



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

01/06/2016 a 30/06/2016

RTC160134

Barra Longa - MG
Julho de 2016

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. MONITORAMENTO AMBIENTAL EM BARRA LONGA.....	3
3. PADRÕES DE QUALIDADE DO AR	6
4. RESULTADOS DO MONITORAMENTO AMBIENTAL.....	8
4.1. ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DAS MEDIÇÕES DOS POLUENTES.....	8
4.2. ANÁLISE DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR.....	14
4.3. ANÁLISE DA VARIAÇÃO MÉDIA HORÁRIA DAS MEDIÇÕES DOS POLUENTES....	16
4.4. ANÁLISE DA CONCENTRAÇÃO DOS POLUENTES E DIREÇÃO DO VENTO	18
4.5. ANÁLISE DOS PARÂMETROS METEOROLÓGICOS	19
5. ATIVIDADES TÉCNICAS E OPERACIONAIS REALIZADAS NA ESTAÇÃO	23
5.1. ANALISADOR DE MATERIAL PARTICULADO BAM-1020 (PTS).....	23
5.2. ANALISADOR DE MATERIAL PARTICULADO BAM-1020 (PM ₁₀).....	24
5.3. ANALISADOR DE MATERIAL PARTICULADO BAM-1020 (PM _{2,5})	24
5.4. SENSOR DE DIREÇÃO DO VENTO 024A (DV)	24
5.5. SENSOR DE VELOCIDADE DO VENTO 014A (VV).....	25
5.6. SENSOR DE UMIDADE RELATIVA E TEMPERATURA DO AR 083E (UR E TA)	25
5.7. SENSOR DE PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA 370 (PP)	25
6. DISPONIBILIDADE DE DADOS DA ESTAÇÃO	26
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
8. EQUIPE TÉCNICA	27
9. REFERÊNCIAS.....	27
ANEXO A - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS SENSORES METEOROLÓGICOS	28
ANEXO B - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE MATERIAL PARTICULADO	34
ANEXO C – DADOS DE QUALIDADE DO AR E METEOROLOGIA	39

1. INTRODUÇÃO

Em novembro de 2015, o rompimento da barragem de rejeito de mineração da Samarco 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 limpeza na região, com movimentação de máquinas e veículos para a execução das atividades. Por esse motivo, uma das ações adotadas pela Samarco 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.

Por meio do contrato nº4500169166, firmado com a Samarco em 03/02/2016, o monitoramento de Partículas Totais em Suspensão (PTS), Partículas Inaláveis (PM₁₀) e condições meteorológicas de superfície foi efetivamente iniciado pela EcoSoft Consultoria e Softwares Ambientais a partir das 18:30 do dia 18/02/2016, após conclusão de atividades de instalação da estação (realizadas nos dias 16, 17 e 18/02/2016). Outrossim, conforme primeiro termo aditivo contratual, firmado no dia 26/04/2016 (PRO160012-R2), o monitoramento de Partículas Respiráveis (PM_{2,5}) foi iniciado a partir das 13:30 do dia 16/05/2016, após conclusão de instalação do analisador BAM-1020 PM_{2,5} na estação. Nesta mesma data (16/05/2016), também conforme previsto no referido aditivo contratual, 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, considerando ainda o previsto no contrato nº4500169166, 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 e operacionais realizadas nos equipamentos no período de 01/06/2016 a 30/06/2016.

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 geradas para os parâmetros monitorados são armazenadas na própria estação e também encaminhadas automaticamente para os bancos de dados do SIA-Atmos da EcoSoft e do SIA-Atmos da Samarco.

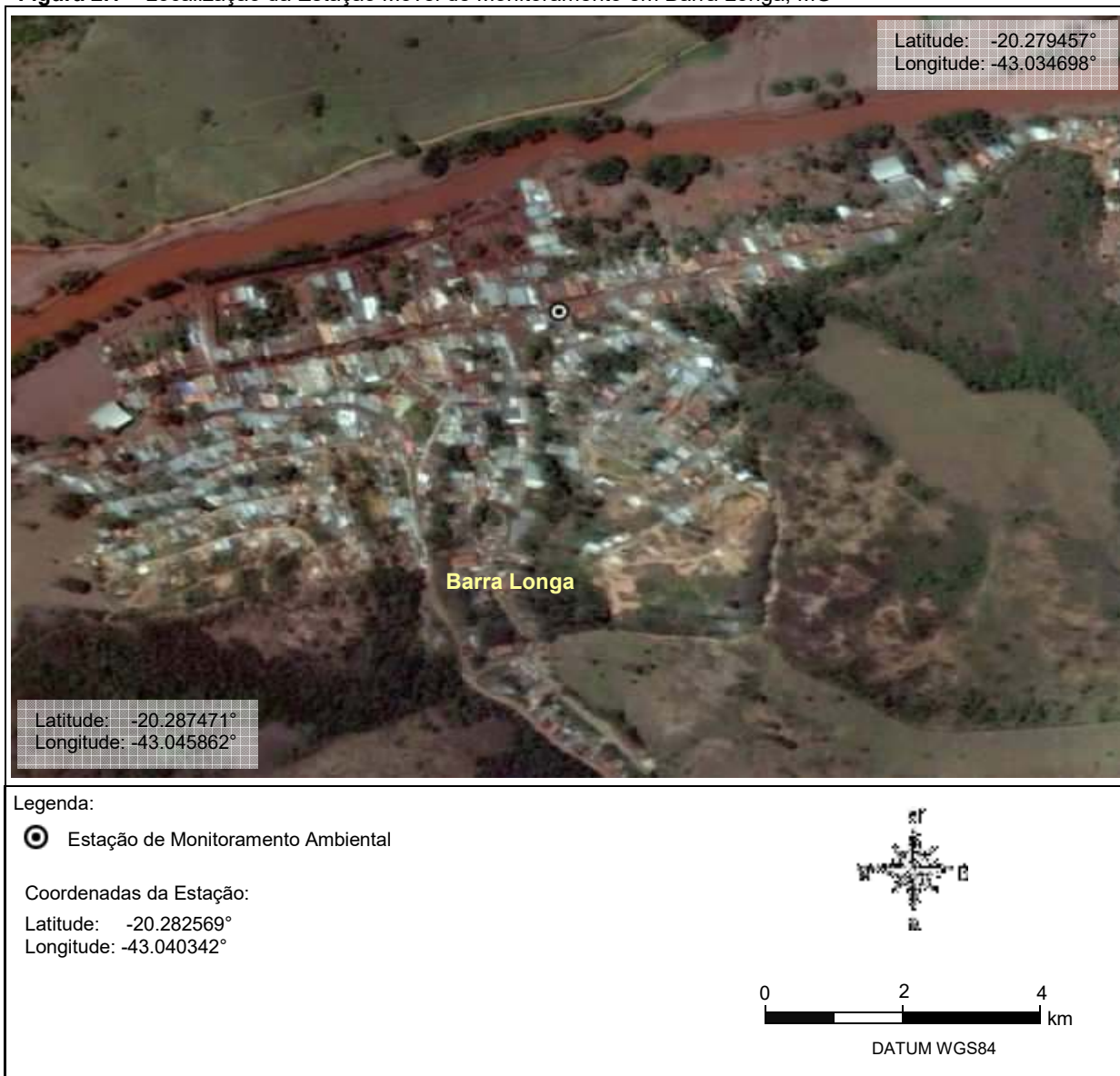
Os dados de qualidade do ar e meteorologia gerados pela estação móvel de monitoramento ambiental instalada em Barra Longa-MG, de 01/06/2016 a 30/06/2016 são apresentados no Anexo C deste relatório.

Quanto ao serviço de coleta de amostras de PTS para posterior 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 específica 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 (caso desejável pela Samarco), 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 μ m, 47 mm* (SF14528) e no outro coletor foi instalado o elemento filtrante *Plain Mixed Cellulose Ester MCE Membrane Filter, 0.80 μ m, 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.

Figura 2.1 – Localização da Estação Móvel de Monitoramento 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.

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

As sondas de amostragem dos analisadores de material particulado (BAM-1020) e os coletores de amostras de PTS (E-Sampler) estão posicionados no teto da estação de monitoramento, conforme apresentado na Fotografia 2.1.

Fotografia 2.1 - Sondas de amostragem dos analisadores de material particulado (BAM-1020) e coletores de amostras de PTS (E-Sampler) instalados na estação de monitoramento em Barra Longa-MG



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 (PM₁₀) e Partículas Totais em Suspensão (PTS), definidos pela Resolução CONAMA nº 03/1990.

Tabela 3.1 – Padrões de Qualidade do Ar para PTS e PM₁₀ - Resolução CONAMA nº 03/1990

Poluente	Padrão Primário ^a		Padrão Secundário ^b	
	Concentração (µg/m ³)	Referência Temporal	Concentração (µg/m ³)	Referência Temporal
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	80 ^c	1 ano	60 ^c	1 ano
	240	24 horas	150	24 horas
Partículas Inaláveis <10 µm (PM ₁₀)	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 Partículas Totais em Suspensão (PTS), Dióxido de Enxofre (SO₂), Monóxido de Carbono (CO) e Ozônio (O₃). Os limites e os tempos de média recomendados são idênticos aos padrões primários de qualidade do ar previstos na Resolução CONAMA nº 03/1990.

Para o poluente material particulado menor que 2,5 μm ($\text{PM}_{2,5}$), 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 uma 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 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) ^b
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	-- ^a	50	37	25
	1 ano	-- ^a	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 ^a	1 ano	12	Média anual, durante 3 anos
Secundário ^b	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

A Tabela 4.1 apresenta o resumo descritivo com as análises estatísticas relacionadas às concentrações médias horárias de PTS, PM₁₀ e PM_{2,5} medidas na estação de monitoramento em Barra Longa-MG de 01/06/2016 a 30/06/2016.

Tabela 4.1 – Resumo Estatístico das Médias Horárias de PTS, PM₁₀ e PM_{2,5} - Estação Barra Longa, MG

Estatística	PTS	PM ₁₀	PM _{2,5}
Mínimo [µg/m³]	3	2	1
Máximo [µg/m³]	332	125	82
Desvio Padrão [µg/m³]	40	17	5
Média Aritmética [µg/m³]	47	24	5
Média Geométrica [µg/m³]	36	20	3
Primeiro Quartil [µg/m³]	21	13	1
Mediana [µg/m³]	35	21	4
Terceiro Quartil [µg/m³]	62	31	7
Percentual Reg. Válidos [%]	95	93	99

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

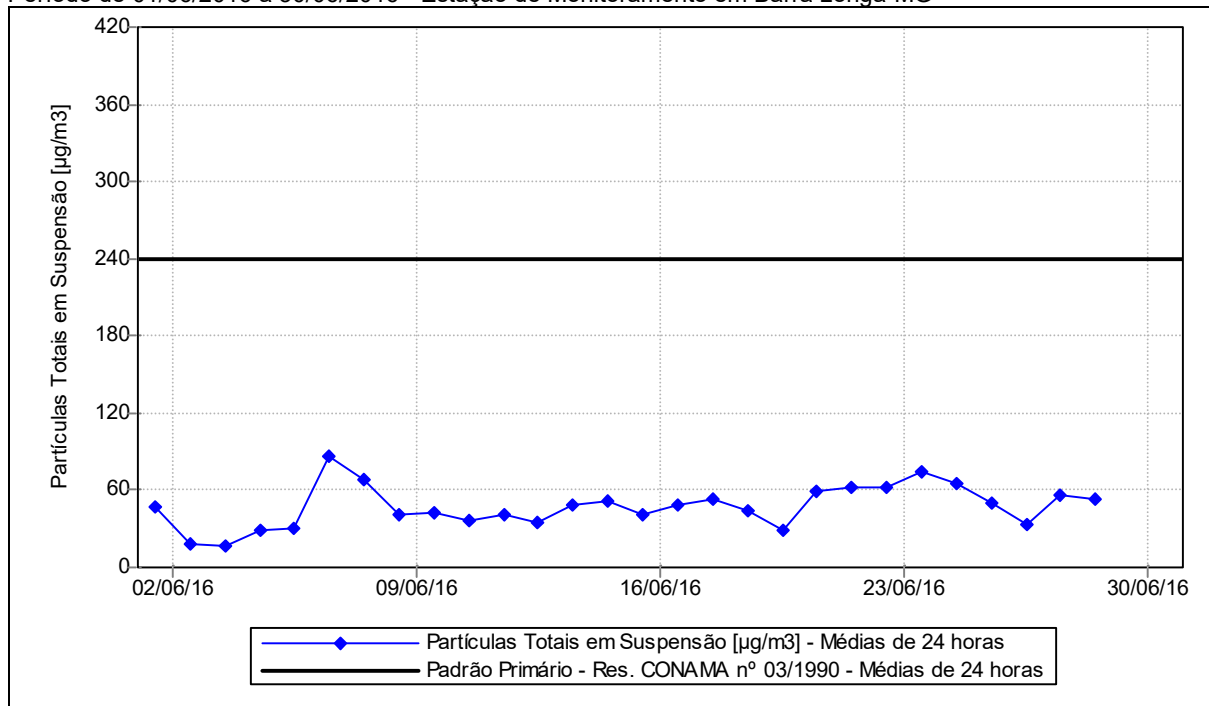
4.1. ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DAS MEDIÇÕES DOS POLUENTES

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, PM₁₀ e PM_{2,5} registradas na região em relação aos padrões de qualidade do ar vigentes. Para tanto, foram utilizados dados (médias horárias) medidos no período de 01/06/2016 a 30/06/2016 e médias aritméticas simples de 24 horas, compatíveis com a referência temporal estabelecida pela Resolução CONAMA nº 03/1990.

As Figuras 4.1 a 4.20 constituem a representação gráfica dos resultados do monitoramento realizado em Barra Longa-MG no período de 01/06/2016 a 30/06/2016.

