de Serie	Data Calibração	Certificado
ECS-VID-P1 – Vidraria com Volume Conhecido	EQP011E	14/02/2014	V-18097/14

**3. Resultados finais.**

Sensor Pluviométrico – 0,2 mm					
Referência (mL)	Valor Padrão (Pulso)	Valor Medido (Pulso)	Erro (Pulso)	Tolerância (Pulso)	Situação
328	50	50	0	± 1	OK
250	40	40	0	± 1	OK
162	25	25	+1	± 1	OK

\* 1 Pulso = 0,49 mL, ± 0,2 mm.


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

Vitória, 11 de Janeiro de 2016.

  
 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



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

www.eco-soft.com.br  
ate@eco-soft.com.br  
Tel.: +55 27 3319-4493

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO**

Equipamento	083E-1-35 - Sensor de Umidade Relativa e Temperatura		
Número de Série	T11175	Ordem de Serviço	OCS1600078
Data Calibração	11/01/2016	Cliente	EcoSoft
Certificado	CER160055	Responsável	Apolo Bermudes Moreira

**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
083E - Sensor de Umidade e Temperatura	T11175	27/1/2015	CER150425
Fonte Digital Modelo / FS-5000	003700183	—	—

**3. Resultados finais.**


UMIDADE RELATIVA - APÓS A PREVENTIVA					
Item	Faixa de medição	Sensor padrão	Sensor a calibrar	Erro ± 2	Situação
1	10 ~ 25	21,6	21,5	+ 0,1	OK
2	30 ~ 40	35,8	36,0	0,2	OK
3	50 ~ 60	57,5	57,4	+ 0,1	OK
4	80 ~ 95	81,8	81,4	+ 0,4	OK

TEMPERATURA			
Pontos	Sensor (KΩ)	Temperatura (°C)	Erro ± 1 (°C)
+0,000 °C	13,39 KΩ	40,46 °C	0,05 °C
30,400 °C	16,78 KΩ	30,80 °C	0,40 °C
20,800 °C	21,22 KΩ	20,39 °C	- 0,39 °C
10,000 °C	26,66 KΩ	10,20 °C	0,20 °C
0,700 °C	33,25 KΩ	0,25 °C	+ 0,17 °C

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

Vitória, 11 de Fevereiro de 2016.

  
 Garantia de Qualidade  
 Assistência Técnica de Equipamentos  
 EcoSoft Consultoria e Software Ambiental Ltda.

hi

Figura A.3 - Certificado de Calibração do Sensor de Direção do Vento



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

www.ecosoft.com.br  
ata@ecosoft.com.br  
Tel.: +55 27 3315-4493

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO**

Equipamento	024A - Sensor de Direção do Vento		
Numero de Série	T1178R	Ordem de Serviço	OV-61600077
Data Calibração	11/02/2016	Cliente	EcoSoft
Certificado	CER150054	Responsável	Apolo Gonçalves Bermudes

**1. Procedimentos utilizados.**  
A calibração é executada seguindo os procedimentos internos FCL000046, 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	Numero de Série	Data Calibração	Certificado
Fuke Industrial Scopemeter / FLK-123	DM8871362	16/09/2015	33658
Angle Wheel / AW50V	EQP021E	15/10/2015	157115
Presys Pressure Calibrator / PC-507	156.03.03	22/10/2015	R4505.10.15

**3. Resultados finais.**

DIREÇÃO DO VENTO				
Pontos	Resposta Medida(°)	Erro (°)	Tolerância (°)	Situação
0°	0,477	0,477	±1,3	OK
10°	9,380	-0,640	±1,3	OK
45°	45,144	0,144	±1,3	OK
90°	90,289	0,289	±1,3	OK
135°	136,086	1,086	±1,3	OK
180°	180,079	0,079	±1,3	OK
225°	224,424	-0,576	±1,3	OK
270°	270,721	0,721	±1,3	OK
315°	315,722	0,722	±1,3	OK
350°	351,055	1,055	±1,3	OK

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

Vitória, 11 de Janeiro de 2016.



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**



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

www.ecosoft.com.br  
ate@ecosoft.com.br  
Tel.: +55 27 3315-4493

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO**

Equipamento	014A - Sensor de Velocidade do Vento		
Numero de Série	T12090	Ordem de Serviço	OCS1800078
Data Calibração	11/01/2016	Cliente	EcoSoft
Certificado	CER180053	Responsável	Apolo Gonçalves Bermudes

**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	Numero de Série	Data Calibração	Certificado
Presys Pressure Calibrator / PC-507-1-S-V	159.03.03	20/10/2015	RA509 10.15
Motor de corrente contínua Johnson / C4557	N/A	N/A	N/A
Fonte de alimentação / ICEL PS-6000	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)	Eco (m/s)	Tolerância +/- (m/s)	Situação
0	0,00	0,00	0,00	0,5	OK
10 a 15	14,10	14,20	+0,10	0,5	OK
20 a 25	23,56	23,74	+0,18	0,5	OK
30 a 35	33,98	34,08	+0,10	0,5	OK
40 a 45	41,62	41,77	+0,15	0,5	OK

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

Vitória, 11 de Janeiro de 2016.



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

*hi*

Figura A.5 - Certificado de Calibração do Translator



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

www.ecosoft.com.br  
ate@ecosoft.com.br  
Tel.: +55 27 3315-4493

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO**

<b>Equipamento</b>	Translator 131RM		
<b>Número de Série</b>	T12825	<b>Ordem de Serviço</b>	OCS1600080
<b>Data Calibração</b>	11/01/2016	<b>Cliente</b>	EcoSoft
<b>Certificado</b>	CER160056	<b>Responsável</b>	Apolo G. Bermudes Moreira

**1. Procedimentos utilizados.**

A calibração é executada segundo os procedimentos internos PCD06003, 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
Presys Pressure Calibrator / PC-507	159.03.03	22/10/2015	R4509.10.15
Fluke Industrial ScopeMeter / FLK-123	DM8671362	16/09/2015	33658

**3. Resultados finais.**

**3.1 - Placa Multi Met 2270 - Tensões internas**

Tensão	Valor medido	Tolerância (VDC)	Condição
+ 12 VDC em U3-8	11,42	±1	OK
- 12 VDC em U3-5	- 11,22	±1	OK
+ 5.000 VDC em U2-10	5,001	±0.001	OK
- 5.000 VDC em U2-7	- 4,999	±0.010	OK
+ 1.000 VDC em U2-16	1,001	±0.001	OK
+ 5.000 VDC em Q1-E	4,999	±0.010	OK
+ 11 VDC em U1-2	11,42	±1	OK

**3.2 - Placa Multi Met 2270**

Grandeza	Ponto	Valor Injetado	Resposta ideal (VDC)	Resposta medida (VDC)	Tolerância (VDC)	Condição
VV Canal 1	Zero	0 Hz	0,005	0,004	±0.003	OK
	50%	618,62 Hz	2,500	2,499	±0.003	OK
	100%	1244 Hz	5,000	5,000	±0.003	OK
DV Canal 2	Zero	0 VDC	0,000	0,002	±0.003	OK
	50%	2,5 VDC	2,500	2,498	±0.003	OK
	100%	5,0 VDC	5,000	5,000	±0.003	OK
TA Canal 3	Zero	158,19 KΩ	0,000	0,001	±0.003	OK
	20%	73,449 KΩ	2,500	2,500	±0.003	OK
	100%	10,545 KΩ	5,000	5,001	±0.003	OK
UR Canal 4	Zero	0 VDC	0,000	0,000	±0.003	OK
	50%	0,5 VDC	2,500	2,499	±0.003	OK
	95%	0,950 VDC	4,750	4,749	±0.003	OK
PL Canal 5	Zero	0	-	-	±0.003	OK
	50%	25 Pulsos	-	-	±0.003	OK
	100%	49 Pulsos	-	-	±0.003	OK



Cont. Figura A.5 - Certificado de Calibração do Translator

	Rua Anabyr Lopes França, 111 Santa Lúcia, Vitória, ES, Brasil CEP: 29.056-195	www.ecosoft.com.br ate@ecosoft.com.br Tel.: +55 27 3315-4493
---	---	--

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

Vitória, 11 de Janeiro de 2016.

  
\_\_\_\_\_  
Gerente de Qualidade  
Assistência Técnica de Equipamentos.  
EcoSoft Consultoria e Softwares Ambientais Ltda.

hi

## ANEXO B - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE PARTICULADO

As Figuras B.1 a B.5 apresentam os certificados de calibração dos analisadores de material particulado BAM1020 (PTS, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>) e E-Sampler utilizados pela estação de monitoramento em Barra Longa-MG.

**Figura B.1 - Certificado de Calibração do Analisador de Particulado – BAM1020**



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

www.ecosoft.com.br  
ate@ecosoft.com.br  
Tel.: +55 27 3315-4493

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO**

<b>Equipamento</b>	BAM 1020 - Monitor de Particulados		
<b>Número de Série</b>	M5330	<b>Ordem de Serviço</b>	OCS1600304
<b>Data Calibração</b>	30/06/2016	<b>Cliente</b>	Samarco – Barra Longa
<b>Certificado</b>	CER160240	<b>Responsável</b>	Luiz Guilherme

**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
EMATEC, SFM 20000	20008912	12/10/2015	CER150469
S501 - Sensor de Umidade e Temperatura - Contemp	14-36663	17/12/2015	10963/15
092 - Sensor de Pressão Barométrica	T22491	31/8/2015	CER160062

**3. Resultados finais.**

Calibração - Fluxo de Amostra					
Fluxo	Referência	Calibração	Desvio	Tolerância*	Situação
Vazamento (Lpm)	0,00	0,1	+ 0,1	± 1,0	OK
Fluxo (Lpm)	16,7	16,7	0,0	± 0,67	OK

Parâmetros Calibrados					
Parâmetro	Referência	Calibração	Desvio	Tolerância*	Situação
Pressão (mmHg)	735	741	0,6	± 0,75	OK
Temperatura (°C)	32,1	32,1	0,0	± 1,0	OK

\* Tolerância calculada conforme manual do fabricante.

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

Vitória, 05 de Julho de 2016.



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

*li*

**Figura B.2 - Certificado de Calibração do Analisador de Particulado – BAM1020**



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

www.ecosoft.com.br  
ate@ecosoft.com.br  
Tel.: +55 27 3315-4493

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO**

<b>Equipamento</b>	BAM 1020 - Monitor de Particulados		
<b>Número de Série</b>	H10294	<b>Ordem de Serviço</b>	OCS1600305
<b>Data Calibração</b>	30/06/2016	<b>Cliente</b>	Samarco – Barra Longa
<b>Certificado</b>	CER160241	<b>Responsável</b>	Luiz Guilherme

**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
EMIAEC. SFM 20000	20008912	12/10/2015	CER150469
S501 - Sensor de Umidade e Temperatura - Contemp	14-36663	17/12/2015	10963/15
092 - Sensor de Pressão Barométrica	T22491	31/8/2015	CER160062

**3. Resultados finais.**

Calibração - Fluxo de Amostra					
Fluxo	Referência	Calibração	Desvio	Tolerância*	Situação
Vazamento (Lpm)	0,00	0,1	+ 0,7	± 1,0	OK
Fluxo (Lpm)	16,7	16,7	0,0	± 0,67	OK

Parâmetros Calibrados					
Parâmetro	Referência	Calibração	Desvio	Tolerância*	Situação
Pressão (mmHg)	735	741	0,6	± 0,75	OK
Temperatura (°C)	32,1	32,1	0,0	± 1,0	OK

\* Tolerância calculada conforme manual do fabricante.

**4. Diagnóstico Final.**

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

Vitória, 05 de Julho de 2016.