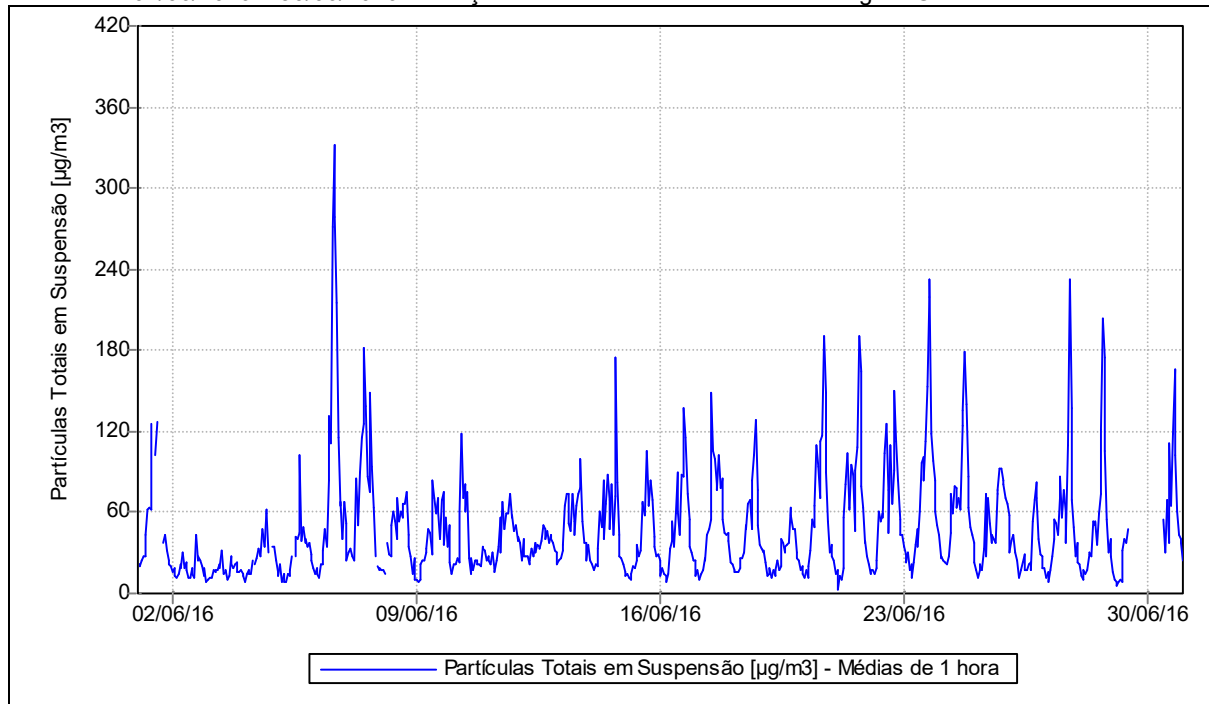
4.1.1. Partículas Totais em Suspensão

Figura 4.1 – Evolução das Concentrações Médias de 24 horas de Partículas Totais em Suspensão [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Período de 01/06/2016 a 30/06/2016 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG



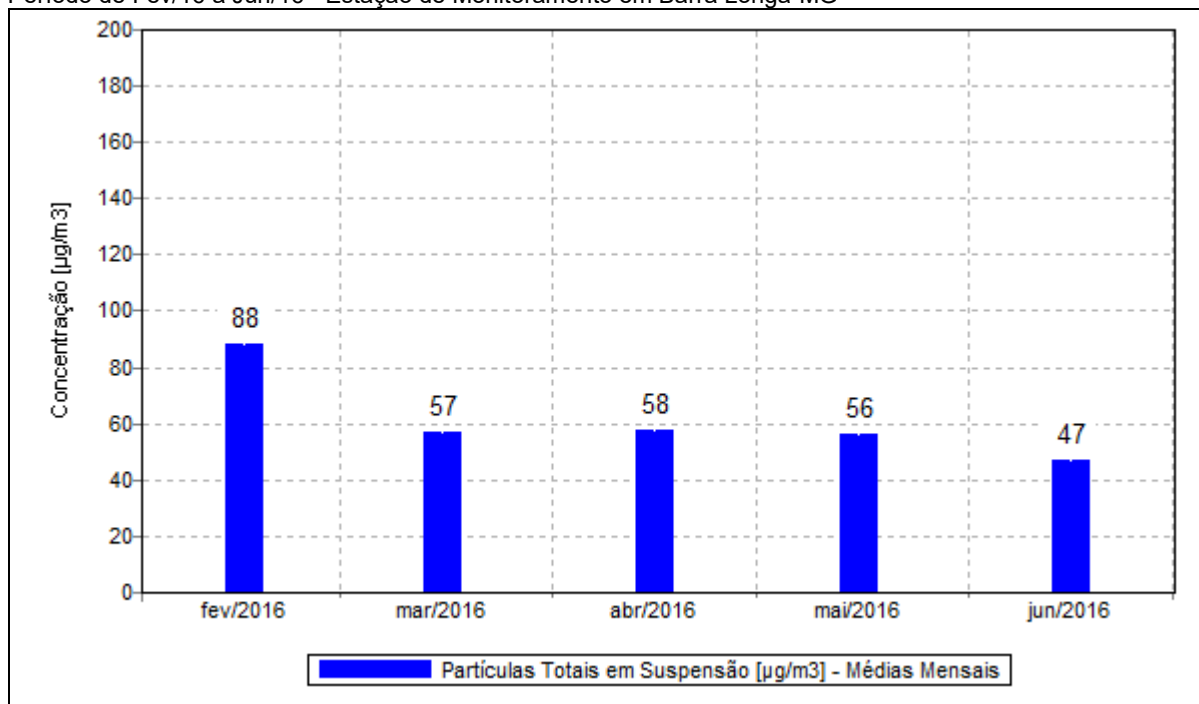
Nota: As médias de PTS diárias (24 horas) não foram geradas nos dias 29/06/2016 e 30/06/2016 devido às atividades de calibração e substituição da fita de medição do analisador.

Figura 4.2 – Evolução das Concentrações Médias Horárias de Partículas Totais em Suspensão [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Período de 01/06/2016 a 30/06/2016 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG



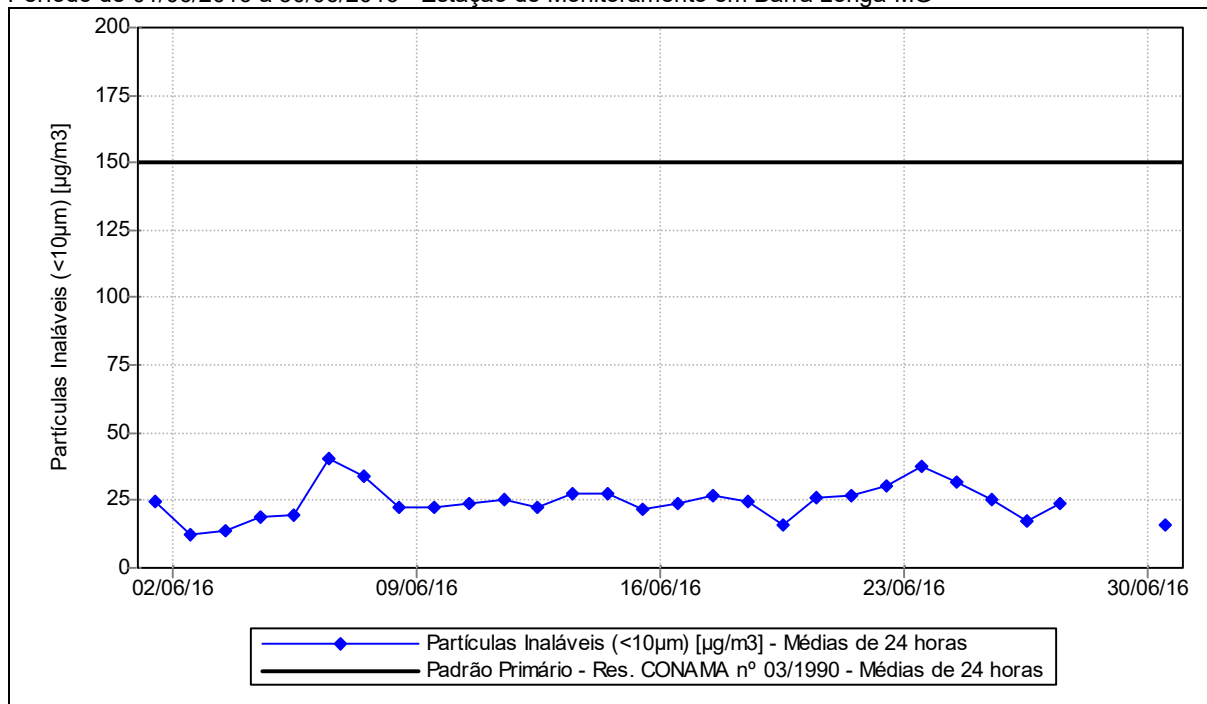
Nota: Os dados horários de PTS foram invalidados das 10:30 do dia 29/06/2016 às 07:30 do dia 30/06/2016 devido à calibração do Zero do analisador e das 08:30 às 09:30 do dia 30/06/2016 devido à calibração do Fluxo e substituição da fita de medição do analisador.

Figura 4.3 – Evolução das Concentrações Médias Mensais de Partículas Totais em Suspensão [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – Período de Fev/16 a Jun/16 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG



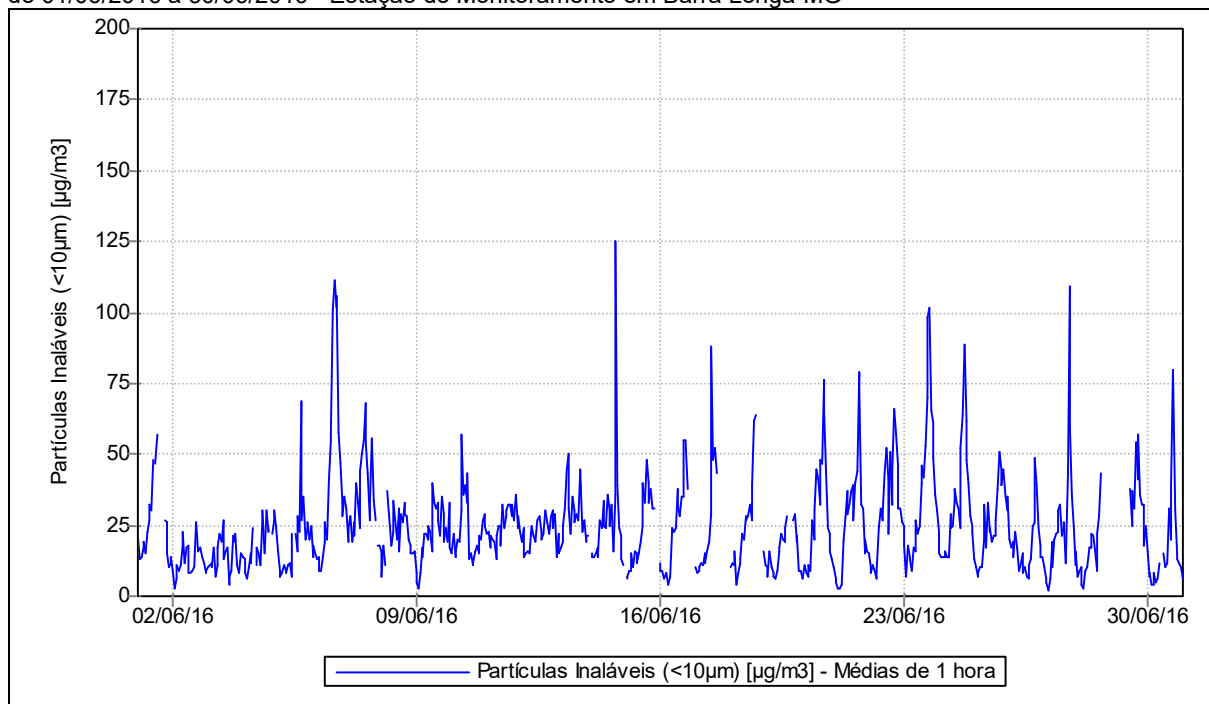
4.1.2. Partículas Inaláveis (< 10 μm)

Figura 4.4 – Evolução das Concentrações Médias de 24 horas de Partículas Inaláveis (<10 μm) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – Período de 01/06/2016 a 30/06/2016 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG



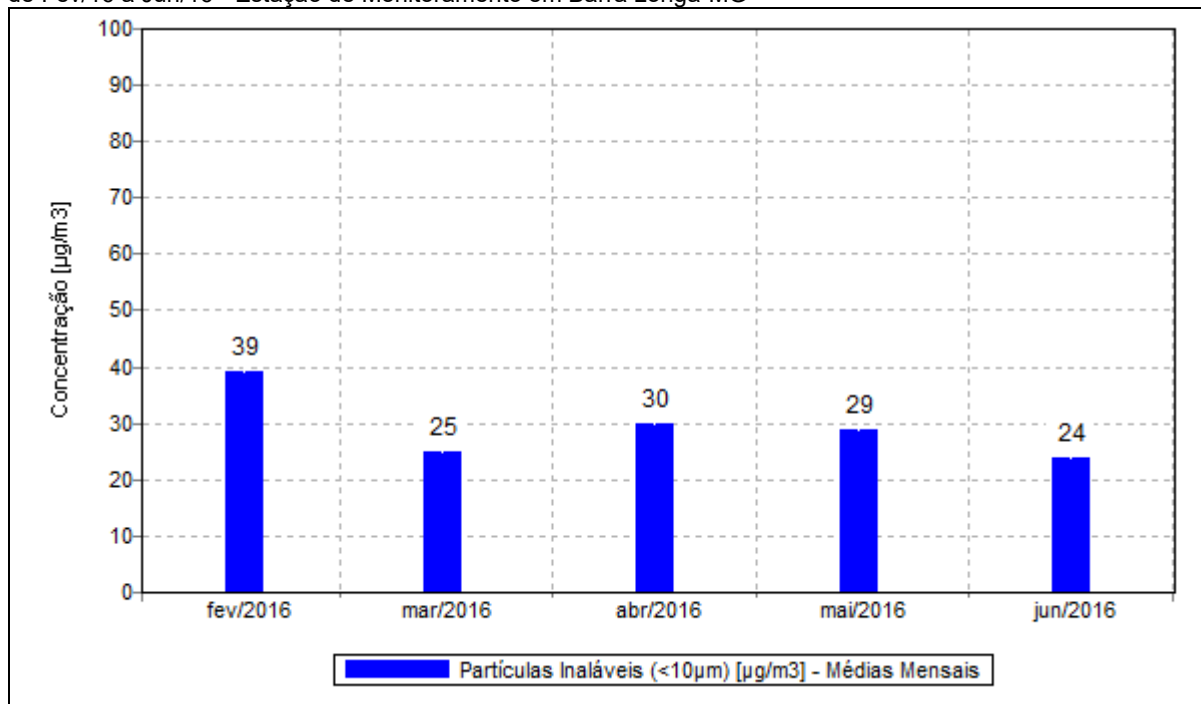
Nota: As médias de PM_{10} diárias (24 horas) não foram geradas nos dias 28/06/2016 e 29/06/2016 devido às atividades de verificação operacional, calibração e substituição da fita de medição do analisador.

Figura 4.5 – Evolução das Concentrações Médias Horárias de Partículas Inaláveis ($< 10 \mu\text{m}$) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – Período de 01/06/2016 a 30/06/2016 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG



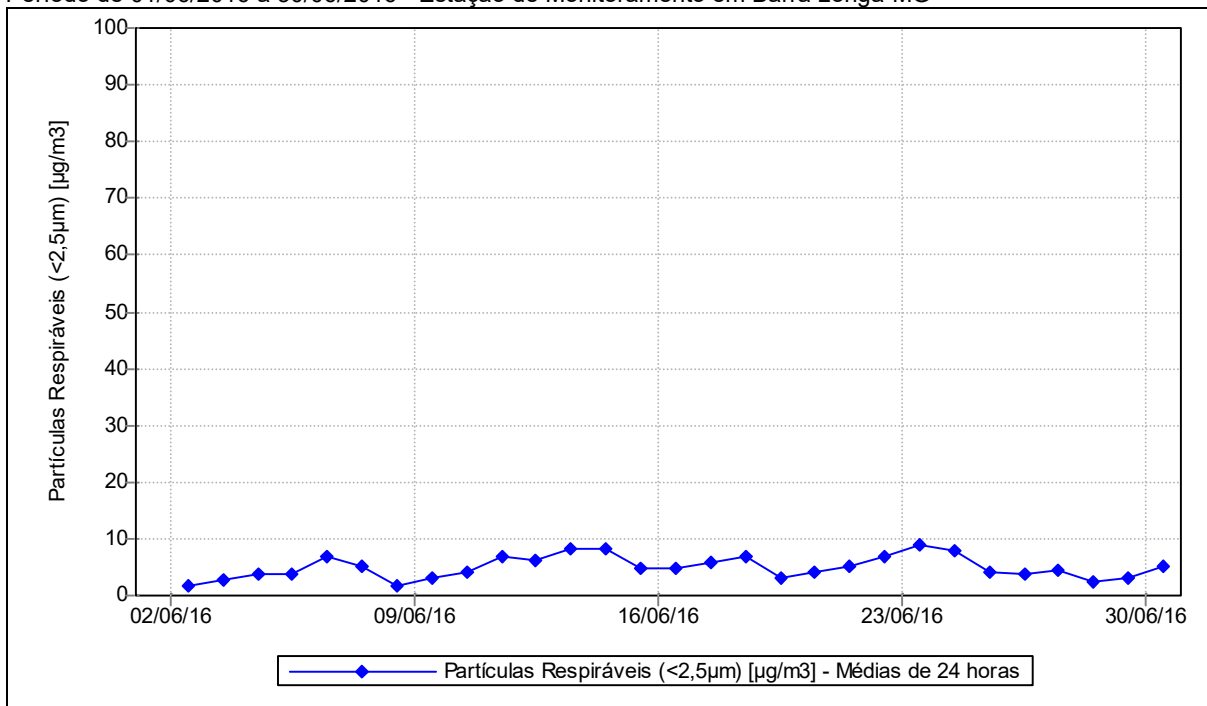
Nota: Os dados horários de PM_{10} foram invalidados das 16:30 do dia 28/06/2016 às 10:30 do dia 29/06/2016 devido à verificação operacional e calibração do Zero do analisador e às 08:30 e 09:30 do dia 30/06/2016 devido à calibração do Fluxo e substituição da fita de medição do analisador.

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 Jun/16 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG



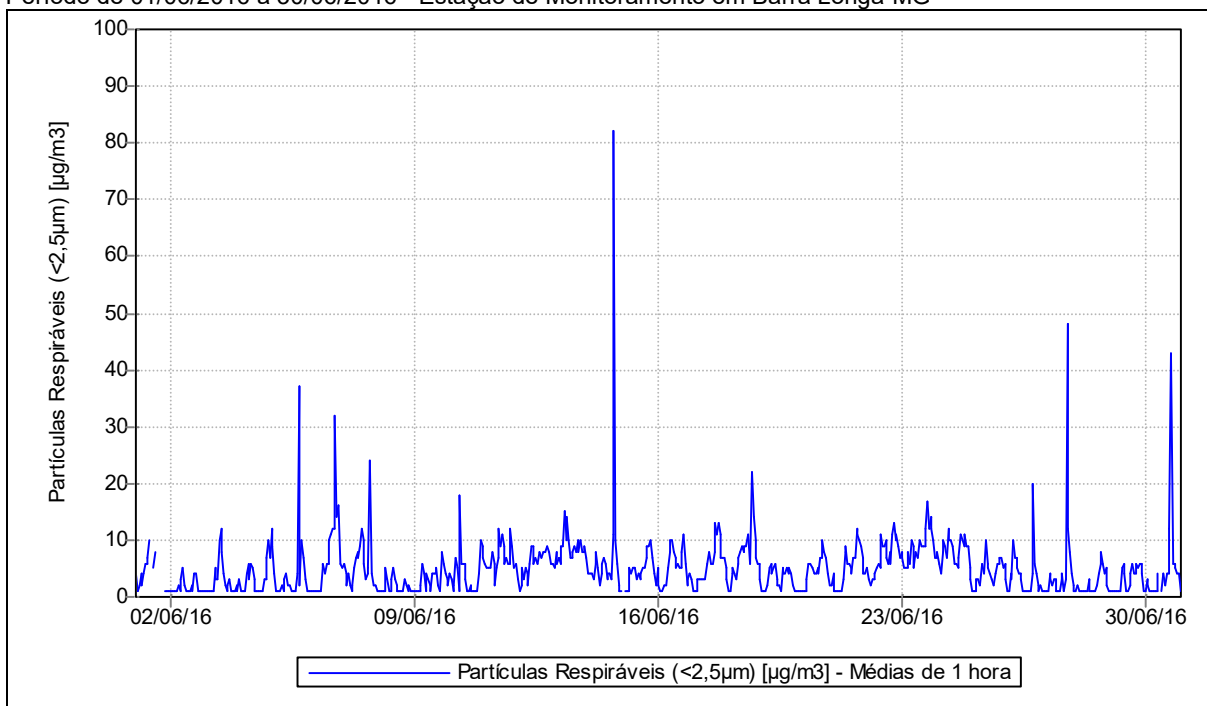
4.1.3. Partículas Respiráveis (< 2,5 µm)

Figura 4.7 – Evolução das Concentrações Médias de 24 horas de Partículas Respiráveis (< 2,5 µm) [µg/m³] – Período de 01/06/2016 a 30/06/2016 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG



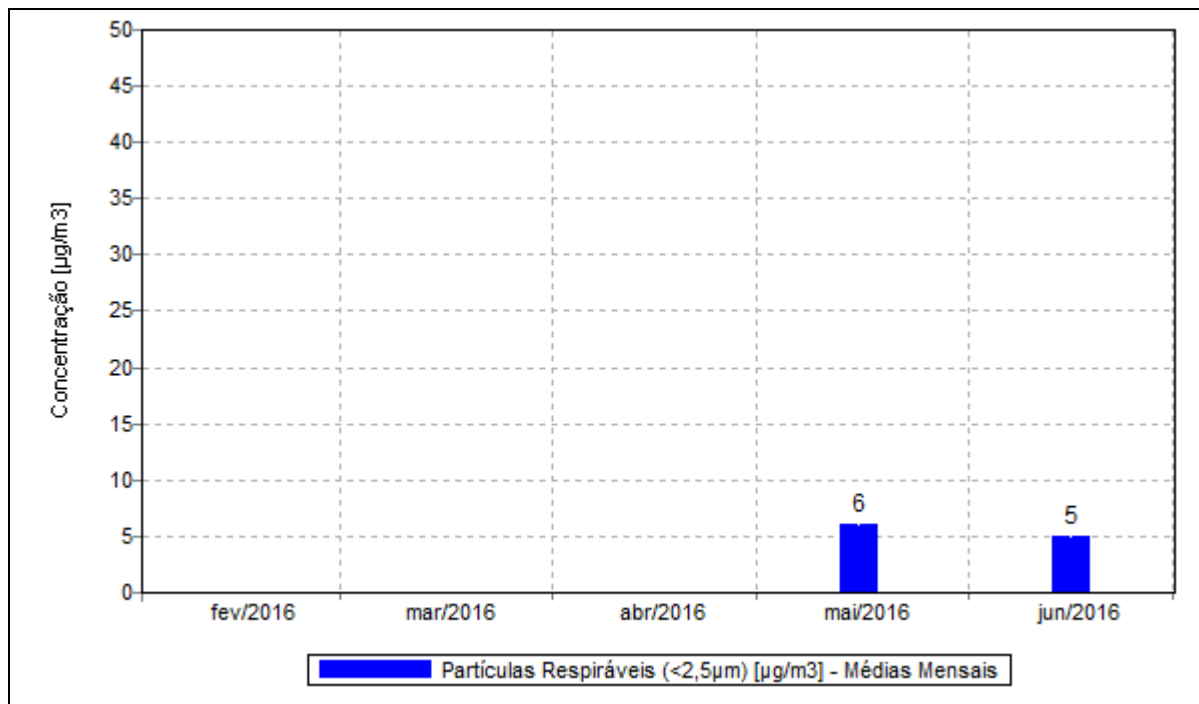
Nota: A média de PM_{2,5} diária (24 horas) não foi gerada no dia 01/06/2016 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação das 15:30 às 17:30 do dia 01/06/2016 e ao desvio de leitura do analisador às 18:30 e 19:30, após restabelecimento do fornecimento de energia elétrica.

Figura 4.8 – Evolução das Concentrações Médias Horárias de Partículas Respiráveis (< 2,5 µm) [µg/m³] – Período de 01/06/2016 a 30/06/2016 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG



Nota: Os dados horários de PM_{2,5} foram invalidados/não foram gerados das 15:30 às 19:30 do dia 01/06/2016 devido à falha no fornecimento de energia elétrica e desvio de leitura do analisador após restabelecimento do fornecimento de energia (estabilização operacional do equipamento).

Figura 4.9 – Evolução das Concentrações Médias Mensais de Partículas Respiráveis ($< 2,5 \mu\text{m}$) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – Período de Mai/16 a Jun/16 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG



Nota: Início do monitoramento do $\text{PM}_{2,5}$ no dia 16/05/2016.

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 4.2 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 4.2 – 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 ≥ 300
PM_{10} ($< 10 \mu m$) [$\mu g/m^3$] média 24h	$\geq 0 \leq 50$	$> 50 \leq 150$	$> 150 < 250$	$\geq 250 < 420$	≥ 420
PTS [$\mu g/m^3$] média 24h	$\geq 0 \leq 80$	$> 80 \leq 240$	$> 240 < 375$	$\geq 375 < 625$	≥ 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 4.9 e a Tabela 4.3 apresentam a distribuição do Índice de Qualidade do Ar para os poluentes PTS e PM_{10} monitorados em Barra Longa-MG de 01/06/2016 a 30/06/2016.

Observa-se que o IQA dos poluentes PTS e PM_{10} enquadraram-se no período analisado nas faixas consideradas boa e regular.

Figura 4.10 – Evolução dos Índices de Qualidade do Ar de PTS e PM₁₀ - Período de 01/06/2016 a 30/06/2016 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG

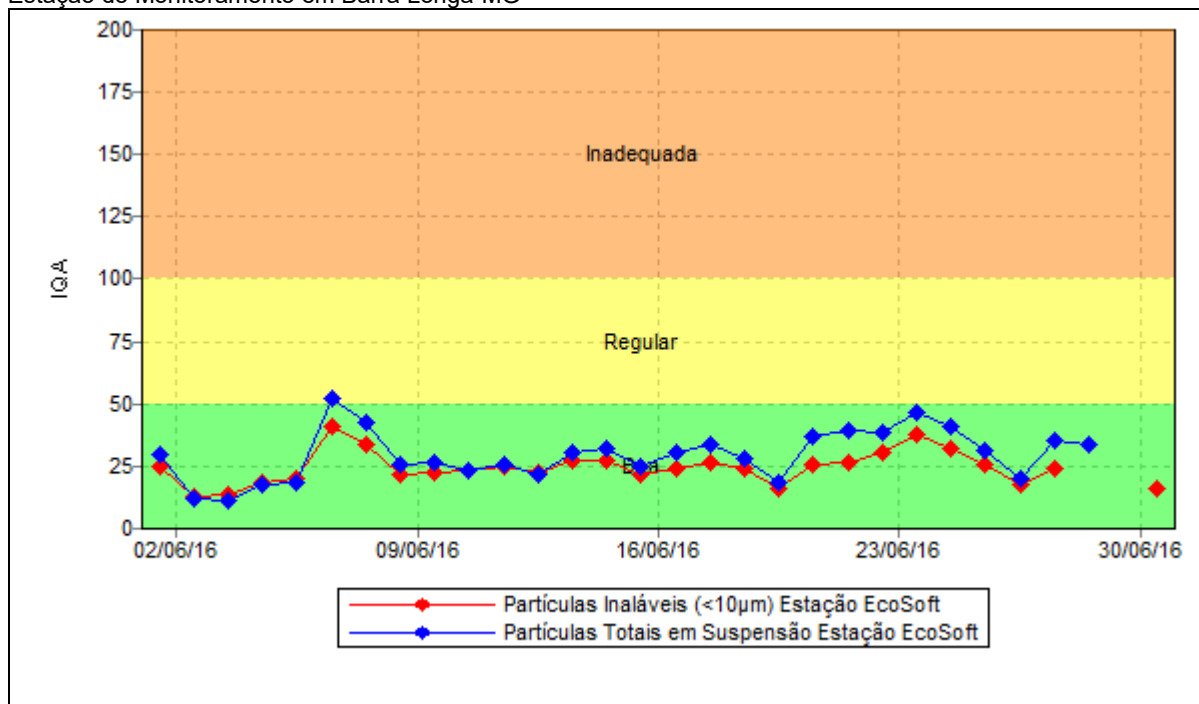


Tabela 4.3 – Distribuição dos Índices de Qualidade do Ar de PTS e PM₁₀ no Período de 20/03/2016 a 30/04/2016 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG

Parâmetro	Boa	Regular	Inadequada
PM ₁₀	100,00%	0,00%	0,00%
PTS	96,43%	3,57%	0,00%

Nota: para o poluente material particulado menor que 2,5 µm (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.