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

*hi*



Figura B.3 - Certificado de Calibração do Analisador de Particulado – BAM1020



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

www.ecosoft.com.br  
ate@ecosoft.com.br  
Tel.: +55 27 3315-4493

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO**

<b>Equipamento</b>	BAM 1020 - Monitor de Particulados		
<b>Número de Série</b>	T14972	<b>Ordem de Serviço</b>	OCS1600685
<b>Data Calibração</b>	29/11/2016	<b>Cliente</b>	Ecosoft
<b>Certificado</b>	CER160532	<b>Responsável</b>	Luiz Guilherme Bispo

**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
Definer 220 H - Flow Meter Bios DryCal	110512	01/10/2016	CER160533
S501 - Sensor de Umidade e Temperatura - Contemp	14-36663	17/12/2015	10963/15
092 - Sensor de Pressão Barométrica	P11993	20/04/2016	LV15655-16-R0

**3. Resultados finais.**

Calibração - Fluxo de Amostra					
Fluxo	Referência	Calibração	Desvio	Tolerância*	Situação
Vazamento (Lpm)	0,00	0,1	+ 0,1	± 1,0	OK
Fluxo 1 (Lpm)	15,0	15,0	0,0	± 0,60	OK
Fluxo 2 (Lpm)	18,4	18,4	0,0	± 0,74	OK
Fluxo 3 (Lpm)	16,7	16,8	+ 0,1	± 0,67	OK

Parâmetros Calibrados					
Parâmetro	Referência	Calibração	Desvio	Tolerância*	Situação
Pressão (mmHg)	725	725	0,0	± 0,75	OK
Temperatura (°C)	34,2	34,2	0,0	± 1,0	OK

\* Tolerância calculada conforme manual do fabricante.

**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 B.4 - Certificado de Calibração do Analisador de Particulado E-Sampler



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

www.ecosoft.com.br  
ate@ecosoft.com.br  
Tel.: +55 27 3315-4493

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO – CER160200**

Equipamento	E-Sampler - Monitor de Particulados		
Número de Série	J2149	Ordem de Serviço	OCS1600200
Data Calibração	13/05/2016	Cliente	EcoSoft
Certificado	CER160200	Responsável	Denis Gomes Pereira

**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
Definer 220 H - Flow Meter Bios DryCal	121021	31/03/2016	76645
Environmental Air Sampler E-Sampler	J2151	22/01/2016	CER160016
S501 - Sensor de Umidade e Temperatura	14-36663	17/12/2015	10963/15
092 - Sensor de Pressão Barométrica	P11993	20/04/2016	LV15655-16-R0

**3. Resultados finais.**

Parâmetros Calibrados					
Parâmetro	Padrão	E-Sampler	Erro*	Tolerância**	Situação
Temp. Externa (°C)	26,4	26,4	+ 0,1	± 1,00	OK
RH i. (%)	49,0	49,0	00,0	± 5,00	OK
Pressão Bar. (mbar)	1012,67	1012,67	00,0	± 0,35	OK
Fluxo (l/min)	2,00	1,99	-0,01	± 0,10	OK

\* Erro calculado pela diferença entre o valor encontrado no E-Sampler e o valor encontrado no Padrão.  
\*\* A tolerância é calculada conforme recomendação do fabricante.

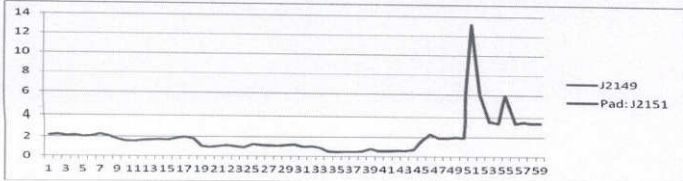
Fatores de Calibração	
Parâmetro	Registro
Coefficiente de Span (mg/m³)	5,592
Corrente do Laser* (18mA / ± 3)	16,8

\* Este parâmetro pode variar dependendo do fabricante do laser.


**Principais Resultados da Calibração**

Fator K E-Sampler:		Correlação: 0,991			
Resultado Final (mg/m³)	Leitura Padrão	Leitura E-Sampler	Erro*	Tolerância**	Situação
	1,945	1,931	-0,7 %	± 5%	OK

\* Erro calculado pela diferença em percentual do valor médio registrado no E-Sampler e no Padrão.  
\*\* A tolerância estipulada através de testes em equipamentos com boas condições de operação.




**4. Diagnóstico Final.**  
O Equipamento encontra-se operando dentro das especificações do fabricante e sem quaisquer restrições.  
Vitória, 13 de maio de 2016.



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

Figura B.5 - Certificado de Calibração do Analisador de Particulado E-Sampler



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

www.ecosoft.com.br  
ate@ecosoft.com.br  
Tel.: +55 27 3315-4493

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO – CER160199**

Equipamento	E-Sampler - Monitor de Particulados		
Número de Série	J2150	Ordem de Serviço	OCS1600198
Data Calibração	13/05/2016	Cliente	EcoSoft
Certificado	CER160199	Responsável	Denis Gomes Pereira

**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
Definer 220 H - Flow Meter Bios DryCal	121021	31/03/2016	76645
Environmental Air Sampler E-Sampler	J2151	22/01/2016	CER160016
S501 - Sensor de Umidade e Temperatura	14-36663	17/12/2015	10963/15
092 - Sensor de Pressão Barométrica	P11993	20/04/2016	LV15655-16-R0

**3. Resultados finais.**

Parâmetros Calibrados					
Parâmetro	Padrão	E-Sampler	Erro*	Tolerância**	Situação
Temp. Externa (°C)	26,3	26,3	0,0	± 1,00	OK
RH i. (%)	48,0	48,0	0,0	± 5,00	OK
Pressão Bar. (mbar)	1012,28	1012,28	0,0	± 0,35	OK
Fluxo (l/min)	1,98	2,00	0,02	± 0,10	OK

\* Erro calculado pela diferença entre o valor encontrado no E-Sampler e o valor encontrado no Padrão.  
\*\* A tolerância é calculada conforme recomendação do fabricante.

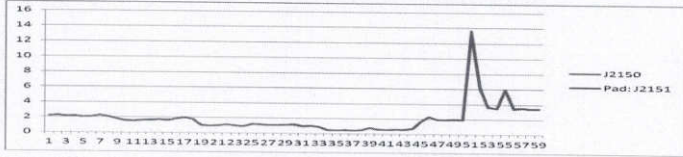
Fatores de Calibração	
Parâmetro	Registro
Coefficiente de Span (mg/m³)	7,416
Corrente do Laser* (18mA / ± 3)	18,3

\* Este parâmetro pode variar dependendo do fabricante do laser.


**Principais Resultados da Calibração**

Fator K E-Sampler: 2,367		Correlação: 0,964	
Resultado Final (mg/m³)	Leitura Padrão	Leitura E-Sampler	Situação
	1,945	1,946	OK

\* Erro calculado pela diferença em percentual do valor médio registrado no E-Sampler e no Padrão.  
\*\* A tolerância estipulada através de testes em equipamentos com boas condições de operação.



**4. Diagnóstico Final.**  
O Equipamento encontra-se operando dentro das especificações do fabricante e sem quaisquer restrições.  
Vitória, 13 de maio de 2016.