4.3. ANÁLISE DA VARIAÇÃO MÉDIA HORÁRIA DAS MEDIÇÕES DOS POLUENTES

As Figuras 4.11 a 4.13 apresentam a variação média horária das medições de PTS, PM₁₀ e PM_{2,5} monitoradas em Barra Longa-MG no período de 01/06/2016 a 30/06/2016.

No período analisado as maiores concentrações médias horárias de PTS, PM₁₀ e PM_{2,5} ocorreram das 08h às 20h, com médias máximas das 16h às 17h seguidas de queda significativa, tendo em vista que a maior movimentação de máquinas e veículos na região ocorre das 08h às 17:30.

Figura 4.11 – Variação Média Horária das medições de Partículas Totais em Suspensão [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Período de 01/06/2016 a 30/06/2016 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG

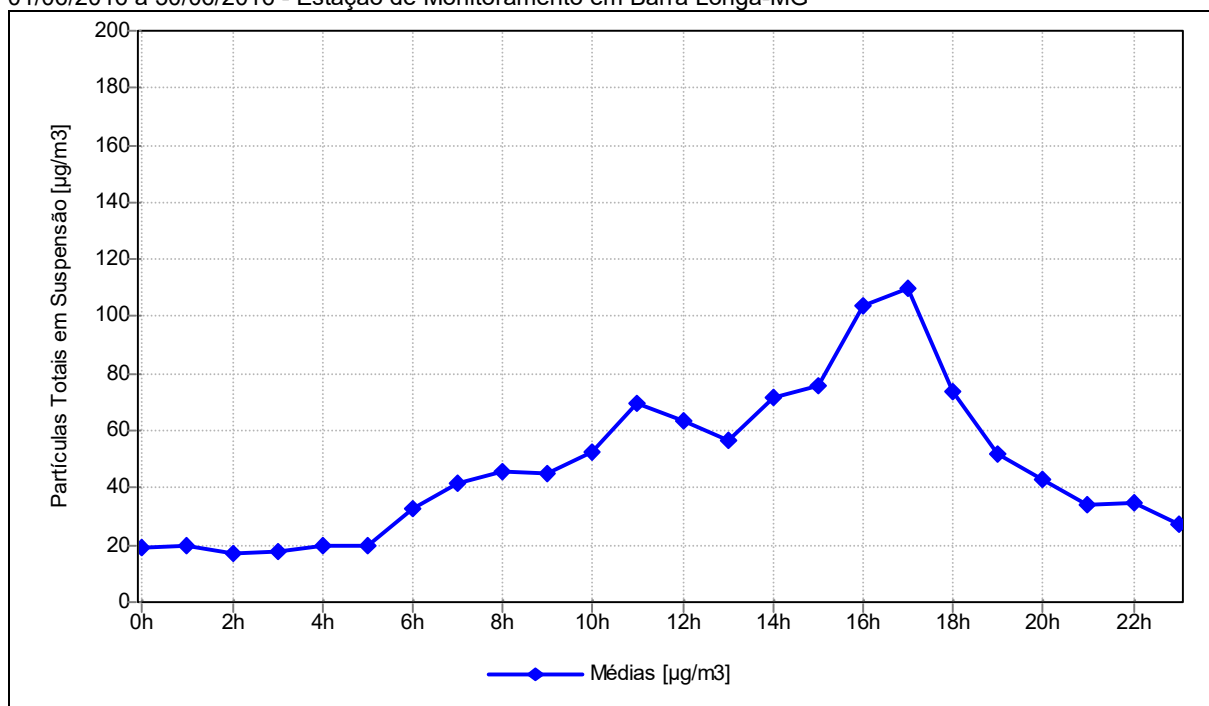


Figura 4.12 – Variação Média Horária das medições de Partículas Inaláveis ($<10\mu\text{m}$) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Período de 01/06/2016 a 30/06/2016 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG

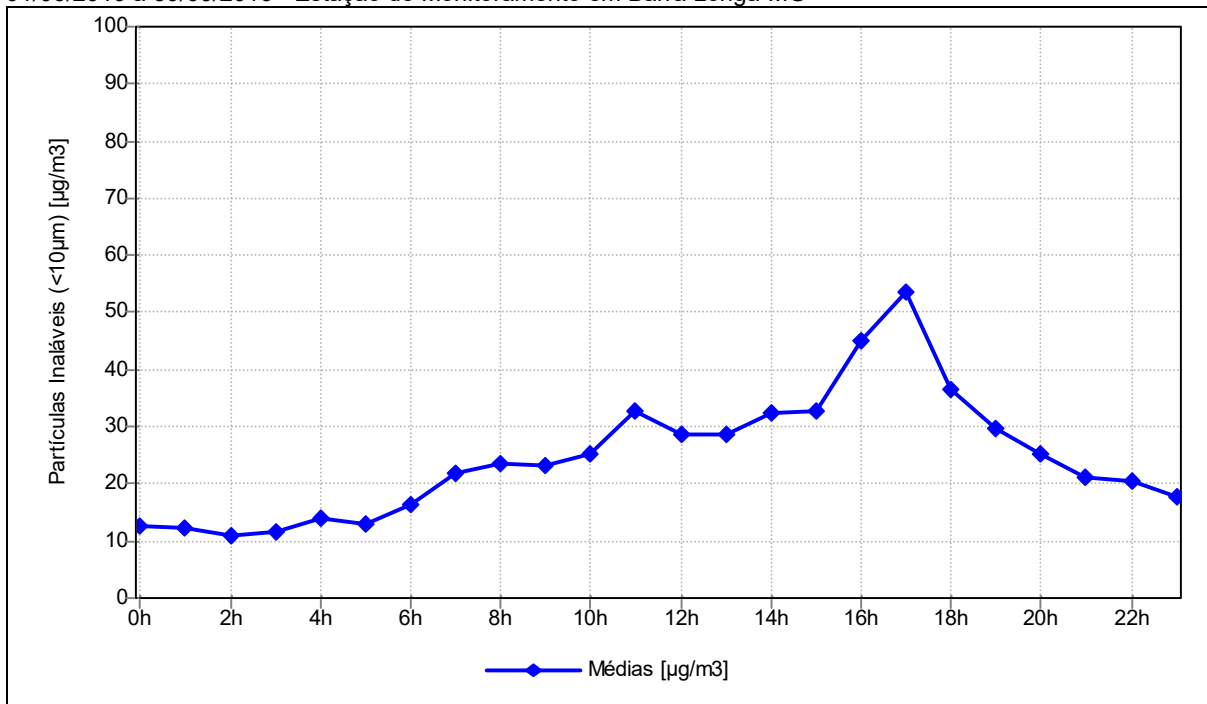
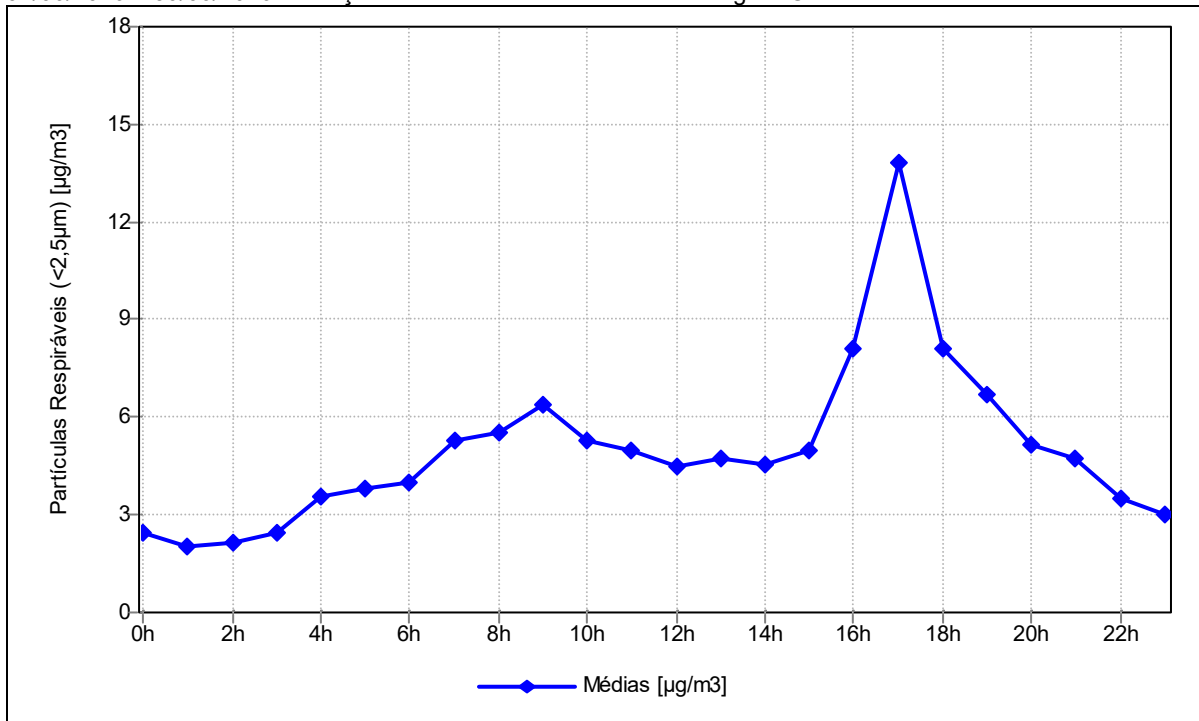


Figura 4.13 – Variação Média Horária das medições de Partículas Respiráveis ($<2,5\mu\text{m}$) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Período de 01/06/2016 a 30/06/2016 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG



4.4. ANÁLISE DA CONCENTRAÇÃO DOS POLUENTES E DIREÇÃO DO VENTO

As Figuras 4.14 a 4.16 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 01/06/2016 a 30/06/2016 observa-se que as maiores concentrações médias ocorreram nas direções leste-nordeste (ENE), sudoeste (SW) e oeste-sudoeste (WSW) para o PTS, nas direções leste-nordeste (ENE), sudoeste (SW) e oeste-sudoeste (WSW) para o PM_{10} e nas direções sul-sudoeste (SSW) e oeste-sudoeste (WSW) para o $PM_{2,5}$, indicando que os ventos advindos destas direções influenciaram mais criticamente nas concentrações dos poluentes na localidade em que se encontra a estação.

Figura 4.14 – Radar de Poluentes - Partículas Totais em Suspensão [$\mu g/m^3$]

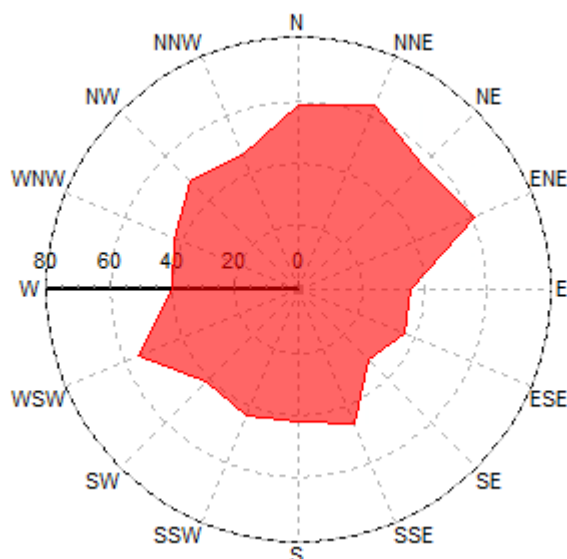


Figura 4.15 – Radar de Poluentes - Partículas Inaláveis ($<10 \mu m$) [$\mu g/m^3$]

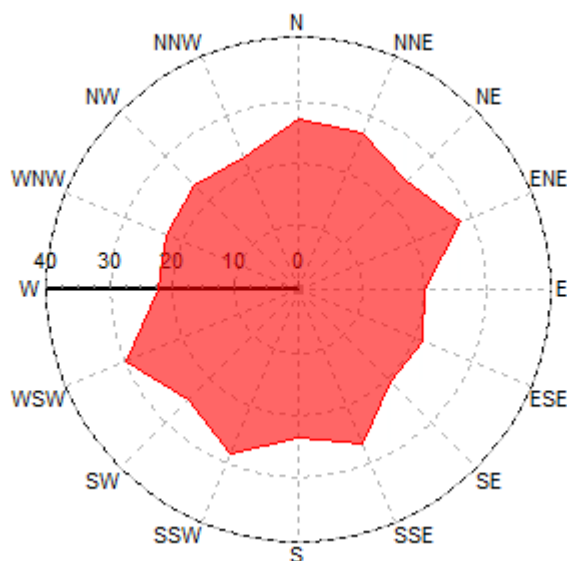
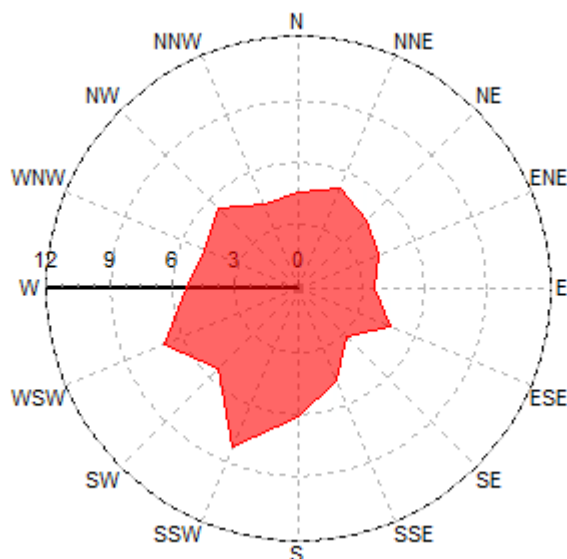


Figura 4.16 – Radar de Poluentes - Partículas Respiráveis ($< 2,5 \mu\text{m}$) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



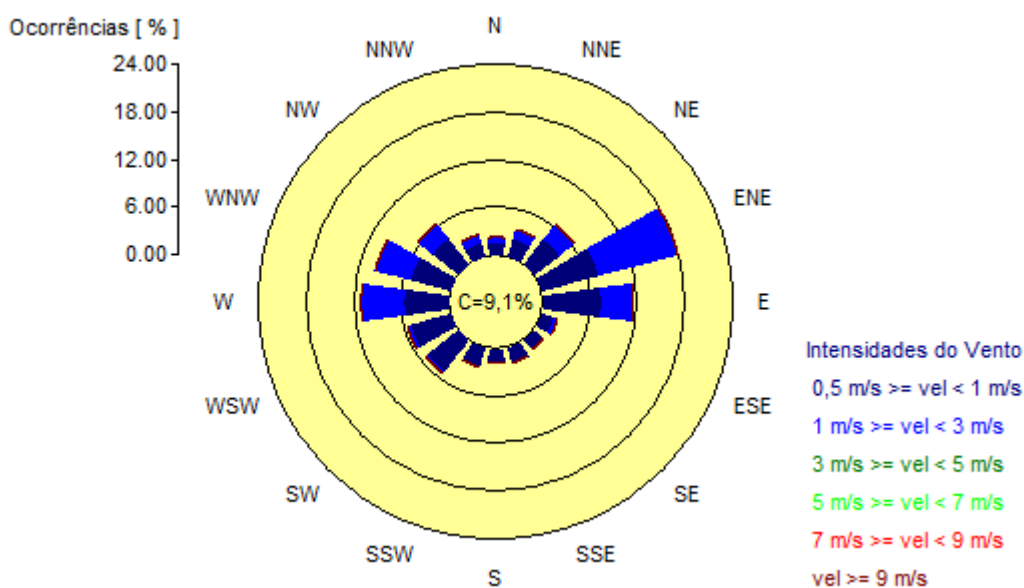
4.5. ANÁLISE DOS PARÂMETROS METEOROLÓGICOS

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 4.17 apresenta a rosa dos ventos da estação de monitoramento em Barra Longa-MG no período de 01/06/2016 a 30/06/2016.

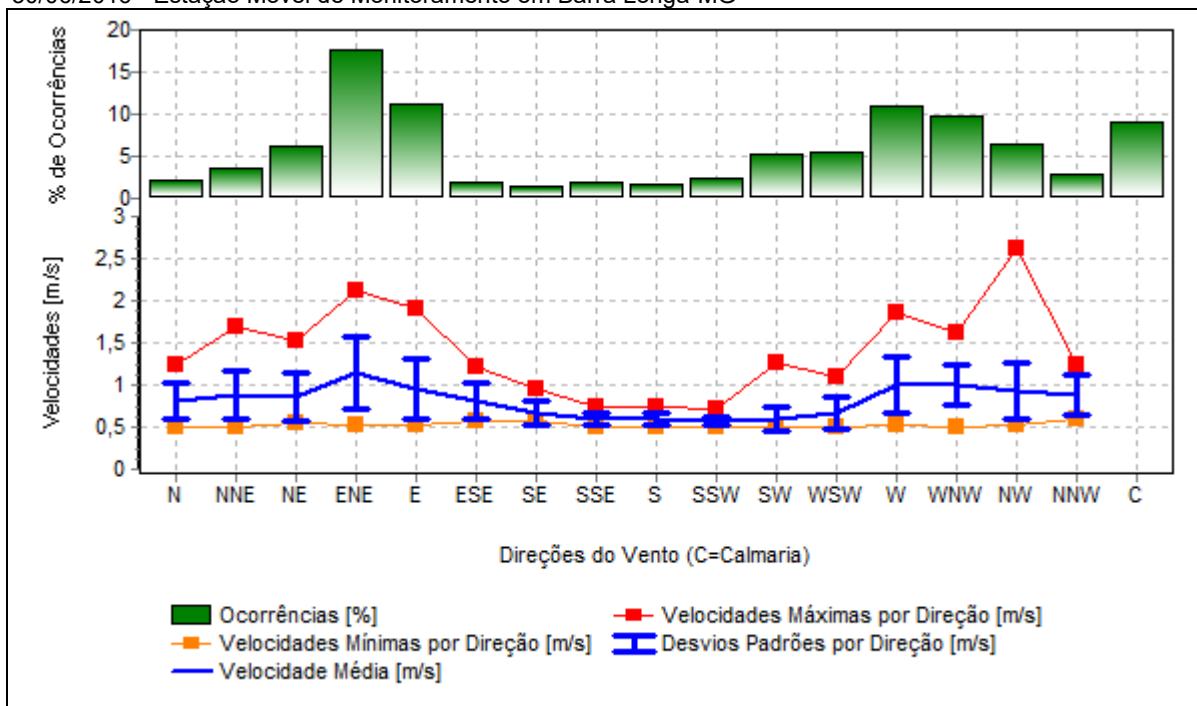
Como pode ser observado, para o período analisado há uma predominância de ventos provenientes das direções leste-nordeste (ENE), leste (E) e oeste (O). A velocidade média do vento verificada na estação foi de 0,88 m/s e percentual de 9,1 % de calmaria (velocidades do vento menores que 0,5 m/s).

Figura 4.17 – Rosa dos Ventos



A Figura 4.18 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.

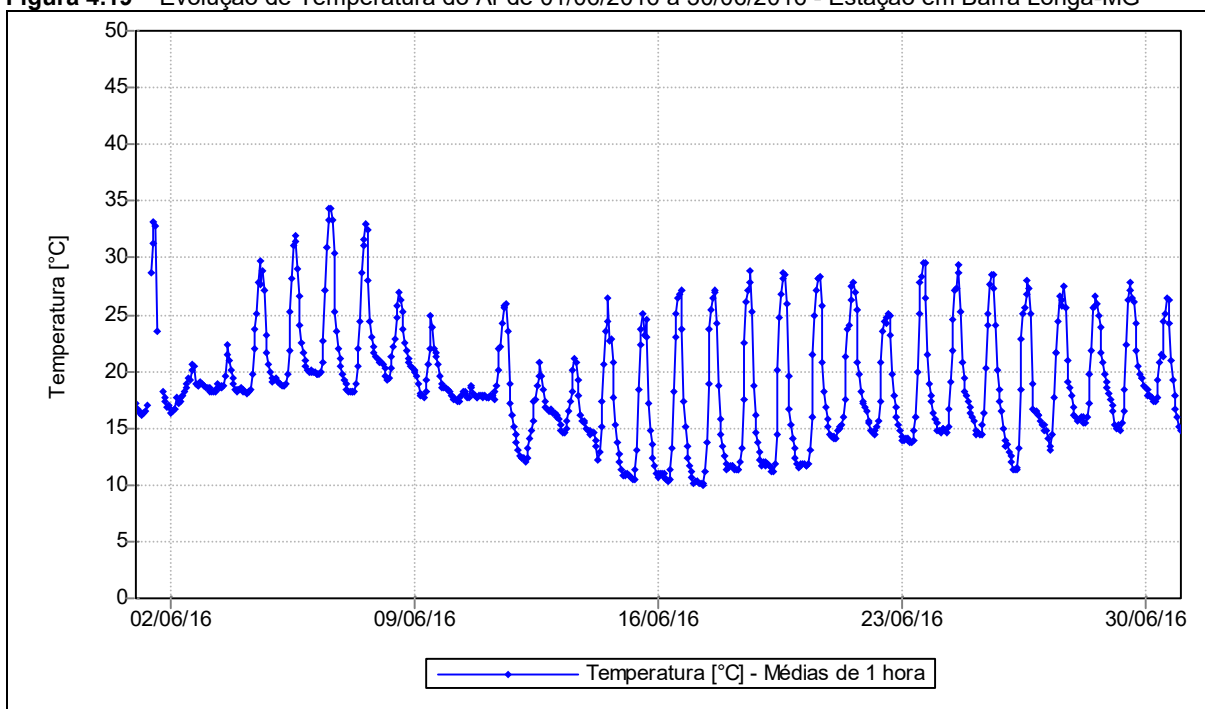
Figura 4.18 – Resumo Estatístico da Direção do Vento e Velocidade do Vento - Período de 01/06/2016 a 30/06/2016 - Estação Móvel de Monitoramento em Barra Longa-MG



4.5.2. Temperatura do Ar

A Figura 4.19 apresenta a evolução das medições de temperatura do ar na estação de monitoramento em Barra Longa-MG de 01/06/2016 a 30/06/2016, cuja média foi de 18,8 °C.

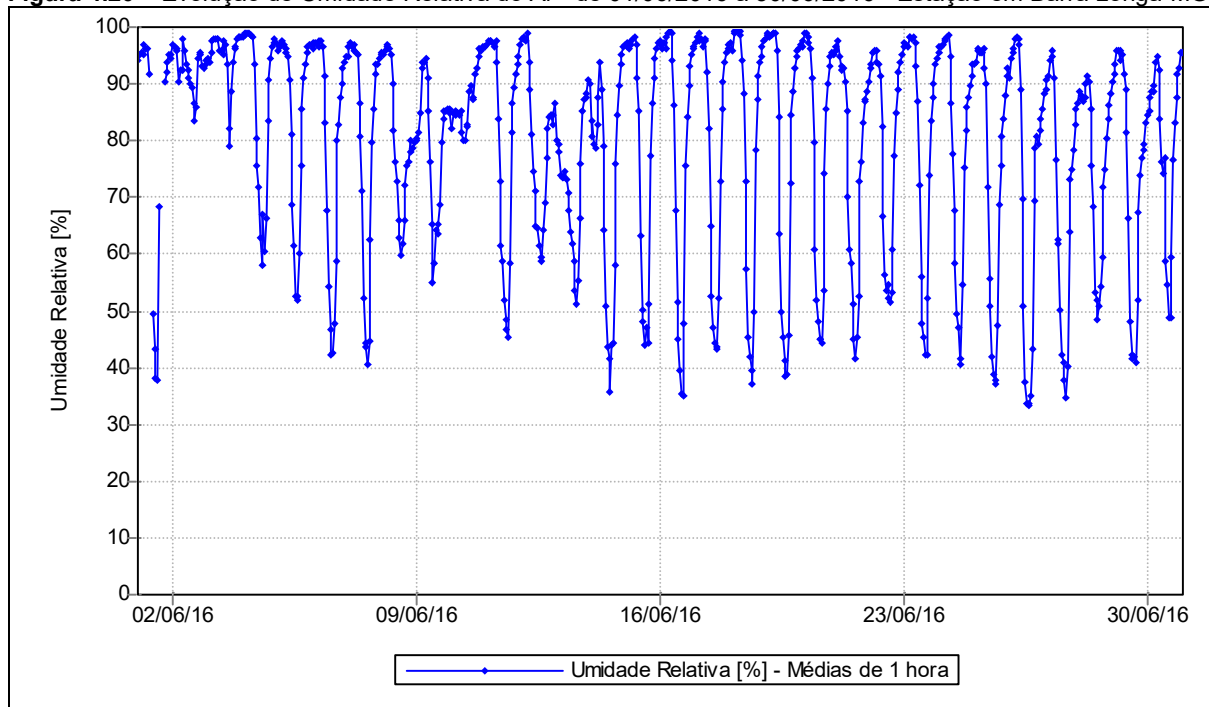
Figura 4.19 – Evolução de Temperatura do Ar de 01/06/2016 a 30/06/2016 - Estação em Barra Longa-MG



4.5.3. Umidade Relativa do Ar

A Figura 4.20 apresenta a evolução das medições de umidade relativa ar na estação de monitoramento em Barra Longa-MG de 01/06/2016 a 30/06/2016, cuja média foi de 80,3 %.