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

## ANEXO C – DADOS DE QUALIDADE DO AR E METEOROLOGIA

### DADOS DE QUALIDADE DO AR E METEOROLOGIA – ESTAÇÃO MÓVEL DE MONITORAMENTO AMBIENTAL EM BARRA LONGA, MG

Período dos Dados: da 00:30 de 01/11/2016 às 23:30 de 30/11/2016

**Nota:** Os dados apresentados neste anexo **NÃO** consideram o horário de verão do Brasil, iniciado no dia 16/10/2016.

Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM <sub>10</sub> (<10µm)		PM <sub>2,5</sub> (<2,5µm)		TA		SIGT		DV		PP		VV		UR	
	Valor [µg/m³]	Flag	Valor [µg/m³]	Flag	Valor [µg/m³]	Flag	Valor [°C]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [mm]	Flag	Valor [m/s]	Flag	Valor [%]	Flag
01/11/2016 00:30	20		6		6		18,6		14		86		0		1,04		84,5	
01/11/2016 01:30	14		7		6		18,8		13		91		0		0,87		83,9	
01/11/2016 02:30	17		8		6		17,9		42		102		0		0,73		88	
01/11/2016 03:30	34		16		9		17,3		63		94		0		0,65		90,2	
01/11/2016 04:30	42		8		6		17,3		74		130		0		0,57		90,2	
01/11/2016 05:30	189		37		2		16,8		57		84		0		0,55		92	
01/11/2016 06:30	114		29		4		17,7		53		73		0		0,65		88,9	
01/11/2016 07:30	173		47		7		21,5		48		94		0		1,44		73,4	
01/11/2016 08:30	227		51		5		24,1		39		80		0		2		61,8	
01/11/2016 09:30	228		56		5		26,2		21		83		0		2,57		54,3	
01/11/2016 10:30	269		65		6		27,5		20		87		0		2,85		50,9	
01/11/2016 11:30	163		42		5		29,2		24		88		0		3,04		45,9	
01/11/2016 12:30	339		90		5		29,4		18		88		0		3,37		44,6	
01/11/2016 13:30	312		86		5		31,1		20		89		0		3,2		40,4	
01/11/2016 14:30	252		70		8		31,2		18		94		0		3,38		39,9	
01/11/2016 15:30	268		74		8		31,3		19		85		0		2,94		38,8	
01/11/2016 16:30	344		89		11		29,5		16		80		0		2,86		42,9	
01/11/2016 17:30	226		58		11		26,5		14		83		0		2,88		50,3	
01/11/2016 18:30	196		41		6		24,5		22		90		0		1,45		58	
01/11/2016 19:30	99		31		8		22,9		65		86		0		0,62		66,2	
01/11/2016 20:30	113		28		7		21,6		54		90		0		0,7		72,9	
01/11/2016 21:30	63		20		4		20,1		51		88		0		0,72		79,1	
01/11/2016 22:30	51		11		4		19,1		53		85		0		0,77		83,1	
01/11/2016 23:30	30		10		3		18,2		67		131		0		0,52		86,5	
02/11/2016 00:30	24		6		1		17,5		74		194		0		0,55		88,7	
02/11/2016 01:30	14		6		3		17,7		17		86		0		0,8		87,7	
02/11/2016 02:30	25		8		1		17,3		48		91		0		0,59		89,2	
02/11/2016 03:30	16		8		1		17		39		96		0		0,63		90,4	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM <sub>10</sub> (<10µm)		PM <sub>2,5</sub> (<2,5µm)		TA		SIGT		DV		PP		VV		UR	
	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [°C]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [mm]	Flag	Valor [m/s]	Flag	Valor [%]	Flag
02/11/2016 04:30	18		7		2		17,1		56		84		0		0,63		90,5	
02/11/2016 05:30	27		6		1	VR	17,3		54		307		0		0,72		89,7	
02/11/2016 06:30	68		19		3		18,6		33		297		0		0,81		85,1	
02/11/2016 07:30	63		17		7		20,6		45		311		0		0,73		77,7	
02/11/2016 08:30	167		44		6		23,4		39		62		0		1		69,9	
02/11/2016 09:30	164		42		6		25,7		41		79		0		1,21		62	
02/11/2016 10:30	119		32		5		26,9		30		92		0		1,88		57,8	
02/11/2016 11:30	178		45		6		28,2		19		84		0		2,24		53,4	
02/11/2016 12:30	102		34		13		29,1		22		88		0		2,45		49,9	
02/11/2016 13:30	116		30		7		29,7		26		91		0		2,29		46,6	
02/11/2016 14:30	92		23		2		29,9		25		84		0		1,95		43,7	
02/11/2016 15:30	84		21		3		29,4		17		80		0		2,02		45,7	
02/11/2016 16:30	172		34		6		28,5		21		87		0		1,69		49,3	
02/11/2016 17:30	163		31		5		27,4		18		92		0		1,41		53,1	
02/11/2016 18:30	155		32		4		25,7		34		88		0		0,66		59,6	
02/11/2016 19:30	114		33		8		23,2		80		271		0		0,49		70,2	
02/11/2016 20:30	95		29		4		21,5		51		263		0		0,42		77,4	
02/11/2016 21:30	79		23		3		20,4		35		246		0		0,39		81,9	
02/11/2016 22:30	40		6		6		19,6		75		218		0		0,46		85,2	
02/11/2016 23:30	24		7		3		19,5		47		83		0		0,78		86,1	
03/11/2016 00:30	16		8		1		18,9		61		88		0		0,58		88,5	
03/11/2016 01:30	14		8		1	VR	18,5		66		181		0		0,47		89,5	
03/11/2016 02:30	12		5		1		18,9		29		85		0		0,55		88,3	
03/11/2016 03:30	14		3		1		19		30		84		0		0,68		87,8	
03/11/2016 04:30	25		4		1		19,2		53		67		0		0,54		87,8	
03/11/2016 05:30	116		17		1	VR	19,6		34		85		0		0,72		86,7	
03/11/2016 06:30	77		16		1		20,9		44		283		0		0,76		81,8	
03/11/2016 07:30	140		33		6		23,7		60		38		0		1,23		70,6	
03/11/2016 08:30	195		59		5		26,7		18		86		0		2,61		54,9	
03/11/2016 09:30	127		36		10		28,2		32		89		0		2,05		50,2	
03/11/2016 10:30	262		67		9		30,2		34		90		0		2,36		43,1	
03/11/2016 11:30	163		48		9		31,9		22		86		0		2,69		38,2	
03/11/2016 12:30	124		33		9		33,2		32		91		0		2,72		35,4	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM <sub>10</sub> (<10µm)		PM <sub>2,5</sub> (<2,5µm)		TA		SIGT		DV		PP		VV		UR	
	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [°C]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [mm]	Flag	Valor [m/s]	Flag	Valor [%]	Flag
03/11/2016 13:30	185		61		11		35,5		22		84		0		2,81		30,9	
03/11/2016 14:30	144		42		9		36,1		19		87		0		3		29,5	
03/11/2016 15:30	149		45		6		35,3		19		81		0		2,86		29,3	
03/11/2016 16:30	164		45		4		33,8		16		82		0		2,67		31,3	
03/11/2016 17:30	169		42		10		30,9		18		88		0		1,96		36,3	
03/11/2016 18:30	188		46		12		27,5		49		152		0		0,56		46,6	
03/11/2016 19:30	132		42		11		24,6		64		266		0		0,51		58,9	
03/11/2016 20:30	111		33		16		23,2		56		274		0		0,54		65	
03/11/2016 21:30	249		54		7		22,7		42		74		0		0,76		67,9	
03/11/2016 22:30	57		17		8		22,5		32		92		0		0,64		68,8	
03/11/2016 23:30	41		19		9		22		51		104		0		0,74		71,8	
04/11/2016 00:30	34		19		7		21,2		64		219		0		0,46		76,4	
04/11/2016 01:30	27		7		4		20,6		49		93		0		0,49		79,4	
04/11/2016 02:30	29		17		6		20,4		61		353		0		0,55		79,9	
04/11/2016 03:30	25		9		4		20,9		34		89		0		0,54		78,7	
04/11/2016 04:30	44		12		3		21		54		87		0		0,62		78,8	
04/11/2016 05:30	150		30		6		21,3		46		18		0		0,58		78,6	
04/11/2016 06:30	84		19		4		22,8		41		294		0		0,67		72,5	
04/11/2016 07:30	139		29		8		25,1		43		304		0		0,94		64,7	
04/11/2016 08:30	177		51		8		27		21		93		0		2,05		58,5	
04/11/2016 09:30	145		56		11		28,6		24		74		0		2,2		52,4	
04/11/2016 10:30	129		36		9		29,6		39		75		0		1,78		47,8	
04/11/2016 11:30	182		48		6		30,3		50		76		0		1,64		45,2	
04/11/2016 12:30	102		33		6		31,2		52		90		0		1,52		40,7	
04/11/2016 13:30	125		31		10		31,6		73		42		0		0,93		37,9	
04/11/2016 14:30	102		27		6		29,9		25		273		0		2,63		46,2	
04/11/2016 15:30	91		32		7		28,3		29		267		0		1,89		51,9	
04/11/2016 16:30	85		26		7		26,9		47		262		0		1,34		59,2	
04/11/2016 17:30	92		25		6		25,9		58		265		0		1,25		62,2	
04/11/2016 18:30	58		20		9		25		32		265		0		1,43		66,4	
04/11/2016 19:30	41		16		12		23,3		55		109		0,4		0,83		80,3	
04/11/2016 20:30	31		13		9		22		18		90		0,2		1,08		91,1	
04/11/2016 21:30	40		13		8		21,9		36		93		0		0,85		89,8	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM <sub>10</sub> (<10µm)		PM <sub>2,5</sub> (<2,5µm)		TA		SIGT		DV		PP		VV		UR	
	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [°C]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [mm]	Flag	Valor [m/s]	Flag	Valor [%]	Flag
04/11/2016 22:30	28		9		7		21,9		47		93		0		0,77		89,1	
04/11/2016 23:30	17		6	VR	6		21,5		60		197		0		0,48		89,8	
05/11/2016 00:30	17		5		3		21,3		46		93		0		0,91		89,2	
05/11/2016 01:30	14		8		3		21,2		15		98		0		1,04		88,2	
05/11/2016 02:30	12		8		4		21		29		95		0		0,72		87,8	
05/11/2016 03:30	11		8		4		20,4		22		86		1,2		0,87		92,5	
05/11/2016 04:30	18		8		4		20,1		22		88		0,2		0,59		94,4	
05/11/2016 05:30	16		6		3		20,1		46		19		0		0,56		93,7	
05/11/2016 06:30	40		7		5		20,7		25		88		0		0,81		90,8	
05/11/2016 07:30	31		11		4		21,4		46		78		0		0,55		86,1	
05/11/2016 08:30	27		8		5		22,6		60		65		0		0,73		80	
05/11/2016 09:30	33		9		5		23,4		44		77		0		1,04		75	
05/11/2016 10:30	48		17		5		24,2		27		78		0		1,28		70,4	
05/11/2016 11:30	52		15		5		26,3		25		72		0		2,02		60,3	
05/11/2016 12:30	55		14		5		29,1		47		78		0		1,94		50,5	
05/11/2016 13:30	51		12		4		29,9		47		80		0		1,57		44,7	
05/11/2016 14:30	102		10		4		30,5		72		78		0		1,38		41,8	
05/11/2016 15:30	41		16		2		27,3		26		267		0		2,25		56,8	
05/11/2016 16:30	40		12		1	VR	26,1		27		263		0		1,87		60,2	
05/11/2016 17:30	39		9		2		24,5		37		275		0		1,41		64,5	
05/11/2016 18:30	39		7		6		23,4		49		268		0		1,21		70	
05/11/2016 19:30	61		11		5		22,8		30		270		0		1,12		73,7	
05/11/2016 20:30	30		11		3		22,3		26		268		0		1,11		76,1	
05/11/2016 21:30	44		11		5		22		55		263		0		0,68		78,1	
05/11/2016 22:30	50		23		5		21,4		42		253		0		0,53		81,2	
05/11/2016 23:30	35		9		3		20,7		71		243		0		0,42		84,3	
06/11/2016 00:30	23		9		2		20,2		67		279		0		0,5		85,8	
06/11/2016 01:30	24		7		2		19,5		66		191		0		0,58		88,3	
06/11/2016 02:30	16		6		3		18,7		54		160		0		0,57		90,3	
06/11/2016 03:30	24		10		2		18,6		46		111		0		0,64		90,7	
06/11/2016 04:30	24		13		11		19		52		316		0		0,71		89,3	
06/11/2016 05:30	23		9		6		19,2		60		348		0		0,56		89	
06/11/2016 06:30	45		10		3		20,6		51		58		0		0,87		81,1	





Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM <sub>10</sub> (<10µm)		PM <sub>2,5</sub> (<2,5µm)		TA		SIGT		DV		PP		VV		UR	
	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [°C]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [mm]	Flag	Valor [m/s]	Flag	Valor [%]	Flag
06/11/2016 07:30	69		22		4		22,4		17		84		0		2,06		67,7	
06/11/2016 08:30	88		25		3		23,4		15		80		0		2,73		62,5	
06/11/2016 09:30	57		22		4		25,3		26		82		0		2,05		53,7	
06/11/2016 10:30	67		21		8		25,9		21		86		0		2,21		49,4	
06/11/2016 11:30	74		27		8		27,2		27		87		0		2,21		45	
06/11/2016 12:30	64		18		5		29,1		40		86		0		2,13		39,5	
06/11/2016 13:30	38		10		2		28,8		27		72		0		2,32		37,8	
06/11/2016 14:30	45		9		3		29,6		27		79		0		2,19		35,2	
06/11/2016 15:30	64		17		5		28,3		17		76		0		2,18		38,1	
06/11/2016 16:30	74		19		3		27,1		14		75		0		1,9		41,9	
06/11/2016 17:30	56		12		5		25,8		22		90		0		1,02		47,3	
06/11/2016 18:30	90		20		5		23,9		67		137		0		0,65		57,2	
06/11/2016 19:30	73		16		4		22,7		76		100		0		0,7		63,1	
06/11/2016 20:30	96		26		4		21,9		58		90		0		0,69		67,9	
06/11/2016 21:30	53		14		4		21,1		74		87		0		0,69		72	
06/11/2016 22:30	29		12		6		20,5		46		91		0		0,69		75,4	
06/11/2016 23:30	34		10		3		20		46		94		0		0,72		78,3	
07/11/2016 00:30	17		5		1	VR	19,9		53		82		0		0,72		78,8	
07/11/2016 01:30	22		2		1	VR	19,9		43		81		0		0,66		79,3	
07/11/2016 02:30	29		3		1	VR	19,9		63		81		0		0,56		80,1	
07/11/2016 03:30	22		6		1		20		69		297		0		0,7		79,6	
07/11/2016 04:30	34		9		6		20,7		37		80		0		1,1		74,8	
07/11/2016 05:30	138		32		18		20,9		44		92		0		0,75		73,6	
07/11/2016 06:30	211		46		9		21,6		18		89		0		0,98		72,1	
07/11/2016 07:30	178		41		6		23,3		19		83		0		1,9		63,8	
07/11/2016 08:30	194		50		13		24,2		51		65		0		1,21		60,9	
07/11/2016 09:30	196		46		9		26,3		55		76		0		1,7		53,6	
07/11/2016 10:30	266		56		6		26,5		33		91		0		2,02		52,3	
07/11/2016 11:30	229		54		7		27,6		20		86		0		2,54		48	
07/11/2016 12:30	173		42		6		28,6		22		81		0		2,42		43,3	
07/11/2016 13:30	185		51		4		30		29		78		0		2,22		40,8	
07/11/2016 14:30	171		40		4		28,7		34		73		0		1,99		45,5	
07/11/2016 15:30	250		58		5		28		46		76		0		1,29		46,2	

Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM <sub>10</sub> (<10µm)		PM <sub>2,5</sub> (<2,5µm)		TA		SIGT		DV		PP		VV		UR	
	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [°C]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [mm]	Flag	Valor [m/s]	Flag	Valor [%]	Flag
07/11/2016 16:30	348		74		9		27,6		31		78		0		1,03		47,4	
07/11/2016 17:30	223		45		6		26,3		19		91		0		0,77		53,5	
07/11/2016 18:30	191		44		9		24		59		54		0		0,53		64,1	
07/11/2016 19:30	117		30		8		22		66		253		0		0,52		71,4	
07/11/2016 20:30	95		23		4		21,5		63		34		0		0,55		74,3	
07/11/2016 21:30	68		20		3		21		61		90		0		0,71		77,2	
07/11/2016 22:30	29		8		3		20,9		26		84		0		0,89		79,4	
07/11/2016 23:30	20		7		1	VU	20,3		55		112		0		0,73		81,7	
08/11/2016 00:30	28		6		3		20,2		32		98		0		0,89		82,7	
08/11/2016 01:30	22		4		2		19,9		47		275		0		0,61		84,2	
08/11/2016 02:30	16		4		1	VU	20		48		6		0		0,52		84,5	
08/11/2016 03:30	31		15		1		19,9		62		138		0		0,62		85	
08/11/2016 04:30	30		10		3		20,7		50		83		0		1,06		79,8	
08/11/2016 05:30	160		30		4		21,3		19		93		0		1,52		75,3	
08/11/2016 06:30	291		62		6		21,7		20		82		0		1,03		74,1	
08/11/2016 07:30	342		73		8		22,7		20		84		0		1,57		70,2	
08/11/2016 08:30	227		52		6		23,6		33		92		0		1,65		67,5	
08/11/2016 09:30	241		52		4		24,8		23		87		0		1,87		63,6	
08/11/2016 10:30	238		58		6		27,7		41		92		0		1,95		52,5	
08/11/2016 11:30	207		50		6		28,9		32		90		0		2,3		47,1	
08/11/2016 12:30	194		47		5		30,1		46		79		0		2,06		42,5	
08/11/2016 13:30	97		27		4		27,2		36		275		0		1,94		54,7	
08/11/2016 14:30	59		15		4		29,7		32		276		0		2,15		46,8	
08/11/2016 15:30	134		33		3		27,9		57		271		0		1,71		53,7	
08/11/2016 16:30	166		40		5		28,7		46		77		0		1,44		49,2	
08/11/2016 17:30	101		27		6		26,3		36		271		0		1,45		62,7	
08/11/2016 18:30	111		24		7		25		62		62		0		0,71		70	
08/11/2016 19:30	86		24		6		24,1		22		92		0		1,33		71,8	
08/11/2016 20:30	62		11		7		22,7		33		101		0		1,03		71,8	
08/11/2016 21:30	46		15		5		22,2		18		95		0		1,01		75,7	
08/11/2016 22:30	96		20		3		21,3		45		90		0		0,84		80,7	
08/11/2016 23:30	17		5		2		21		64		65		0		0,58		82,1	
09/11/2016 00:30	47		7		3		20,7		26		91		0		0,87		84,3	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM <sub>10</sub> (<10µm)		PM <sub>2,5</sub> (<2,5µm)		TA		SIGT		DV		PP		VV		UR	
	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [°C]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [mm]	Flag	Valor [m/s]	Flag	Valor [%]	Flag
09/11/2016 01:30	16		7		2		21,1		18		96		0		1,41		80,5	
09/11/2016 02:30	11		2		1		21,4		20		91		0		1,88		78,3	
09/11/2016 03:30	22		7	VR	7		21,3		19		94		0		1,52		75,8	
09/11/2016 04:30	36		12		11		20,8		23		95		0		1,37		77,1	
09/11/2016 05:30	211		37		8		21		21		85		0		1,42		77,3	
09/11/2016 06:30	197		42		6		21,6		26		88		0		1,31		73,7	
09/11/2016 07:30	239		52		6		22,9		23		82		0		1,62		68,4	
09/11/2016 08:30	271		62		4		23,9		19		85		0		2,09		65,2	
09/11/2016 09:30	411		88		12		25,1		21		81		0		2,13		61	
09/11/2016 10:30	312		67		13		25,9		29		78		0		2,06		58,1	
09/11/2016 11:30	202		48		10		27,4		23		83		0		2,1		53,8	
09/11/2016 12:30	246		65		7		30,8		37		81		0		2,13		44,1	
09/11/2016 13:30	268		70		7		32,4		24		72		0		3,04		40,6	
09/11/2016 14:30	182		47		5		32,4		22		89		0		2,8		40	
09/11/2016 15:30	331		78		4		32,4		20		77		0		2,68		40,2	
09/11/2016 16:30	215		57		4		30,3		16		81		0		2,62		45	
09/11/2016 17:30	216		48		7		28,2		17		86		0		1,93		51,5	
09/11/2016 18:30	99		20		7		26		25		89		0		0,98		59,3	
09/11/2016 19:30	108		30		10		24,4		78		332		0		0,48		66,9	
09/11/2016 20:30	102		25		7		23,6		79		141		0		0,58		70,7	
09/11/2016 21:30	78		16		3		23,1		85		184		0		0,53		73,4	
09/11/2016 22:30	45		11		2		22,9		28		93		0		0,72		74,8	
09/11/2016 23:30	31		11		1		22,7		45		104		0		0,61		76,6	
10/11/2016 00:30	16		7		1	VR	22,2		57		80		0		0,65		78,8	
10/11/2016 01:30	16		4		1	VR	22		40		267		0		0,67		80	
10/11/2016 02:30	66		9		1	VR	21,5		37		25		2,8		1,15		85,4	
10/11/2016 03:30	83		47		55	IU	20,4		48		213		0,2		0,64		93,1	
10/11/2016 04:30	24		13		4		20,6		45		109		0		0,49		93,5	
10/11/2016 05:30	55		15		6		21		63		345		0		0,62		92,3	
10/11/2016 06:30	52		12		6		21,4		32		88		0,2		0,69		89,7	
10/11/2016 07:30	38		21		15		21,6		42		106		0,2		0,7		90,3	
10/11/2016 08:30	33		14		6		22,3		33		81		0,2		0,83		87,5	
10/11/2016 09:30	35		13		7		23		24		90		0,2		1,48		83,5	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM <sub>10</sub> (<10µm)		PM <sub>2,5</sub> (<2,5µm)		TA		SIGT		DV		PP		VV		UR	
	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [°C]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [mm]	Flag	Valor [m/s]	Flag	Valor [%]	Flag
10/11/2016 10:30	81		19		7		23,4		31		82		0		1,17		80,7	
10/11/2016 11:30	105		23		4		25,9		28		88		0		1,72		70,8	
10/11/2016 12:30	108		31		2		26,8		31		81		0		1,6		66,6	
10/11/2016 13:30	83		22		5		29,9		25		83		0		2,25		56,6	
10/11/2016 14:30	105		30		4		31,5		29		84		0		2,04		50,7	
10/11/2016 15:30	169		45		6		31,8		20		82		0		2,36		49,7	
10/11/2016 16:30	168		46		5		30,5		19		81		0		2,19		53,5	
10/11/2016 17:30	108		20		4		27,9		20		92		0		1,69		61,9	
10/11/2016 18:30	80		24		8		25,5		27		95		0		1,11		70,4	
10/11/2016 19:30	84		22		8		24,4		40		85		0		0,55		75,7	
10/11/2016 20:30	70		16		9		23,3		63		98		0		0,55		80,8	
10/11/2016 21:30	35		13		7		22,5		57		136		0		0,64		84,2	
10/11/2016 22:30	36		11		6		22		66		161		0		0,65		86,1	
10/11/2016 23:30	38		11		6		21,5		63		94		0		0,64		88,1	
11/11/2016 00:30	19		8		5		21,1		48		97		0		0,57		89,5	
11/11/2016 01:30	20		5		1		20,5		51		142		0		0,64		91,1	
11/11/2016 02:30	19		10		1	VR	20		72		209		0		0,45		92,8	
11/11/2016 03:30	24		12		6		20,3		52		86		0		0,55		91,8	
11/11/2016 04:30	35		11		5		19,9		75		113		0		0,63		92,8	
11/11/2016 05:30	81		25		4		19,7		56		147		0		0,57		93,1	
11/11/2016 06:30	51		17		4		20,8		50		129		0		0,51		89,4	
11/11/2016 07:30	91		23		3		23,4		49		54		0		0,75		77,1	
11/11/2016 08:30	124		25		5		26,1		55		68		0		1,05		65,7	
11/11/2016 09:30	161		35		6		29,3		50		74		0		1,61		53	
11/11/2016 10:30	188		50		8		30,7		65		77		0		1,73		48,4	
11/11/2016 11:30	213		53		7		33,1		38		93		0		2,05		41,9	
11/11/2016 12:30	250		61		7		35,1		31		89		0		2,52		37	
11/11/2016 13:30	175		48		8		33,2		22		95		0		2,46		39,9	
11/11/2016 14:30	415		92		12		34		21		80		0		2,29		38,3	
11/11/2016 15:30	421		74		9		31,9		16		82		0		1,87		41,2	
11/11/2016 16:30	545		100		13		31,5		21		92		0		1,38		42,2	
11/11/2016 17:30	169		31		7		30		44		101		0		0,86		46,4	
11/11/2016 18:30	180		42		12		27,2		61		247		0		0,48		59,2	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM <sub>10</sub> (<10µm)		PM <sub>2,5</sub> (<2,5µm)		TA		SIGT		DV		PP		VV		UR	
	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [°C]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [mm]	Flag	Valor [m/s]	Flag	Valor [%]	Flag
11/11/2016 19:30	149		33		12		25,6		71		110		0		0,58		66	
11/11/2016 20:30	134		32		8		24,5		71		247		0		0,57		71,1	
11/11/2016 21:30	56		19		8		23,6		68		216		0		0,53		75,1	
11/11/2016 22:30	58		13		6		22,7		77		107		0		0,67		79,4	
11/11/2016 23:30	31		13		4		22		59		231		0		0,46		82,6	
12/11/2016 00:30	34		10		5		21,7		68		217		0		0,54		84	
12/11/2016 01:30	27		10		4		21,6		59		163		0		0,49		85,1	
12/11/2016 02:30	18		10		3		21,7		55		86		0		0,68		84,9	
12/11/2016 03:30	25		11		4		21,6		82		71		0		0,65		86,1	
12/11/2016 04:30	31		9		4		21,1		62		80		0		0,53		88,2	
12/11/2016 05:30	63		18		6		20,9		47		124		0		0,47		89,1	
12/11/2016 06:30	72		14		8		22		40		79		0		0,57		84,8	
12/11/2016 07:30	77		20		8		24,1		65		14		0		0,63		74,7	
12/11/2016 08:30	112		22		7		27,4		63		99		0		1,14		61,2	
12/11/2016 09:30	128		30		9		28,5		40		74		0		1,53		58,6	
12/11/2016 10:30	102		26		7		30,1		63		66		0		1,33		54,1	
12/11/2016 11:30	108		27		4		33,1		48		75		0		2,21		44	
12/11/2016 12:30	294		40		8		33,9		62		67		0		2,95		38,8	
12/11/2016 13:30	78		17		6		25,5		49		87		0,2		1,89		63,9	
12/11/2016 14:30	50		15		6		23,2		72		254		0		0,81		77,3	
12/11/2016 15:30	40		9		4		24,5		45		321		0,2		1,35		70,8	
12/11/2016 16:30	44		9		4		24,2		27		275		0		1,55		72,6	
12/11/2016 17:30	41		10		5		23,7		35		273		0		0,88		76,8	
12/11/2016 18:30	48		15		3		23,1		31		289		0		1,05		81,6	
12/11/2016 19:30	46		14		2		22,7		28		280		0		1,11		83,3	
12/11/2016 20:30	38		12		1		22,4		58		296		0		0,65		86,1	
12/11/2016 21:30	23		8		2		22		33		270		0		0,83		88,3	
12/11/2016 22:30	18		7		3		21,7		42		250		0		0,57		89,3	
12/11/2016 23:30	16		8		3		21,4		44		256		0		0,71		89,9	
13/11/2016 00:30	20		8		2		21,3		35		264		0		0,62		90,5	
13/11/2016 01:30	23		8		3		21,1		52		222		0		0,47		91,2	
13/11/2016 02:30	20		6		2		21		64		75		0,2		0,54		91,5	
13/11/2016 03:30	25		8		4		20,9		42		263		0		0,63		91,2	

Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM <sub>10</sub> (<10µm)		PM <sub>2,5</sub> (<2,5µm)		TA		SIGT		DV		PP		VV		UR	
	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [°C]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [mm]	Flag	Valor [m/s]	Flag	Valor [%]	Flag
13/11/2016 04:30	28		9		6		20,8		43		282		0		0,55		90	
13/11/2016 05:30	20		6		4		20,7		20		80		0		0,57		91,8	
13/11/2016 06:30	7		4		3		20,8		30		72		0,4		0,53		91,5	
13/11/2016 07:30	42		5		4		21		25		72		1,2		0,63		90,8	
13/11/2016 08:30	16		6		3		20,8		58		293		4,6		0,67		93	
13/11/2016 09:30	14		5		4		21		42		285		1,6		0,59		92,4	
13/11/2016 10:30	12		4	VR	4		22,4		50		52		0,2		0,73		86,6	
13/11/2016 11:30	18		1		1	VR	25,3		59		58		0		1		73,9	
13/11/2016 12:30	23		5		3		26,5		48		82		0		1,29		67,8	
13/11/2016 13:30	51		17		7		27,1		36		81		0		1,31		63,8	
13/11/2016 14:30	41		9		4		28,9		29		80		0		1,76		56,5	
13/11/2016 15:30	48		11		3		27,8		22		84		0		1,37		59,7	
13/11/2016 16:30	55		13		6		26,5		33		89		0		0,81		63,9	
13/11/2016 17:30	31		13		9		24,9		55		293		0		1,12		76,1	
13/11/2016 18:30	29		11		5		23,2		22		273		0		1,04		83,7	
13/11/2016 19:30	29		9		7		22,3		38		109		1,8		0,84		88,7	
13/11/2016 20:30	33		18		11		20,7		18		96		1,6		1,41		93	
13/11/2016 21:30	17		9		6		19,7		40		101		1		0,9		92,7	
13/11/2016 22:30	22		7		1		19		51		221		1,2		0,52		94	
13/11/2016 23:30	18		7		2		18,8		60		204		2,8		0,46		95,7	
14/11/2016 00:30	14		5		4		18,4		38		281		1,8		0,61		96	
14/11/2016 01:30	14		4		3		18,5		52		292		0,2		0,59		95,7	
14/11/2016 02:30	12		5		1	VR	18,6		33		12		0,6		0,69		95,8	
14/11/2016 03:30	25		8		2		18,6		55		146		2,6		0,51		96,4	
14/11/2016 04:30	9		8		6		18,6		46		39		5,4		0,41		97,3	
14/11/2016 05:30	8		4	VR	4		18,6		46		80		4,2		0,41		97,7	
14/11/2016 06:30	19		6		1		18,8		46		316		3,6		0,57		97,6	
14/11/2016 07:30	14		6		2		19,5		57		29		1,8		0,54		96,2	
14/11/2016 08:30	14		3		1		20,9		21		80		0,8		1,22		92,1	
14/11/2016 09:30	9		1		1	VR	21,4		19		92		0,4		1,81		89,5	
14/11/2016 10:30	29		4		1	VR	22,8		17		90		0		2,24		82,2	
14/11/2016 11:30	18		2		1	VR	23,3		21		90		0		1,84		80,6	
14/11/2016 12:30	13		5	VR	5		21,5		22		94		4,4		1,2		90,9	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM <sub>10</sub> (<10µm)		PM <sub>2,5</sub> (<2,5µm)		TA		SIGT		DV		PP		VV		UR	
	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [°C]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [mm]	Flag	Valor [m/s]	Flag	Valor [%]	Flag
14/11/2016 13:30	12		4	VR	4		21,9		19		92		0,6		1,67		89,4	
14/11/2016 14:30	13		3		1	VR	22,1		23		91		0,2		1,36		87,9	
14/11/2016 15:30	12		5		1		21,7		19		92		1,2		1,45		90,6	
14/11/2016 16:30	9		6		2		21,5		21		93		0,6		1,12		92,3	
14/11/2016 17:30	13		3		1		21,4		20		93		0		1,42		91,8	
14/11/2016 18:30	11		3		1	VR	21,1		22		94		0,2		1,47		92,8	
14/11/2016 19:30	9		4		1		21,1		19		91		0,4		1,73		91,8	
14/11/2016 20:30	13		2	VR	2		20,8		22		98		3,6		1,37		93,9	
14/11/2016 21:30	13		3		2		20,6		19		91		3,8		2,05		95,2	
14/11/2016 22:30	7		3		1		20,6		37		96		0,8		0,93		94,9	
14/11/2016 23:30	11		1	VR	1	VR	20,5		39		192		0,2		0,37		96,1	
15/11/2016 00:30	12		2		1	VR	20,6		49		119		0,4		0,43		96,6	
15/11/2016 01:30	9		3		1		20,6		33		92		0		0,78		96,5	
15/11/2016 02:30	11		3		1	VR	20,5		39		128		0		0,44		96,7	
15/11/2016 03:30	16		6		1	VR	20,5		56		105		0,2		0,42		96,8	
15/11/2016 04:30	30		9		6		20,3		79		208		0		0,38		97	
15/11/2016 05:30	29		10		6		20,3		90		157		0		0,41		96,9	
15/11/2016 06:30	16		8		6		20,9		49		99		0,2		0,5		96,2	
15/11/2016 07:30	27		9		7		22,5		27		77		0		0,9		89,9	
15/11/2016 08:30	34		9		3		25,2		28		81		0		1,34		78,1	
15/11/2016 09:30	44		8		1		27		24		88		0		1,62		72	
15/11/2016 10:30	30		6		2		29		75		244		0		1,29		58,4	
15/11/2016 11:30	30		4		3		29,7		75		304		0		1,28		55,7	
15/11/2016 12:30	29		5		1		31,5		51		88		0		2,01		53,8	
15/11/2016 13:30	75		17		2		30,3		24		90		0		1,66		59,5	
15/11/2016 14:30	52		15		5		29,2		32		79		0		1,93		63,5	
15/11/2016 15:30	35		7		4		26,9		21		93		0		1,76		72,4	
15/11/2016 16:30	51		9		3		28,8		17		89		0		1,98		65,7	
15/11/2016 17:30	55		13		4		26,9		18		79		0		1,42		73,4	
15/11/2016 18:30	51		12		6		24,7		20		82		0		1,17		79,1	
15/11/2016 19:30	50		11		6		23		20		89		0		0,85		84,8	
15/11/2016 20:30	22		9		5		22,6		51		115		0		0,74		85,9	
15/11/2016 21:30	31		7		5		22,3		71		87		1,4		0,98		89,3	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM <sub>10</sub> (<10µm)		PM <sub>2,5</sub> (<2,5µm)		TA		SIGT		DV		PP		VV		UR	
	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [°C]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [mm]	Flag	Valor [m/s]	Flag	Valor [%]	Flag
15/11/2016 22:30	24		11		3		21,7		41		208		0,2		0,64		94,2	
15/11/2016 23:30	23		9		1		21,6		59		96		0,8		0,6		95,1	
16/11/2016 00:30	24		3		1	VR	21,5		75		105		0,4		0,7		95,8	
16/11/2016 01:30	18		6		1		21,5		35		254		0		1,02		95,7	
16/11/2016 02:30	19		12		3		21,6		21		95		0		1,03		95	
16/11/2016 03:30	36		26		11		21,2		48		95		0,2		1,08		93,6	
16/11/2016 04:30	30		16		6		20,9		63		93		0		0,69		94,7	
16/11/2016 05:30	39		17		6		20,8		50		90		0		0,85		94,3	
16/11/2016 06:30	44		5		4		21,9		21		83		0		1,17		88,2	
16/11/2016 07:30	66		10		1		23,4		22		78		0		1,19		81,8	
16/11/2016 08:30	74		15		2		24,6		32		86		0		1,42		77,9	
16/11/2016 09:30	79		14		4		25,3		17		81		0		2,33		76,9	
16/11/2016 10:30	111		24		4		26,5		32		77		0		1,89		72,6	
16/11/2016 11:30	100		22		4		28,4		21		83		0		2,3		67,1	
16/11/2016 12:30	85		20		5		28,8		22		84		0		1,82		66,6	
16/11/2016 13:30	86		27		5		29,7		20		87		0		1,77		62,5	
16/11/2016 14:30	122		28		4		31,3		53		95		0		1,37		52,5	
16/11/2016 15:30	218		42		2		31,8		23		75		0		1,75		52	
16/11/2016 16:30	262		50		6		30,9		17		85		0		1,76		56,9	
16/11/2016 17:30	112		22		4		28,5		22		90		0		1,35		68,3	
16/11/2016 18:30	81		12		5		26,2		30		93		0		1,18		77,4	
16/11/2016 19:30	41		16		11		24,9		42		98		0		0,59		82,3	
16/11/2016 20:30	39		13		12		24,1		71		94		0		0,46		86,7	
16/11/2016 21:30	51		11		8		23		64		215		0		0,48		90,8	
16/11/2016 22:30	40		10		6		22,4		55		90		0		0,46		92,4	
16/11/2016 23:30	34		10		4		21,9		65		224		0		0,46		93,5	
17/11/2016 00:30	28		15		5		21,7		81		204		0		0,46		93,9	
17/11/2016 01:30	38		13		4		21,4		64		218		0		0,45		94,4	
17/11/2016 02:30	29		16		1		21,3		57		179		0		0,46		94,6	
17/11/2016 03:30	30		13		3		21,5		56		72		0		0,59		94,4	
17/11/2016 04:30	35		10		4		21,4		41		32		0		0,69		95,1	
17/11/2016 05:30	86		19		5		21,5		47		77		0		0,74		94,4	
17/11/2016 06:30	113		28		7		22,6		71		72		0		0,72		89,2	

Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM <sub>10</sub> (<10µm)		PM <sub>2,5</sub> (<2,5µm)		TA		SIGT		DV		PP		VV		UR	
	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [°C]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [mm]	Flag	Valor [m/s]	Flag	Valor [%]	Flag
17/11/2016 07:30	107		22		5		25,1		42		92		0		1,33		74,5	
17/11/2016 08:30	216		23		4		27,5		27		86		0		1,75		58,6	
17/11/2016 09:30	161		36		6		28,4		19		80		0		1,87		56,4	
17/11/2016 10:30	224		41		5		28,9		28		90		0		1,7		55,6	
17/11/2016 11:30	114		21		2		30,9		26		88		0		1,95		50,5	
17/11/2016 12:30	146		32		3		32,6		42		73		0		1,73		46	
17/11/2016 13:30	194		43		7		33,3		38		66		0		1,67		43,7	
17/11/2016 14:30	324		83		6		31,6		25		73		0		1,7		49,4	
17/11/2016 15:30	4985	IU	1985	IU	985	IU	30,1		18		86		0		1,53		56,6	
17/11/2016 16:30	287		74		11		29		24		89		0		1,26		60,5	
17/11/2016 17:30	172		38		9		28,6		22		88		0		0,98		62,7	
17/11/2016 18:30	74		22		6		26,2		32		83		0		0,62		70,6	
17/11/2016 19:30	52		15		2		24,3		64		158		0		0,55		80	
17/11/2016 20:30	41		11		2		23,1		70		196		0		0,5		85,4	
17/11/2016 21:30	33		12		4		22,6		65		91		0		0,67		87,8	
17/11/2016 22:30	25		11		6		22,2		68		64		0		0,48		89,4	
17/11/2016 23:30	30		6		5		22		57		201		0		0,46		90,2	
18/11/2016 00:30	20		4		2		22,1		37		89		0		0,48		90,6	
18/11/2016 01:30	18		16		1	VR	21,7		63		90		0		0,51		91,8	
18/11/2016 02:30	22		12		1	VR	21,8		54		91		0		0,5		91,6	
18/11/2016 03:30	45		16	VR	16		21,7		26		118		0		0,68		92,2	
18/11/2016 04:30	67		26		25		21,1		54		210		0		0,49		93,6	
18/11/2016 05:30	92		30		8		21,4		47		92		0		0,47		92,7	
18/11/2016 06:30	73		22		5		22,3		40		312		0		0,71		88,9	
18/11/2016 07:30	33		17		7		22,9		30		280		0,2		0,9		88,4	
18/11/2016 08:30	34		12		7		24,1		55		330		0,2		0,61		84,9	
18/11/2016 09:30	46		16		7		25,5		55		74		0,2		0,66		78,9	
18/11/2016 10:30	33		13		6		26,3		47		331		0		0,85		75,5	
18/11/2016 11:30	77		27		6		26,9		37		275		0		1		71,3	
18/11/2016 12:30	61		18		6		29,9		59		270		0		1,32		57,7	
18/11/2016 13:30	63		18		3		32,8		59		56		0		1,37		47,8	
18/11/2016 14:30	70		26		1	VR	32,7		46		265		0		1,59		45,9	
18/11/2016 15:30	122		1985	IE	6		34,5		49		333		0		1,22		39,6	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM <sub>10</sub> (<10µm)		PM <sub>2,5</sub> (<2,5µm)		TA		SIGT		DV		PP		VV		UR	
	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [°C]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [mm]	Flag	Valor [m/s]	Flag	Valor [%]	Flag
18/11/2016 16:30	79		23		8		32,9		53		268		0		1,01		44	
18/11/2016 17:30	63		15		9		26,8		78		118		0		1,58		64,8	
18/11/2016 18:30	35		16		8		24,4		33		91		0		0,86		77,6	
18/11/2016 19:30	46		13		7		22,7		59		260		3		1,33		84,5	
18/11/2016 20:30	24		12		7		20,7		38		255		1,4		1,55		85,4	
18/11/2016 21:30	17		8		6		19,5		79		246		0,2		1,03		83,2	
18/11/2016 22:30	20		5		4		20		72		259		0		1,34		73,8	
18/11/2016 23:30	23		6		2		19,5		43		228		0		0,71		77,8	
19/11/2016 00:30	20		10		1	VR	19,5		53		257		0		0,71		75,8	
19/11/2016 01:30	17		9		1	VR	19,3		59		255		0		1,21		69,1	
19/11/2016 02:30	14		7		1		19,1		71		251		0		1,15		65,6	
19/11/2016 03:30	38		26		30	IU	18,7		73		265		0		1,06		64,9	
19/11/2016 04:30	25		8		2		18,2		88		75		0		0,94		66,9	
19/11/2016 05:30	35		17		11		17,9		75		275		0		0,76		67,1	
19/11/2016 06:30	36		18		9		18,2		58		244		0		1,09		63	
19/11/2016 07:30	38		15		10		18,9		62		259		0		1,37		55,8	
19/11/2016 08:30	45		14		6		20,3		69		272		0		1,68		49,2	
19/11/2016 09:30	51		14		8		22,1		69		276		0		1,66		44,2	
19/11/2016 10:30	40		14		7		23,7		89		294		0		1,42		41,9	
19/11/2016 11:30	38		10		5		24,3		61		274		0		2,21		39,6	
19/11/2016 12:30	48		7		3		26,5		86		47		0		1,7		35,4	
19/11/2016 13:30	48		21		1	VR	27,9		83		61		0		1,79		33,5	
19/11/2016 14:30	48		17		2		28		72		71		0		2,1		33	
19/11/2016 15:30	57		13		4		28,1		57		74		0		2,17		31,4	
19/11/2016 16:30	68		20		3		27,1		35		86		0		1,99		32,5	
19/11/2016 17:30	53		16		6		24,7		54		266		0		1,14		38,1	
19/11/2016 18:30	64		19		5		20,3		37		228		0		0,63		59	
19/11/2016 19:30	75		22		6		17,7		60		232		0		0,63		72,1	
19/11/2016 20:30	77		27		6		16,3		60		212		0		0,69		79,2	
19/11/2016 21:30	78		25		6		15,8		63		76		0		0,73		81,9	
19/11/2016 22:30	52		13		5		14,9		76		110		0		0,69		85,8	
19/11/2016 23:30	33		10		4		14		62		189		0		0,66		89,2	
20/11/2016 00:30	29		8		4		13,3		64		217		0		0,54		90,4	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM <sub>10</sub> (<10µm)		PM <sub>2,5</sub> (<2,5µm)		TA		SIGT		DV		PP		VV		UR	
	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [°C]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [mm]	Flag	Valor [m/s]	Flag	Valor [%]	Flag
20/11/2016 01:30	31		8		3		12,9		75		205		0		0,62		91,2	
20/11/2016 02:30	33		8		3		12,8		56		110		0		0,58		91,3	
20/11/2016 03:30	38		15		15		12,7		49		120		0		0,7		92	
20/11/2016 04:30	38		19		21	IU	12,1		58		173		0		0,67		91,9	
20/11/2016 05:30	45		16		8		11,7		74		91		0		0,7		92,3	
20/11/2016 06:30	36		10		4		13,3		32		75		0		0,9		86,3	
20/11/2016 07:30	38		11		7		16,2		42		274		0		1,11		68,5	
20/11/2016 08:30	41		12		8		19,2		60		272		0		1		54,2	
20/11/2016 09:30	34		15		7		22,3		64		354		0		1,1		45,6	
20/11/2016 10:30	96		37		7		24,7		58		68		0		1,57		41	
20/11/2016 11:30	74		23		7		26,3		63		85		0		1,72		40	
20/11/2016 12:30	46		17		5		28,4		79		73		0		1,84		36,8	
20/11/2016 13:30	38		12		4		30		58		90		0		1,85		33,5	
20/11/2016 14:30	46		12		4		31,8		52		76		0		1,86		31,2	
20/11/2016 15:30	35		12		3		31,1		44		75		0		2,03		32,2	
20/11/2016 16:30	51		18		1		29,8		24		80		0		2,06		35,3	
20/11/2016 17:30	56		23		1	VR	27		19		81		0		1,95		43,1	
20/11/2016 18:30	74		18		6		23,5		38		75		0		0,93		57	
20/11/2016 19:30	69		26		11		21,5		65		321		0		0,59		69	
20/11/2016 20:30	61		23		9		20,8		61		82		0		0,7		73,6	
20/11/2016 21:30	55		23		11		19,6		32		74		0		0,69		78,8	
20/11/2016 22:30	40		12		9		18,4		55		86		0		0,55		83,9	
20/11/2016 23:30	29		11		7		17,4		66		78		0		0,6		87,5	
21/11/2016 00:30	20		11		7		17,3		23		89		0		0,89		87,5	
21/11/2016 01:30	28		11		6		17,8		17		85		0		0,95		85,9	
21/11/2016 02:30	28		9		6		18		30		85		0		0,54		87,5	
21/11/2016 03:30	28		15		6		18,4		24		68		0		0,65		85,8	
21/11/2016 04:30	38		15		8		18,6		44		43		0		0,43		84,8	
21/11/2016 05:30	90		29		12		18,8		31		80		0		0,55		83,6	
21/11/2016 06:30	112		35		8		19,6		38		66		0		0,78		79,8	
21/11/2016 07:30	163		50		11		20,3		24		80		0		1,2		76,2	
21/11/2016 08:30	185		61		10		21,2		25		88		0		1,41		71,9	
21/11/2016 09:30	250		71		12		21,9		24		84		0		1,64		69,5	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM <sub>10</sub> (<10µm)		PM <sub>2,5</sub> (<2,5µm)		TA		SIGT		DV		PP		VV		UR	
	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [°C]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [mm]	Flag	Valor [m/s]	Flag	Valor [%]	Flag
21/11/2016 10:30	233		68		14		22,8		20		83		0		1,75		65,9	
21/11/2016 11:30	145		42		9		24,5		28		86		0		2,06		59,9	
21/11/2016 12:30	169		54		6		25,9		31		96		0		2,09		55,6	
21/11/2016 13:30	138		42		10		28,1		24		85		0		2,3		50,4	
21/11/2016 14:30	163		50		9		28,2		19		86		0		2,58		50,4	
21/11/2016 15:30	186		55		13		27,6		23		87		0		2,18		52,6	
21/11/2016 16:30	237		59		11		26,3		23		87		0		2,02		56,5	
21/11/2016 17:30	105		32		10		24,3		24		90		0		1,55		63,4	
21/11/2016 18:30	62		22		11		22,8		20		86		0		1,84		68,3	
21/11/2016 19:30	73		17		12		21,6		42		66		0		0,72		74,5	
21/11/2016 20:30	48		15		11		20,3		52		88		0		0,48		81,1	
21/11/2016 21:30	40		18		9		19,6		50		94		0		0,6		84,4	
21/11/2016 22:30	28		9		6		19,2		48		82		0		0,74		85,7	
21/11/2016 23:30	25		11		6		19		44		98		0		0,82		86,9	
22/11/2016 00:30	19		12		6		19,3		22		83		0		0,67		86,3	
22/11/2016 01:30	18		8		6		19		34		82		0		0,62		88	
22/11/2016 02:30	19		9		6		19		31		80		0		0,57		88,8	
22/11/2016 03:30	27		17		8		18,7		42		100		0		0,62		90	
22/11/2016 04:30	25		13		10		18,8		36		82		0		0,66		89,1	
22/11/2016 05:30	144		43		9		19,3		43		76		0		0,67		87,3	
22/11/2016 06:30	89		33		12		20,4		39		330		0		0,66		81,2	
22/11/2016 07:30	105		34		11		22,3		60		50		0		0,68		73,4	
22/11/2016 08:30	122		40		9		24,6		56		61		0		1,13		65	
22/11/2016 09:30	134		40		8		26,1		58		77		0		1,38		59,4	
22/11/2016 10:30	191		59		7		27,5		49		87		0		1,46		56,2	
22/11/2016 11:30	106		27		4		29,3		73		83		0		1,42		50,4	
22/11/2016 12:30	118		36		5		31,5		77		66		0		1,48		43,9	
22/11/2016 13:30	138		44		5		31,7		49		68		0		1,86		43,8	
22/11/2016 14:30	139		41		6		30		22		72		0		1,85		49,2	
22/11/2016 15:30	36		15		10		24		67		58		1,2		1,36		77,9	
22/11/2016 16:30	34		15		10		22,6		56		82		0		0,77		86,7	
22/11/2016 17:30	28		14		10		22,3		64		286		0		0,93		86,5	
22/11/2016 18:30	29		17		7		21,4		44		99		4		1,18		90	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM <sub>10</sub> (<10µm)		PM <sub>2,5</sub> (<2,5µm)		TA		SIGT		DV		PP		VV		UR	
	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [°C]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [mm]	Flag	Valor [m/s]	Flag	Valor [%]	Flag
22/11/2016 19:30	30		16		7		20,4		64		299		2,6		0,59		94,6	
22/11/2016 20:30	22		10		7		20		57		262		4,8		0,82		95,5	
22/11/2016 21:30	16		6		7		19,9		49		260		0,4		0,92		95,9	
22/11/2016 22:30	12		6		6		20		42		258		6		0,86		96,1	
22/11/2016 23:30	11		6		6		19,7		36		286		4,6		0,74		96,9	
23/11/2016 00:30	33		6		4		19,6		38		146		8,8		0,5		97,4	
23/11/2016 01:30	11		6		3		19,5		38		265		3,6		0,62		97,7	
23/11/2016 02:30	11		4		2		19,5		64		336		5,2		0,6		97,8	
23/11/2016 03:30	18		12	VR	12		19,6		48		98		0		0,51		97,6	
23/11/2016 04:30	18		9		6		19,6		36		92		0,2		0,51		97,2	
23/11/2016 05:30	20		11		4		19,7		46		96		0		0,6		96,4	
23/11/2016 06:30	17		10		4		19,9		64		70		0,2		0,38		95,6	
23/11/2016 07:30	46		22		6		20,4		44		79		0		0,58		94	
23/11/2016 08:30	34		11		9		21,3		50		86		0		0,74		87,5	
23/11/2016 09:30	19		11		7		20,8		21		76		5,2		1,17		91	
23/11/2016 10:30	13		10		4		20,8		34		80		0,4		1,11		91,1	
23/11/2016 11:30	11		6		2		21,8		24		96		0,2		1,31		87,3	
23/11/2016 12:30	8		6		1		22,7		33		91		0,4		1,23		86,2	
23/11/2016 13:30	46		15		1		23,8		25		93		0,2		1,44		82,1	
23/11/2016 14:30	23		6		1	VR	23,3		20		83		0,2		1,5		83,3	
23/11/2016 15:30	16		6		3		22,1		32		84		0,6		1,01		89,4	
23/11/2016 16:30	17		6		4		22,4		20		87		0,2		1,27		89	
23/11/2016 17:30	23		8		4		21,9		23		93		0		0,98		89,3	
23/11/2016 18:30	17		10		5		21,4		28		94		0		1,02		90,9	
23/11/2016 19:30	24		12		10		21,1		49		164		0		0,46		92,3	
23/11/2016 20:30	24		16		9		21		21		117		0		0,65		93	
23/11/2016 21:30	25		16		6		20,7		39		152		0		0,4		93,9	
23/11/2016 22:30	25		12		6		20,8		61		112		0		0,47		94	
23/11/2016 23:30	30		12		4		20,8		57		252		0		0,39		93,3	
24/11/2016 00:30	29		13		4		20,8		20		109		0		0,41		93,7	
24/11/2016 01:30	31		15		4		20,9		42		86		0		0,39		93,8	
24/11/2016 02:30	27		11		5		20,9		51		120		0		0,43		93,6	
24/11/2016 03:30	40		27		9		20,7		65		233		0		0,37		93,8	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM <sub>10</sub> (<10µm)		PM <sub>2,5</sub> (<2,5µm)		TA		SIGT		DV		PP		VV		UR	
	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [°C]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [mm]	Flag	Valor [m/s]	Flag	Valor [%]	Flag
24/11/2016 04:30	88		57		47		20,9		58		234		0		0,37		93,6	
24/11/2016 05:30	40		26		11		21,1		55		98		0		0,44		93,1	
24/11/2016 06:30	63		26		8		21,6		19		95		0		0,58		90,2	
24/11/2016 07:30	83		32		16		23,1		19		73		0		1,05		84,3	
24/11/2016 08:30	57		21		8		23,7		29		72		0		1,09		81,9	
24/11/2016 09:30	62		17		7		25,4		52		57		0		0,77		74	
24/11/2016 10:30	52		16		10		27,5		62		310		0		0,74		64	
24/11/2016 11:30	64		20		12		30,2		76		58		0		1,07		54,2	
24/11/2016 12:30	89		29		6		31,9		74		62		0		1,3		49,6	
24/11/2016 13:30	92		31		3		32,9		67		75		0		1,19		45,2	
24/11/2016 14:30	95		30		6		32,7		39		80		0		1,46		47	
24/11/2016 15:30	121		34		7		33		26		67		0		1,64		45,6	
24/11/2016 16:30	166		40		9		31,3		27		89		0		1,12		51,7	
24/11/2016 17:30	94		28		14		28,6		37		87		0		0,75		63,9	
24/11/2016 18:30	77		28		10		26,6		50		70		0		0,8		73	
24/11/2016 19:30	29		20		9		25,6		21		98		0		1,53		74	
24/11/2016 20:30	30		14		9		24,5		26		100		0		0,82		78,4	
24/11/2016 21:30	41		13		7		23,4		59		56		0		0,48		81,8	
24/11/2016 22:30	18		12		6		22,3		40		175		0		0,55		86,7	
24/11/2016 23:30	36		12		2		22		34		144		0		0,69		88,7	
25/11/2016 00:30	25		10		1		21,6		58		213		0		0,49		90,4	
25/11/2016 01:30	31		12		4		21,7		59		144		0		0,54		90,9	
25/11/2016 02:30	25		17		6		22		53		69		0		0,6		89,1	
25/11/2016 03:30	102		66		82	IU	21,9		34		268		0		0,76		84,8	
25/11/2016 04:30	80		47		47	IU	21,8		53		228		0		0,51		84,1	
25/11/2016 05:30	52		22		8		21,9		64		256		0		0,51		84,4	
25/11/2016 06:30	61		26		9		22,5		27		272		0		0,95		78,2	
25/11/2016 07:30	52		22		6		23,7		46		279		0		1,04		71,6	
25/11/2016 08:30	94		29		10		24,9		62		265		0		0,87		66,3	
25/11/2016 09:30	103		37		8		26,1		57		275		0		1,07		62,9	
25/11/2016 10:30	68		24		8		27,7		54		285		0		1,2		57,6	
25/11/2016 11:30	89		28		9		28,8		69		295		0		1,13		54,1	
25/11/2016 12:30	135		41		7		30,7		70		72		0		1,47		48,7	