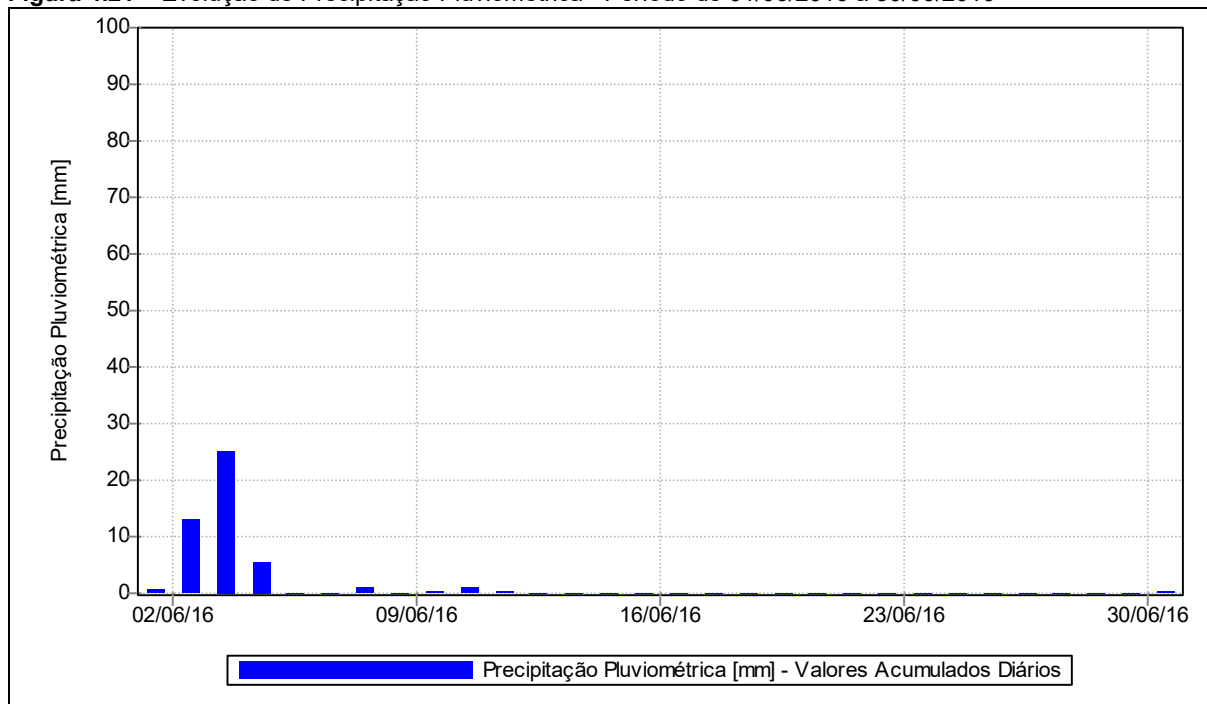
Figura 4.20 – Evolução de Umidade Relativa do Ar - de 01/06/2016 a 30/06/2016 - Estação em Barra Longa-MG



4.5.4. Precipitação Pluviométrica

A Figura 4.21 apresenta os valores acumulados horários de precipitação pluviométrica na estação de monitoramento em Barra Longa-MG de 01/06/2016 a 30/06/2016, cujo valor acumulado total foi de 47,2 mm.

Figura 4.21 – Evolução de Precipitação Pluviométrica - Período de 01/06/2016 a 30/06/2016



5. ATIVIDADES TÉCNICAS E OPERACIONAIS REALIZADAS NA ESTAÇÃO

A inspeção dos analisadores, sensores meteorológicos e demais equipamentos da estação (*Check-list*) foi efetuada no dia 30/06/2016 durante a visita técnica.

No dia 28/06/2016 foi realizada a remoção dos filtros dos coletores de amostras de material particulado (E-Sampler) instalados no dia 31/05/2016.

A Fotografia 5.1 apresenta os filtros removidos dos analisadores E-Sampler.

Fotografia 5.1 - Filtros de amostragem Nylon (N2) e MCE (M2) dos analisadores de material particulado (E-Sampler) instalados em 31/05/2016 e removidos em 28/06/2016.



Nota: visando eliminar quaisquer riscos de contaminação do material amostrado, o manuseio dos filtros é realizado com pinça em aço inox (sem contato manual) e em condição ambiental adequada, sendo identificado e acondicionado em sacola plástica.

5.1. ANALISADOR DE MATERIAL PARTICULADO BAM-1020 PTS

O dado de PTS foi invalidado às 11:30 do dia 01/06/2016 devido à verificação operacional do analisador.

Os dados de PTS foram invalidados/não foram gerados das 15:30 às 17:30 do dia 01/06/2016 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.

Os dados de PTS foram invalidados às 08:30 e 19:30 do dia 04/06/2016, às 11:30 do dia 05/06/2016, às 20:30 do dia 07/06/2016 e às 03:30 do dia 08/06/2016 devido à ocorrência de desvios de leitura do analisador, caracterizados por valores de PTS menores que os de PM₁₀.

Os dados de PTS foram invalidados às 23:30 dos dias 13/06/2016 e 14/06/2016 devido à ocorrência de falha no fluxo de amostragem do analisador.

Os dados de PTS foram invalidados das 10:30 do dia 29/06/2016 às 07:30 do dia 30/06/2016 devido à calibração do Zero do analisador.

Os dados de PTS foram invalidados às 08:30 e 09:30 do dia 30/06/2016 devido à calibração do Fluxo e substituição da fita de medição do analisador.

5.2. ANALISADOR DE MATERIAL PARTICULADO BAM-1020 PM₁₀

O dado de PM₁₀ foi invalidado às 11:30 do dia 01/06/2016 devido à verificação operacional do analisador.

Os dados de PM₁₀ foram invalidados/não foram gerados das 15:30 às 17:30 do dia 01/06/2016 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.

Os dados de PM₁₀ foram invalidados às 08:30 e 19:30 do dia 04/06/2016, às 11:30 do dia 05/06/2016, às 20:30 do dia 07/06/2016 e 03:30 do dia 08/06/2016 devido à ocorrência de desvios de leitura do analisador, caracterizados por valores de PM₁₀ maiores que os de PTS.

Os dados de PM₁₀ foram invalidados às 20:30 e 22:30 do dia 15/06/2016, às 19:30, 21:30 e 23:30 do dia 16/06/2016, às 15:30, 17:30, 19:30, 21:30 e 23:30 do dia 17/06/2016, às 18:30, 20:30 e 22:30 do dia 18/06/2016 e às 16:30 e 18:30 do dia 19/06/2016 devido à ocorrência de desvios de leitura do analisador (valores em fim de escala), caracterizados por falha no fluxo no analisador.

Os dados de PM₁₀ foram invalidados das 16:30 do dia 28/06/2016 às 10:30 do dia 29/06/2016 devido à verificação operacional e calibração do Zero do analisador.

Os dados de PM₁₀ foram invalidados às 08:30 e 09:30 do dia 30/06/2016 devido à calibração do Fluxo e substituição da fita de medição do analisador.

5.3. ANALISADOR DE MATERIAL PARTICULADO BAM-1020 PM_{2,5}

Os dados de PM_{2,5} foram invalidados às 10:30 e 11:30 do dia 01/06/2016 devido à verificação operacional do analisador.

Os dados de PM_{2,5} foram invalidados/não foram gerados das 15:30 às 17:30 do dia 01/06/2016 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.

Os dados de PM_{2,5} foram invalidados das 18:30 às 19:30 do dia 01/06/2016 devido ao desvio de leitura do analisador após restabelecimento do fornecimento de energia elétrica (estabilização operacional do equipamento).

O dado de PM_{2,5} não foi gerado às 23:30 do dia 14/06/2016 devido à falha/oscilação momentânea no fornecimento de energia elétrica e consequente interrupção do funcionamento da bomba de sucção do analisador.

O dado de PM_{2,5} foi invalidado às 09:30 do dia 30/06/2016 devido à verificação operacional e substituição da fita de medição do analisador.

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

Os dados de DV foram invalidados/não foram gerados às 08:30 e 09:30 do dia 01/06/2016 devido à intervenção/verificação operacional na estação.

Os dados de DV foram invalidados/não foram gerados das 15:30 às 17:30 do dia 01/06/2016 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.

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

Os dados de VV foram invalidados/não foram gerados às 08:30 e 09:30 do dia 01/06/2016 devido à intervenção/verificação operacional na estação.

Os dados de VV foram invalidados/não foram gerados das 15:30 às 17:30 do dia 01/06/2016 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.

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

Os dados de UR e TA foram invalidados/não foram gerados às 08:30 e 09:30 do dia 01/06/2016 devido à intervenção/verificação operacional na estação.

Os dados de UR e TA foram invalidados/não foram gerados das 15:30 às 17:30 do dia 01/06/2016 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.

5.7. SENSOR DE PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA 370 (PP)

Os dados de PP foram invalidados/não foram gerados às 08:30 e 09:30 do dia 01/06/2016 devido à intervenção/verificação operacional na estação.

Os dados de PP foram invalidados/não foram gerados das 15:30 às 17:30 do dia 01/06/2016 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.

O dado de PP foi invalidado às 10:30 do dia 29/06/2016 devido à realização de teste operacional no sensor.

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 01/06/2016 a 30/06/2016.

Tabela 6.1 – Disponibilidade de Dados da Estação de Monitoramento em Barra Longa, MG

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	28	8	684	36	95,00%	98,84%
PM ₁₀	720	25	21	674	46	93,61%	96,98%
PM _{2,5}	720	7	3	710	10	98,61%	99,58%
VV	720	5	0	715	5	99,31%	100,00%
DV	720	5	0	715	5	99,31%	100,00%
TA	720	5	0	715	5	99,31%	100,00%
UR	720	5	0	715	5	99,31%	100,00%
PP	720	5	1	714	6	99,17%	99,86%
TOTAL	5760	85	33	5642	118	97,95%	99,42%

A disponibilidade contratual é reduzida devido à quantidade de 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 (01/06/2016 a 30/06/2016) não houve violação dos padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 03/1990 para os poluentes regulamentados pela legislação brasileira (PM₁₀ 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 µg/m³ 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 µg/m³ para médias de 24 horas) e também permaneceram em níveis inferiores ao limite preconizado pela Organização Mundial da Saúde (25 µg/m³ 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.

8. EQUIPE TÉCNICA

Honofre Junior Daleprani	Engenheiro
Ana Paula Souza Santos	Analista 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 – PRONAR.** 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, Environmental Protection Agency (EPA). **National Ambient Air Quality Standards (NAAQS).** Disponível em: <<https://www.epa.gov/criteria-air-pollutants/naaqs-table>>. Acesso em: maio de 2016.

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.

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 Anáhy 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 Série	113795	Ordem de Serviço	OCS160081
Data Calibração	11/01/2016	Cliente	EcoSoft
Certificado	CER160057	Responsável	Apolo Bermudes Moreira

1. Procedimentos utilizados.
A calibração é executada segundo o procedimento interno PC000008 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 Série	Data Calibração	Certificado
ECS-VID-P1 – Vidraria com Volume Conhecido	EQP011E	14/02/2014	V-19057/14

3. Resultados finais.

Sensor Pluviométrico – 0,2 mm					
Referência (mL)	Valor Padrão (Pulso)	Valor Medido (Pulso)	Erro (Pulso)	Tolerância (Pulso)	Situação
325	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.



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

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

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Equipamento	083E-1-35 - Sensor de Umidade Relativa e Temperatura		
Número da Série	111175	Ordem de Serviço	OC51800076
Data Calibração	11/01/2016	Cliente	EcoSoft
Certificado	CER180055	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	111175	27/1/2015	CER150425
Fonte Digital Modelo / FS-5000	003700183	—	—

3. Resultados finais.

UMIDADE RELATIVA - APÓS A REVERSIÃO					
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)
40,000 °C	13,39 KΩ	40,46 °C	0,65 °C
30,400 °C	16,78 KΩ	30,85 °C	0,40 °C
20,800 °C	21,22 KΩ	20,39 °C	- 0,39 °C
10,000 °C	26,68 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 qualquer restrições.

Vitória, 11 de Fevereiro de 2016.



Gestora de Qualidade

Assistência Técnica de Equipamentos

EcoSoft Consultoria e Software Ambiental Ltda.

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



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

Equipamento	024A - Sensor de Direção do Vento		
Numero de Série	T11788	Ordem de Serviço	OV-01600077
Data Calibração	11/02/2016	Cliente	EcoSoft
Certificado	CER160064	Responsável	Apolo Gonçalves Bermudez

1. Procedimentos utilizados.
A calibração é executada segundo os procedimentos listados no manual de instruções, 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	OM8671362	16/09/2015	33658
Angle Wheel / AW50V	EOP021E	15/10/2015	157175
Presys Pressure Calibrator / PC-507	159.03.03	22/10/2015	R4509.10.15

3. Resultados finais.

DIREÇÃO DO VENTO				
Pontos	Resposta Medida(°)	Erro (°)	Tolerância (°)	Situação
0°	0,477	0,477	+/- 3	OK
10°	9,380	-0,640	+/- 3	OK
45°	45,144	0,144	+/- 3	OK
90°	90,289	0,289	+/- 3	OK
135°	136,066	1,066	+/- 3	OK
180°	180,079	0,079	+/- 3	OK
225°	224,424	-0,576	+/- 3	OK
270°	270,721	0,721	+/- 3	OK
315°	315,722	0,722	+/- 3	OK
350°	361,055	1,055	+/- 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.

Figura A.4 - Certificado de Calibração do Sensor de Velocidade do Vento



Rua Anábyr Lopes França, 111
Santa Lúcia, Vitória, ES, Brasil
CEP: 29.056-105

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	OCS1600076
Data Calibração	11/01/2016	Cliente	EcoSoft
Certificado	CER190083	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-507-1-5-V	159.03.03	20/10/2015	RI4509 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 da Velocidade (m/s)	Velocidade Convencional (m/s)	Velocidade Medida (m/s)	Erro (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	0,4	OK
20 a 25	23,56	23,74	+0,18	0,5	OK
30 a 35	33,99	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.

Figura A.5 - Certificado de Calibração do Translator



Rua Anáhyr Lopes França, 111
Santa Lucia, Várzea, ES, Brasil
CEP: 29.056-105

www.ecosoft.com.br
at@ecosoft.com.br
Tel.: +55 27 3315-4469

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Equipamento	Translator T31RM		
Número de Série	T12825	Ordem de Serviço	OC91600320
Data Calibração	11/01/2016	Cliente	EcoSoft
Certificado	CER160154	Responsável	Apolo G. Gernundes Moreira

1. Procedimentos utilizados.

A calibração é executada segundo os procedimentos internos PC006003, 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
Pinpoint Pressure Calibrator / PC-907	159.03.03	22/10/2016	R4509.10.15
Pulse Industrial ScopeMeter / FLK-123	0N6871362	16/08/2015	33558

3. Resultados finais.

3.1 - Placa Multi Met 2270 - Tensões internas

Tensão	Valor medido	Tolerância (VDC)	Condição
+ 12 VDC em U3-6	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 U2-18	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
V _f Canal 1	Zero	0 Hz	0.000	0.004	±0.003	OK
	50%	818.62 Hz	2.800	2.499	±0.003	OK
	100%	1244 Hz	5.000	5.000	±0.003	OK
V _v 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
I _A Canal 3	Zero	138.19 KΩ	0.000	0.001	±0.003	OK
	50%	73.449 KΩ	2.500	2.500	±0.003	OK
	100%	10.645 KΩ	5.000	5.001	±0.003	OK
U _R Canal 4	Zero	0 VDC	0.000	0.000	±0.003	OK
	50%	0.5 VDC	2.950	2.499	±0.003	OK
	95%	0.550 VDC	4.750	4.749	±0.003	OK
P _L Canal 5	Zero	0	-	-	±0.003	OK
	50%	25 Pulses	-	-	±0.003	OK
	100%	49 Pulses	-	-	±0.003	OK

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

	Rua Anáry Lopes França, 111 Santa Lúcia, Vitória, ES, Brasil CEP: 26.066-196	www.ecosoft.com.br info@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 2018.



Gerente de Qualidade
Assistência Técnica de Equipamentos
EcoSoft Consultoria e Soluções Ambientais Ltda.

ANEXO B - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE MATERIAL PARTICULADO

As Figuras B.1 a B.5 apresentam os certificados de calibração dos analisadores de material particulado BAM1020 (PTS, PM₁₀ e PM_{2,5}) e E-Sampler utilizados pela estação de monitoramento em Barra Longa-MG.

Figura B.1: Certificado de Calibração do Analisador de Particulado – BAM-1020



Rua Anacleto Lucas Pimenta, 111
Santa Lúcia, Vitória, ES, Brasil
CEP: 25.099-195

www.ecosoft.com.br
atendimento@ecosoft.com.br
TEL: +55 27 3215-4405

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Equipamento	BAM 1020 – Monitor de Particulados	Ordem de Serviço	0201800904
Número de Série	V5000	Cliente	Samtron – Barra Longa
Data Calibração	31/05/2015	Responsável	Luiz Duarte Silva
Certificado	0201800904		

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 obedecem aos padrões de qualidade previstos e repetibilidade adequados ao serviço.

2. Equipamentos e materiais utilizados.

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
EMLA-ES, SENA 20170	30000812	15/12/2013	CER150405
SD1 – Sensor de Umidade e Temperatura – Contempo	14.8668	27/03/2015	13003H3
SD2 – Sensor de Pressão Barométrica	122421	27/03/2015	13003H3

3. Resultados finais.

Calibração – Fluxo de Arrozado					
Fluxo	Referência	Calibração	Desvio	Tolerância*	Sucesso
Vacuum (Lpm)	2,00	0,1	+ 0,1	± 1,0	OK
Fluxo (Lpm)	15,7	-0,7	-0,5	± 0,57	OK

Parâmetros Calibrados					
Parâmetro	Referência	Calibração	Desvio	Tolerância*	Sucesso
Pressão (mmHg)	725	741	16	± 0,75	OK
Temperatura (°C)	30,4	32,1	1,7	± 1,0	OK

* Tolerância calculada conforme manual do fabricante

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

Vitória, 05 de Julho de 2015.



Gerente de Qualidade
Assistência Técnica de Equipamentos
EcoSoft Consultoria e Soluções Ambientais Ltda.

Figura B.2: Certificado de Calibração do Analisador de Particulado – BAM-1020



Rua Anacleto, Lote 11, França, 111
 Santa Lúcia, Valparaíso, RS, Brasil
 CEP: 92.068-106

www.ecosoft.com.br
 atendimento@ecosoft.com.br
 Tel.: +55 21 3019-4488

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Equipamento	BAM 1020 - Monitor de Particulados		
Número de Série	H10204	Ordem de Serviço	CCS1600302
Data Calibração	20/06/2016	Cliente	Sant'Ana - Santa Lúcia
Certificador	OSR100024	Responsável	Lucia Oliveira

1. Procedimentos utilizados

Os procedimentos adotados 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
BAM 1020 - SPH 20000	20000112	16/06/2016	CCS1600000
5501 - Sensor de Umidade e Temperatura - Contato	14-50000	17/02/2016	10860/15
092 - Sensor de Pressão - Sensoriador	122401	20/02/2016	CCS1600002

3. Resultados finais

Parâmetros Recomendados					
Item	Referência	Calibração	Desvio	Tolerância*	Situação
Umidade (% RH)	0,02	0,1	+0,1	± 1,0	OK
Pressão (kPa)	10,7	10,7	0,0	± 0,05	OK

Parâmetros Calibrados					
Parâmetro	Referência	Calibração	Desvio	Tolerância*	Situação
Pressão (mmHg)	735	741	0,6	± 1,76	OK
Temperatura (°C)	22,7	22,5	0,2	± 1,5	OK

* Tolerância calculada de acordo com o manual do fabricante

4. Diagnóstico Final


O Equipamento encontra-se operando dentro dos especificações do fabricante e sem qualquer restrição.

Modelo: 04 rev. 01 de 2016



 Responsável Técnico
 Assessoria Técnica de Equipamentos
 EcoSoft Consultoria e Soluções Ambientais Ltda.

Figura B.3: Certificado de Calibração do Analisador de Particulado – BAM-1020



Rua Análys e Logis França, 111
Santa Lúcia, Vitória, ES, Brasil
CEP: 28.166-155

www.ecosoft.com.br
atv@ecosoft.com.br
Tel: +55 27 3316-4493

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Equipamento	BAM 1020 - Monitor de Particulado		
Número de Série	114877	Ordem de Serviço	1691238
Data Calibração	17/12/2015	Cliente	Ecosoft
Certificado	CER150967	Responsável	João Marcelo Tavares

1. Procedimentos utilizados.

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

2. Equipamentos e materiais utilizados.

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
EWATEC BFM 3000	0000342	17/12/2015	CER150405
SD4 - Senador de Umidade e Temperatura - Contam-P	14-10663	17/12/2015	16907415
TS2 - Senador de Pressão Diferencial	122491	17/12/2015	CER150967

3. Resultados finais.

Calibração - Fluxo de Ar Amostrado					
Fluxo	Referência	Calibração	Desvio	Tolerância*	Situação
Vazante (Lpm)	0,50	0,4	+ 0,1	+ 1,0	OK
Fluxo 1 (Lpm)	15,0	15,0	0,0	± 0,50	OK
Fluxo 2 (Lpm)	18,4	18,4	0,0	± 0,74	OK
Fluxo 3 (Lpm)	16,7	16,7	0,0	± 0,57	OK


Parâmetros Calibrados					
Parâmetro	Referência	Calibração	Desvio	Tolerância*	Situação
Pressão (mm Hg)	760	760	0,0	± 0,76	OK
Temperatura (°C)	25,5	25,5	0,0	+ 1,0	OK

* Tolerância relativa média entre o valor de referência e o valor medido.

4. Diagnóstico Final.


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

Vitória, 13 de maio de 2016.



João Marcelo Tavares
Assistente Técnico de Equipamentos
EcoSoft Consultoria e Software Ambiental Ltda.

Figura B.4: Certificado de Calibração do Analisador de Particulado – E-Sampler



Rua Anápolis, 100 - 1º Andar
Cidade: São Paulo - SP, Brasil
CEP: 04038-100

www.ecosoft.com.br
info@ecosoft.com.br
Tel: +55 21 2315-4000

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO – CER160200

Equipamento	Analisador de Particulado	Número de Série	020100010
Modelo de Série	21021	Ordem de Serviço	020100010
Data Calibração	12/06/2016	Cliente	Porto
Certificado	12/01/2015	Responsável	Lucia Correa Pereira

1. Procedimentos utilizados.

Os procedimentos adotados durante a calibração são os recomendados pelo fabricante do equipamento, em sua manual de instruções. Os procedimentos e materiais utilizados visam assegurar a precisão da medição, conforme a metodologia adequada ao serviço.

2. Equipamentos e materiais utilizados.

Equipamento/Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
Definer 2000 - FlowRight 100 DryCal	21021	12/06/2016	020100010
Definier 2000 - FlowRight 100 DryCal	21021	12/06/2016	020100010
Definier 2000 - FlowRight 100 DryCal	21021	12/06/2016	020100010
Definier 2000 - FlowRight 100 DryCal	21021	12/06/2016	020100010
Definier 2000 - FlowRight 100 DryCal	21021	12/06/2016	020100010

3. Resultados finais.

Parâmetro	Unidade	Resultado	Desvio	Limite	Observação
Temp. Câmara (°C)	25,4	25,4	+ 0,1	+ 0,00	OK
Umidade (%)	40,0	40,0	+ 0,1	+ 0,00	OK
Pressão Bar. (mbar)	1012,27	1012,27	+ 0,01	+ 0,00	OK
Fluxo (L/min)	2,00	1,99	-0,01	+ 0,10	OK

* Desvio calculado em relação ao valor nominal do equipamento.

** A tolerância é calculada com base na recomendação do fabricante.

Parâmetro	Resultado	Limite
Coeficiente de Variação (%)	0,00	0,00
Correção de Linearidade (%)	0,00	0,00


* Desvio calculado com base na recomendação do fabricante.

Principais Resultados da Calibração

Parâmetro	Resultado	Limite	Observação
Coeficiente de Variação (%)	0,00	0,00	OK
Correção de Linearidade (%)	0,00	0,00	OK

* Desvio calculado em relação ao valor nominal do equipamento.


** A tolerância é calculada com base na recomendação do fabricante.



4. Diagnóstico Final.


O Equipamento encontra-se operando dentro das especificações do fabricante e com qualidade metrológica.

Valida: 12 de maio de 2016.



Responsável Técnico
ATC - Associação Técnica de Engenheiros
CETEC - Companhia de Engenharia e Tecnologia

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



EcoSoft
Rua Aratigui, 1 km, Parque 111
04070-170, São Paulo, SP, Brasil
(011) 3088.1306

www.ecosoft.com.br
info@ecosoft.com.br
Tel: +55 21 250211-4000

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO – CER160199

Equipamento	E-Sampler – Monitor de Particulados		
Numero da Série	03150	Calibrado em	02/05/2016
Data Calibração	13/05/2016	Calibrado por	CC-REC-199
Certificação	CC-160199	Responsável	Denise Gomes Pereira

1. Procedimentos utilizados:
O procedimento adotado para a calibração foi de recomendação da fabricante do equipamento, em seu Manual de Instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atenderam aos padrões de rastreio, precisão e repetibilidade exigidos no serviço.

2. Equipamentos e materiais utilizados:

Equipamento / Modelo	Numero da Série	Data Calibração	Certificado
Defletor 220 H – Piquete São Cristóvão	121024	21/03/2016	201603
Plataforma de Análise de Partículas	121024	22/01/2016	CC-REC-0118
SETE – Sensor de Umidade e Temperatura	14-00000	17/12/2015	1505215
USC – Sensor de Pressão Total (mbar)	P-1000	20/04/2016	1515000-15-03

3. Resultados finais:

Parâmetro	Unidade	E-Sampler	Valor	Tolerância**	Resultado
Volume de Ar (m³)	m³	25.2	25.0	± 1.00	OK
Pressão Bar. (mbar)	mbar	1012.28	1012.28	± 0.25	OK
Umidade (g/m³)	g/m³	1.08	1.08	± 0.10	OK

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


Parâmetro	Unidade
Coeficiente de Esp. (mg/m³)	mg/m³
Coeficiente de Leveza (mg/m³)	mg/m³

* Este parâmetro pode variar dependendo do equipamento do laboratório.


Principais Resultados da Calibração:

Valor E-Sampler (mg/m³)	Valor Padrão (mg/m³)	Valor E-Sampler (mg/m³)	Valor Padrão (mg/m³)	Tolerância**	Situação
1.045	1.045	1.045	1.045	± 0.05	OK

* Valor de Referência do equipamento utilizado para a calibração.
** A tolerância é calculada conforme recomendação da fabricante.