*li*



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM <sub>10</sub> (<10µm)		PM <sub>2,5</sub> (<2,5µm)		TA		SIGT		DV		PP		VV		UR	
	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [°C]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [mm]	Flag	Valor [m/s]	Flag	Valor [%]	Flag
25/11/2016 13:30	123		37		9		32,1		68		62		0		1,3		44,5	
25/11/2016 14:30	257		65		7		32,6		59		79		0		1,34		43,2	
25/11/2016 15:30	216		53		9		32,1		30		85		0		1,48		44,2	
25/11/2016 16:30	191		53		8		31,6		24		84		0		1,39		46,5	
25/11/2016 17:30	72		23		10		28,6		19		90		0		0,95		56,9	
25/11/2016 18:30	110		32		9		25,5		61		56		0		0,6		71,3	
25/11/2016 19:30	92		34		7		23,9		63		351		0		0,45		78,7	
25/11/2016 20:30	64		27		8		22,9		62		261		0		0,42		83,7	
25/11/2016 21:30	58		26		7		22,9		63		328		0		0,4		83	
25/11/2016 22:30	24		10		7		22,9		49		73		0		0,58		80,4	
25/11/2016 23:30	31		15		4		22,2		59		156		0		0,52		83,8	
26/11/2016 00:30	27		15		4		21,8		70		95		0		0,5		86,1	
26/11/2016 01:30	23		9		5		21,2		58		114		0		0,54		86,7	
26/11/2016 02:30	22		11		4		21		60		214		0		0,48		87,9	
26/11/2016 03:30	44		31		25		20,6		51		69		0		0,47		90,4	
26/11/2016 04:30	45		23		17		20,8		61		106		0		0,5		88,7	
26/11/2016 05:30	29		18		4		21,1		59		52		0		0,5		88,1	
26/11/2016 06:30	218		75		11		22		42		87		0		0,75		84,4	
26/11/2016 07:30	92		25		7		23,4		46		78		0		0,92		77,4	
26/11/2016 08:30	80		26		6		25,4		50		76		0		1,38		69,2	
26/11/2016 09:30	96		32		8		26,9		23		96		0		1,95		63,2	
26/11/2016 10:30	108		32		7		28,9		30		89		0		2,06		56,7	
26/11/2016 11:30	78		31		5		31,1		34		88		0		2,18		48,8	
26/11/2016 12:30	79		29		8		32,3		30		91		0		2,2		44,3	
26/11/2016 13:30	102		42		20		32,6		27		85		0		2,27		44,3	
26/11/2016 14:30	105		41		26		33,1		36		85		0		1,85		40,8	
26/11/2016 15:30	139		44		17		33		38		94		0		1,61		40,5	
26/11/2016 16:30	97		35		5		32,8		27		86		0		1,63		41,1	
26/11/2016 17:30	141		45		7		30		25		99		0		1,24		50,2	
26/11/2016 18:30	156		47		12		26,4		65		48		0		0,62		65,6	
26/11/2016 19:30	106		46		20		24,1		78		6		0		0,55		76	
26/11/2016 20:30	97		37		13		23,2		85		288		0		0,6		80,3	
26/11/2016 21:30	77		36		15		22,3		53		224		0		0,5		84,4	

Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM <sub>10</sub> (<10µm)		PM <sub>2,5</sub> (<2,5µm)		TA		SIGT		DV		PP		VV		UR	
	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [°C]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [mm]	Flag	Valor [m/s]	Flag	Valor [%]	Flag
26/11/2016 22:30	56		26		13		21,9		68		90		0		0,54		86	
26/11/2016 23:30	35		17		10		21,3		58		123		0		0,66		87,4	
27/11/2016 00:30	52		20		7		20,6		68		93		0		0,62		90	
27/11/2016 01:30	62		16		6		20,4		44		101		0		0,74		90,2	
27/11/2016 02:30	68		15		5		20,5		19		88		0		0,79		89,2	
27/11/2016 03:30	35		13		8		20,8		27		80		0		0,7		88,1	
27/11/2016 04:30	28		13		9		20,5		36		90		0		0,85		89,2	
27/11/2016 05:30	36		16		9		20		22		96		0		0,64		91,3	
27/11/2016 06:30	81		25		9		21		43		74		0		0,68		87,4	
27/11/2016 07:30	83		33		10		22,9		59		81		0		1,16		79,5	
27/11/2016 08:30	64		25		9		26,2		27		91		0		1,95		64,4	
27/11/2016 09:30	51		24		7		28,7		35		82		0		1,76		55,9	
27/11/2016 10:30	56		26		6		30,5		40		84		0		2		49,9	
27/11/2016 11:30	59		21		6		32,3		38		84		0		2,04		42,8	
27/11/2016 12:30	61		25		7		33,7		36		78		0		2,13		38,2	
27/11/2016 13:30	59		24		5		35,1		46		76		0		1,99		33,5	
27/11/2016 14:30	57		19		4		35,5		34		79		0		1,98		32,2	
27/11/2016 15:30	53		19		5		34,5		30		86		0		1,92		32,8	
27/11/2016 16:30	64		22		4		33,7		22		78		0		1,68		34,7	
27/11/2016 17:30	69		27		6		30,8		38		77		0		1,02		41,6	
27/11/2016 18:30	94		33		10		25,9		63		249		0		0,64		60,2	
27/11/2016 19:30	100		30		8		23,9		65		74		0		0,79		67,2	
27/11/2016 20:30	72		29		7		22,6		87		88		0		0,73		73,6	
27/11/2016 21:30	62		27		7		21,4		60		96		0		0,66		78,7	
27/11/2016 22:30	33		20		5		20,7		36		109		0		0,76		82,1	
27/11/2016 23:30	22		13		5		19,9		74		230		0		0,52		86,1	
28/11/2016 00:30	17		11		5		19,6		52		100		0		0,7		86,7	
28/11/2016 01:30	18		9		3		19,1		31		80		0		0,62		89,3	
28/11/2016 02:30	24		8		2		18,8		37		93		0		0,72		89,8	
28/11/2016 03:30	25		15		6		19,2		55		36		0		0,71		88,3	
28/11/2016 04:30	34		13		6		19,5		20		95		0		0,87		87,6	
28/11/2016 05:30	78		30		6		19,6		43		77		0		0,71		87,4	
28/11/2016 06:30	67		27		6		20,1		48		271		0		0,88		85,7	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM <sub>10</sub> (<10µm)		PM <sub>2,5</sub> (<2,5µm)		TA		SIGT		DV		PP		VV		UR	
	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [°C]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [mm]	Flag	Valor [m/s]	Flag	Valor [%]	Flag
28/11/2016 07:30	103	IU	39	IU	9	IU	23,2		69		239		0		0,89		76,3	
28/11/2016 08:30	130	IU	35	IU	16	IU	26,4		50		91		0		1,18		63,8	
28/11/2016 09:30	168	IU	59	IU	8	IU	28,7		38		85		0		1,69		55,5	
28/11/2016 10:30	182		53		7		30,4		28		87		0		2,14		50,1	
28/11/2016 11:30	135		44		9		30,9		47		90		0		1,96		47,9	
28/11/2016 12:30	199	IU	69	IU	11	IU	33,2		31		87		0		2,22		42,8	
28/11/2016 13:30	243	IU	79	IU	11	IU	34,4		31		89		0		2,32		40,2	
28/11/2016 14:30	172		-15	IR	9		34,7		19		82		0		2,59		39,1	
28/11/2016 15:30	271		92		985	IC	34,3		21		86		0		2,51		39,4	
28/11/2016 16:30	186		52		8	IC	32,6		22		93		0		1,96		42,3	
28/11/2016 17:30	136		36		7	IC	29,4		24		94		0		1,5		51,2	
28/11/2016 18:30	100		34		8	IC	27,1		28		84		0		0,92		59,4	
28/11/2016 19:30	77		30		5	IC	26,4		52		78		0		0,65		63,8	
28/11/2016 20:30	64		30		5	IC	25,1		52		206		0		0,62		71,1	
28/11/2016 21:30	57		22		6	IC	24		83		176		0		0,64		76,1	
28/11/2016 22:30	28		10		8	IC	23		54		192		0		0,68		80,3	
28/11/2016 23:30	25		17		6	IC	22,5		62		155		0		0,67		82,8	
29/11/2016 00:30	17		9		3	IC	22,6		53		94		0		0,73		82,9	
29/11/2016 01:30	28		9		4	IC	22,2		20		116		0		0,84		84,8	
29/11/2016 02:30	20		9		6	IC	22,3		56		89		0		0,78		84,7	
29/11/2016 03:30	47		37		6	IC	21,9		52		192		0		0,55		85,7	
29/11/2016 04:30	35		16		3	IC	22,1		50		243		0		0,71		86,2	
29/11/2016 05:30	85		27		985	IC	22,3		28		83		0		1,17		86,1	
29/11/2016 06:30	56		27		985	IC	22,8		38		94		0		0,86		80,9	
29/11/2016 07:30	110	IU	51	IU	985	IC	24,9		42		102		0		1,08		70,7	
29/11/2016 08:30	769	IU	-15	IR	985	IC	27,8		49		85		1	IU	1,36		58,6	
29/11/2016 09:30	243	IU	1985	IU	3	IU	31,1		42		82		0		1,78		49,1	
29/11/2016 10:30	160		60		5		32,7		28		81		0		2,1		45,8	
29/11/2016 11:30	177		65		6		34,1		31		79		0		2,08		43,1	
29/11/2016 12:30	188	IU	78	IU	7	IU	35,5		33		86		0		2		40,5	
29/11/2016 13:30	197	IU	82	IU	14	IU	36,7		46		80		0		1,95		38,3	
29/11/2016 14:30	143		37		8		33,3		62		275		0		1,92		48	
29/11/2016 15:30	102		49		9		29,1		34		278		0		1,69		63,1	

Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM <sub>10</sub> (<10µm)		PM <sub>2,5</sub> (<2,5µm)		TA		SIGT		DV		PP		VV		UR	
	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [µg/m3]	Flag	Valor [°C]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [mm]	Flag	Valor [m/s]	Flag	Valor [%]	Flag
29/11/2016 16:30	78		30		8		28,6		60		296		0		1,06		63	
29/11/2016 17:30	74		29		6		27,4		39		283		0		1,21		67,3	
29/11/2016 18:30	86		31		7		26,5		55		297		0		0,82		72,3	
29/11/2016 19:30	57		22		10		26,1		57		57		0		0,7		75,9	
29/11/2016 20:30	88		28		11		24,7		48		95		13,6		1,36		84,3	
29/11/2016 21:30	18		9		8		21,8		64		287		45		1,68		95,8	
29/11/2016 22:30	18		6		5		21,5		46		319		5,6		0,9		97	
29/11/2016 23:30	7		4		3		21,5		48		291		5,2		0,84		96,8	
30/11/2016 00:30	9		6		2		21,5		65		66		6,2		0,63		96,7	
30/11/2016 01:30	14		6		2		21,4		29		91		3,4		0,95		96,9	
30/11/2016 02:30	16		5		2		21,2		60		217		1,2		0,46		96,8	
30/11/2016 03:30	19		11	VR	11		21,3		45		113		0,6		0,8		96,8	
30/11/2016 04:30	16		12		11		21,2		58		13		1		0,51		96,7	
30/11/2016 05:30	12		8		5		21,4		36		60		0,8		0,53		96,8	
30/11/2016 06:30	24		9		4		21,6		59		2		0		0,44		95,7	
30/11/2016 07:30	24		11		4		22,1		28		269		0,2		1,01		92,3	
30/11/2016 08:30	24		9		2		23		30		286		0		0,94		84,1	
30/11/2016 09:30	46		18		5		23,3		50		308		0,2		0,75		83,6	
30/11/2016 10:30	18		15		9		22,9		35		282		0		0,99		86	
30/11/2016 11:30	19		5		6		23,9		49		47		0,8		1,1		83,9	
30/11/2016 12:30	17		7		3		23,7		20		78		1,2		1,26		87,9	
30/11/2016 13:30	14		3		1	VR	23,8		39		68		0		0,86		85,3	
30/11/2016 14:30	50		4		1	VR	24,4		75		261		0		0,62		80	
30/11/2016 15:30	50		7		2		24,1		55		54		0		0,71		80	
30/11/2016 16:30	59		21		6		23,6		47		79		0		0,82		77,7	
30/11/2016 17:30	78		21		7		23,2		51		204		0		0,64		74,7	
30/11/2016 18:30	27		10		6		21,8		35		94		0,2		0,99		85	
30/11/2016 19:30	30		10		5		20,5		61		89		0,4		0,63		91,7	
30/11/2016 20:30	20		9		5		20,4		59		260		0		1,02		86,3	
30/11/2016 21:30	19		9		4		19,8		29		264		0		0,93		88,7	
30/11/2016 22:30	16		9		2		19,7		35		226		0		0,59		87,6	
30/11/2016 23:30	16		10		1		19,6		34		234		0		0,68		88	



**SIGLAS DOS PARÂMETROS:**

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

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

hi

## ANEXO D – EVIDÊNCIAS DAS ATIVIDADES DE LIMPEZA E CAPINA DA ÁREA EM TORNO DA ESTAÇÃO




As Figuras D.1, D.2 e D.3 apresentam o registro fotográfico e as ordens de serviços referentes às atividades de limpeza e capina da área em torno da estação de monitoramento em Barra Longa-MG realizadas nos dias 28/11/2016 e 29/11/2016.

**Figura D.1:** Registro fotográfico da atividade de limpeza e capina da área em torno da estação



hi

Figura D.2: Ordem de Serviço – 28/11/2016

<b>Manserv</b>		<b>ORDEN DE SERVIÇO: 82878</b>		<b>SAMARCO</b>	
Denomín. OS: SERVIÇOS DE LIMPEZA EXTERNA EM BARRA LONGA - LIDER: ROMEU		Núm. da Solic.			
PLANTA: SMB - LIMPEZA INDUSTRIAL EXTERNA		Solicitante: PABLO PAPA			
SETOR/PREDIO: BLO2 - SERVIÇOS EXTERNOS DE LIMPEZA		Data/Hora Solicitação: 28/11/2016 08:00:00			
		Parada Equipamento: 1 1			
		Retorno Equipamento: 1 1			
Equipamento: -					
Tipo Solicitação: F-LIN - LIMPEZA INDUSTRIAL		Oficina: -			
Data Prevista: 28/11/2016 08:00		Fornecedor: -			
Tipo de Serviço: 09 - OPERAÇÃO		Prioridade: 1			
Descrição da OS					
Tar.					
Procedimento: BLO2 - SERVIÇOS DE LIMPEZA EXTERNA EM BARRA LONGA - LIDER: ROMEU					
Código	Descrição do Material			Qtd.	Unid.
Tar.	RE	Executante	Data	Início	Fim
		Alex	28/11/16	08:00	16:00
		Elis	28/11/16	08:00	16:00
		Caio	28/11/16	08:00	16:00
		João Marcos	28/11/16	08:00	16:00
		Romeu	28/11/16	08:00	16:00
		Lucas	28/11/16	08:00	16:00
		Valdemar	28/11/16	08:00	16:00
		Felipe	28/11/16	08:00	16:00
		Romeu	28/11/16	08:00	16:00
Defeito:		Causa:		Ação:	
Comentários: Limpeza de cafeteria e Estação					
Horas 08:00 As 11:00 parte da manhã					
parte da tarde 13:00 As 14:30					
Satisfação: <input checked="" type="checkbox"/> Ótimo <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Rejeitado					
Justificativa:					
Solicitante: 		Visto: 		Visto: 	
Data: 28/11/2016		Hora: 11:57		Data: 1 1	

hi






## ANEXO E – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

A Figura E.1 apresenta a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART0820160043643) para os serviços de monitoramento da qualidade do ar e meteorologia realizados pela EcoSoft Consultoria e Softwares Ambientais em Barra Longa-MG.

**Figura E.1:** Anotação de Responsabilidade Técnica - ART0820160043643

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**  
**0820160043643**

ART Individual

**1. Responsável Técnico**

**LUIZ CLAUDIO DONADELLO SANTOLIM**

Título profissional: **ENGENHEIRO MECÂNICO**

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

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

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **SAMARCO MINERAÇÃO S/A**

Rua: **MINA DE GERMANO**

Complemento:

Cidade: **MARIANA** UF: **MG**

Telefone: **2833619021**

Contrato: **4500169166**

CPF/CNPJ: **16628281000323**

Nº: **S/N**

CEP: **35420000**

Bairro: **RURAL**

Nº do Aditivo: **0**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA**

**3. Dados da Obra**

Rua: **BARRA LONGA**

Complemento: **PRÓX. A PADARIA**

Cidade: **BARRA LONGA**

Data de início: **02/02/2016**

Proprietário: **SAMARCO MINERAÇÃO S/A**

Bairro: **CENTRO**

UF: **MG**

Prev. Término: **10/02/2017**

Nº: **S/N**

Quadra

Lote

CEP: **35447000**

Coord. Geogr.:

CPF/CNPJ: **16628281000323**

**4. Atividade Técnica**

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

ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): **61 - 24.2 - MENSURAÇÃO**

PARTICIPAÇÃO:

NATUREZA: **100 - RESPONSABILIDADE TÉCNICA**

NÍVEL: **100 - COORDENAÇÃO TÉCNICA**

NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): **1205 - CONTROLE DA POLUIÇÃO**

TIPO DA OBRA/SERVIÇO: **399 - OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS**

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

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

**5. Observações**

SERVIÇO DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DO AR E METEOROLOGIA NO MUNICÍPIO DE BARRA LONGA - MG - CONTRATO SAMARCO 4500169166 - PRJ1601421

**6. Declarações**

Cláusula Compromissória: **qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-ES, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.**

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.>

**7. Entidade de classe**

NENHUMA ENTIDADE

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

*Luiz Claudio Donadello Santolim* 09 de maio de 2016

Local: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

**LUIZ CLAUDIO DONADELLO SANTOLIM - CPF: 85051799787**

*Roberto de O. Silva*

**SAMARCO MINERAÇÃO S/A - CPF/CNPJ: 16628281000323**

**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) [art@creaes.org.br](mailto:art@creaes.org.br)

tel: (27)3134-0046

**CREA-ES**

Valor ART: R\$ 195,96

Registrada em: 25/04/2016

Data de pagamento: 25/04/2016

Valor Pago: R\$ 195,96

Nosso Número: 90000000002083697