4. Diagnóstico Final:
O equipamento encontra-se operando dentro das capacidades do fabricante e sem qualquer ressalva.
Válida: 12 de maio de 2016


 Denise Gomes Pereira
 Gerente de Qualidade
 Av. 11 - Avenida Técnica de Equipamentos
 EcoSoft Consultoria e Soluções Ambientais Ltda

ANEXO C – DADOS DE QUALIDADE DO AR E METEOROLOGIA

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

Período dos Dados: 01/06/2016 00:30 a 30/06/2016 23:30

Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM ₁₀ (<10µm)		PM _{2,5} (<2,5µm)		TA		SIGT		DV		PP		VV		UR	
	Valor [µg/m ³]	Flag	Valor [µg/m ³]	Flag	Valor [µg/m ³]	Flag	Valor [°C]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [mm]	Flag	Valor [m/s]	Flag	Valor [%]	Flag
01/06/2016 00:30	21		21		4		17,2		76		52		0		0,6		94,2	
01/06/2016 01:30	22		13		1	VR	16,7		67		172		0		0,51		95	
01/06/2016 02:30	20		14		2		16,4		69		56		0		0,55		95,4	
01/06/2016 03:30	24		17		4		16,2		61		230		0		0,56		95,2	
01/06/2016 04:30	27		19		2		16,3		63		300		0		0,47		97,1	
01/06/2016 05:30	27		15		4		16,4		29		79		0		0,86		96,1	
01/06/2016 06:30	44		23		6		16,5		53		349		0		0,78		96,3	
01/06/2016 07:30	62		27		6		17		38		55		0		1,05		91,8	
01/06/2016 08:30	63		32		7													
01/06/2016 09:30	62		30		10		26,4	IE	54	IE	325	IE	0	IE	0,92	IE	55,4	IE
01/06/2016 10:30	125		48		985	IU	28,7		56		349		0		1,04		49,6	
01/06/2016 11:30	1985	IU	1985	IU	985	IU	31,3		53		82		0		1,51		43,4	
01/06/2016 12:30	102		47		5		33,2		67		74		0		1,58		38,2	
01/06/2016 13:30	127		57		8		32,7		56		86		0		1,67		37,9	
01/06/2016 14:30	1985	IU	1985	IU	985	IU	23,5		72		309		0,6		2,62		68,3	
01/06/2016 15:30																		
01/06/2016 16:30																		
01/06/2016 17:30	1985	IU	1985	IU	985	IU	18,6	IU	43	IU	217	IU	0	IU	0,42	IU	88,6	IU
01/06/2016 18:30	38		27		-7	IR	18,1		52		238		0		0,6		90,3	
01/06/2016 19:30	44		26		-4	IR	17,7		78		245		0		0,61		92,2	
01/06/2016 20:30	32		15		1	VR	17,3		64		165		0		0,75		93,7	
01/06/2016 21:30	25		10		1	VR	16,9		81		203		0		0,58		95,1	
01/06/2016 22:30	21		12		1	VR	17		66		136		0		0,56		94,5	
01/06/2016 23:30	20		14		1	VR	16,8		56		248		0		0,53		95,1	
02/06/2016 00:30	16		9		1		16,4		62		230		0		0,63		96,8	
02/06/2016 01:30	19		3		1	VR	16,4		76		85		0		0,64		96,6	
02/06/2016 02:30	13		6		1	VR	16,6		42		359		0		0,67		96,1	
02/06/2016 03:30	12		11		1		16,6		37		284		0		1,3		95,9	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM ₁₀ (<10µm)		PM _{2,5} (<2,5µm)		TA		SIGT		DV		PP		VV		UR	
	Valor [µg/m ³]	Flag	Valor [µg/m ³]	Flag	Valor [µg/m ³]	Flag	Valor [°C]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [mm]	Flag	Valor [m/s]	Flag	Valor [%]	Flag
02/06/2016 04:30	14		9		1		17,7		49		94		0		1,11		90,5	
02/06/2016 05:30	22		11		2		17,2		33		114		0		1,17		92,6	
02/06/2016 06:30	19		18		1		17,7		62		246		2,2		0,96		92,3	
02/06/2016 07:30	31		23		3		17,4		21		88		7,4		1,49		97,9	
02/06/2016 08:30	19		12		5		17,8		18		85		0,6		1,59		95,7	
02/06/2016 09:30	23		17		2		18,2		60		30		0		0,72		93,4	
02/06/2016 10:30	18	VR	18		1	VR	18,5		43		10		1,2		0,88		92,5	
02/06/2016 11:30	11		8		1	VR	18,9		53		359		0,8		0,89		91,2	
02/06/2016 12:30	11		8		1	VR	19,4		55		68		0,6		0,83		89,9	
02/06/2016 13:30	19		9		1		19,3		51		246		0,2		0,55		89,4	
02/06/2016 14:30	15		10		2		20		41		38		0		0,86		86,5	
02/06/2016 15:30	11		10		1		20,6		34		62		0		0,71		83,3	
02/06/2016 16:30	43		26		4		20,5		54		82		0		0,76		85,8	
02/06/2016 17:30	25		16		4		18,9		74		44		0		0,5		94,5	
02/06/2016 18:30	27		17		1		18,7		58		93		0		0,57		95,4	
02/06/2016 19:30	24		17		1		18,8		53		209		0		0,53		95,1	
02/06/2016 20:30	20		14		1	VR	19		35		81		0		0,69		93,1	
02/06/2016 21:30	13		12		1	VR	18,9		51		23		0		0,46		92,8	
02/06/2016 22:30	19		8		1	VR	18,8		48		15		0		0,72		93,5	
02/06/2016 23:30	9	VR	9		1	VR	18,7		68		259		0		0,53		94	
03/06/2016 00:30	10	VR	10		1	VR	18,6		77		11		0		0,51		94,4	
03/06/2016 01:30	11	VR	11		1		18,6		56		291		0		1,3		93,9	
03/06/2016 02:30	12	VR	12		1		18,5		65		141		1		0,84		95,5	
03/06/2016 03:30	12		10		1	VR	18,3		52		118		1,4		0,93		97,8	
03/06/2016 04:30	18		17		1	VR	18,1		64		106		0		0,72		98,1	
03/06/2016 05:30	16		7		1		18,2		46		260		0,4		0,86		97,8	
03/06/2016 06:30	18		11		5		18,3		51		98		2,2		0,95		98	
03/06/2016 07:30	17	VR	17		3		18,4		59		98		0,2		0,75		98	
03/06/2016 08:30	22	VR	22		3		18,8		57		287		0,6		0,97		95,8	
03/06/2016 09:30	19	VR	19		10		18,6		65		109		4,2		1,13		96	
03/06/2016 10:30	32		27		12		18,5		65		104		3,6		0,82		97,6	
03/06/2016 11:30	14		13		8		18,8		43		236		1,6		1,25		95,3	
03/06/2016 12:30	16	VR	16		4		18,7		62		265		3,6		0,95		96,8	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM ₁₀ (<10µm)		PM _{2,5} (<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
03/06/2016 13:30	17	VR	17		2		19,5		42		70		0,4		0,94		93,4	
03/06/2016 14:30	10		4		1		21,5		73		53		0		0,75		82,2	
03/06/2016 15:30	13		7		2		22,3		37		288		0		0,8		78,9	
03/06/2016 16:30	27		9		3		21		67		205		0		0,53		88,6	
03/06/2016 17:30	21	VR	21		1	VR	20,1		70		167		0		0,58		93,7	
03/06/2016 18:30	19	VR	19		1	VR	19,3		54		133		0		0,58		96,2	
03/06/2016 19:30	22	VR	22		1		19		48		164		0		0,64		96,5	
03/06/2016 20:30	23		11		1		18,4		65		218		0		0,45		97,8	
03/06/2016 21:30	16		8		2		18,2		54		174		0		0,73		98,3	
03/06/2016 22:30	16		8		1		18,3		86		235		0		0,61		98,2	
03/06/2016 23:30	17		15		3		18,3		53		246		6		1,08		98,1	
04/06/2016 00:30	14	VR	14		1		18,6		59		92		3,6		0,86		98,4	
04/06/2016 01:30	13	VR	13		1	VR	18,4		60		121		0		0,69		98,7	
04/06/2016 02:30	8		8		1	VR	18,3		56		130		0		0,59		98,8	
04/06/2016 03:30	14		6		1	VR	18,2		54		170		0		0,56		98,9	
04/06/2016 04:30	17		10		4		18,1		59		243		0		0,73		98,9	
04/06/2016 05:30	15		15		6		18,2		62		143		0		0,59		98,6	
04/06/2016 06:30	15		12		3		18,3		47		98		1,6		0,8		98,6	
04/06/2016 07:30	24		24		6		18,5		65		94		0,2		0,58		98,3	
04/06/2016 08:30	23	IU	31	IU	5		19,7		29		93		0		0,84		93,6	
04/06/2016 09:30	21		11		3		22,1		67		60		0		0,89		80,5	
04/06/2016 10:30	26		17		1		23,7		39		60		0		1,06		75,7	
04/06/2016 11:30	33		15		1	VR	25,1		41		68		0		1,27		71,7	
04/06/2016 12:30	28		11		1	VR	27,8		36		82		0		1,43		62,9	
04/06/2016 13:30	28		27		1	VR	29,8		20		76		0		2		58,1	
04/06/2016 14:30	47		30		1	VR	27,7		19		72		0		1,67		67,1	
04/06/2016 15:30	35		15		1	VR	28,8		21		73		0		1,6		60,4	
04/06/2016 16:30	62		30		3		27,2		19		69		0		0,98		66,4	
04/06/2016 17:30	59		23		3		23,2		57		83		0		0,76		83,5	
04/06/2016 18:30	31		24		7		21,6		57		59		0		0,59		90,9	
04/06/2016 19:30	32	IU	33	IU	10		20,6		65		220		0		0,5		94,5	
04/06/2016 20:30	34		22		7		19,9		54		148		0		0,69		96,4	
04/06/2016 21:30	35		27		12		19,4		63		194		0		0,49		97,2	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM ₁₀ (<10µm)		PM _{2,5} (<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
04/06/2016 22:30	34		30		9		19		46		154		0		0,54		97,9	
04/06/2016 23:30	25		24		4		19,2		36		56		0		0,54		97,3	
05/06/2016 00:30	16	VR	16		1		19,4		18		90		0		0,94		96	
05/06/2016 01:30	13		9		1	VR	19,1		17		93		0		1,02		96,7	
05/06/2016 02:30	22		7		1	VR	19		24		81		0		0,73		96,8	
05/06/2016 03:30	8	VR	8		1		18,9		63		317		0		0,64		97,6	
05/06/2016 04:30	15		11		2		18,8		25		88		0		1		97	
05/06/2016 05:30	9		9		1	VR	18,7		40		295		0		0,78		96,3	
05/06/2016 06:30	9		8		3		18,7		46		76		0		0,78		95,4	
05/06/2016 07:30	14		11		4		18,9		47		19		0		0,65		94,8	
05/06/2016 08:30	13		12		2		19,7		53		60		0		0,72		90,8	
05/06/2016 09:30	18		7		2		21,8		43		302		0		0,94		81	
05/06/2016 10:30	27		22		2		25,3		50		308		0		0,96		68,8	
05/06/2016 11:30	18	IU	23	IU	1	VR	28,1		57		13		0		1,14		61,5	
05/06/2016 12:30	28		22		1		31,1		60		62		0		1,27		52,7	
05/06/2016 13:30	42		16		1	VR	31,9		33		74		0		1,43		51,9	
05/06/2016 14:30	40		28		1	VR	31,5		29		76		0		1,34		52,7	
05/06/2016 15:30	45		23		4		29,1		32		91		0		1		60,2	
05/06/2016 16:30	102		69		37		26,6		61		162		0		0,47		75,5	
05/06/2016 17:30	39		27		2		24		65		216		0		0,58		85,5	
05/06/2016 18:30	49		35		10		22,4		38		210		0		0,46		91,1	
05/06/2016 19:30	37		20		7		21,6		47		216		0		0,52		93,6	
05/06/2016 20:30	40		24		3		20,9		42		198		0		0,54		95,5	
05/06/2016 21:30	34		26		3		20,5		57		162		0		0,67		96,6	
05/06/2016 22:30	38		20		1		20,1		67		227		0		0,46		97	
05/06/2016 23:30	29		25		1	VR	19,9		74		329		0		0,46		97	
06/06/2016 00:30	25		14		1		20		56		88		0		0,74		97,3	
06/06/2016 01:30	19		18		1		19,9		33		75		0		0,75		96,2	
06/06/2016 02:30	15		15		1	VR	20		42		295		0		0,52		97,2	
06/06/2016 03:30	19		13		1		19,9		11		93		0		1,07		97	
06/06/2016 04:30	14	VR	14		1		19,8		15		87		0		0,82		96,7	
06/06/2016 05:30	11		9		1	VR	19,8		56		335		0		0,67		97,6	
06/06/2016 06:30	22		9		1	VR	19,7		72		48		0		0,57		97,6	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM ₁₀ (<10µm)		PM _{2,5} (<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
06/06/2016 07:30	21		14		1	VR	19,9		29		29		0		0,88		96,6	
06/06/2016 08:30	32		19		5		20,8		35		287		0		1,02		91,3	
06/06/2016 09:30	47		26		6		22,7		51		329		0		0,9		83,1	
06/06/2016 10:30	35		20		4		27,1		59		306		0		1,03		67,7	
06/06/2016 11:30	84		41		6		31		79		48		0		0,98		54,2	
06/06/2016 12:30	132		55		6		33,4		51		73		0		1,41		46,6	
06/06/2016 13:30	111		58		10		34,4		43		75		0		1,36		42,3	
06/06/2016 14:30	271		101		11		34,4		21		67		0		1,57		42,7	
06/06/2016 15:30	332		111		12		33,3		21		75		0		1,59		47,8	
06/06/2016 16:30	278		102		12		30,4		45		63		0		0,85		58,7	
06/06/2016 17:30	215		106		32		25,2		79		31		0		0,67		79,9	
06/06/2016 18:30	115		58		14		23,5		45		98		0		1,01		82,8	
06/06/2016 19:30	65		47		16		22		75		330		0		0,6		87,7	
06/06/2016 20:30	68		33		6		21,1		75		68		0		0,55		90,1	
06/06/2016 21:30	40		28		6		20,5		74		174		0		0,58		92,8	
06/06/2016 22:30	68		35		5		19,8		60		71		0		0,56		93,7	
06/06/2016 23:30	52		31		6		19,3		69		84		0		0,57		94,8	
07/06/2016 00:30	25		19		4		19		61		83		0		0,61		94,9	
07/06/2016 01:30	30		24		2		18,3		70		165		0		0,51		96,5	
07/06/2016 02:30	33		28		4		18,2		61		96		0		0,62		97,3	
07/06/2016 03:30	27		19		2		18,2		55		70		0		0,72		96,7	
07/06/2016 04:30	28		26		1	VR	18,2		32		82		0		0,87		95,7	
07/06/2016 05:30	25		21		2		18,1		18		76		0		0,78		97	
07/06/2016 06:30	85		40		5		18,3		21		84		0		1,06		95,7	
07/06/2016 07:30	54		33		7		18,9		66		290		0		0,99		95,1	
07/06/2016 08:30	51		24		8		20,5		65		344		0		0,69		86,5	
07/06/2016 09:30	89		44		7		21,9		43		301		0		0,87		80,9	
07/06/2016 10:30	115		50		9		24,4		48		291		0		0,89		71	
07/06/2016 11:30	126		55		12		28,7		66		323		0		0,87		52,1	
07/06/2016 12:30	182		68		10		31,1		48		4		0		1,05		44,4	
07/06/2016 13:30	138		54		6		31,6		59		28		0		1,13		43,5	
07/06/2016 14:30	87		43		3		33		55		42		0		1,03		40,4	
07/06/2016 15:30	75		27		4		32,4		40		61		0		1,16		44,8	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM ₁₀ (<10µm)		PM _{2,5} (<2,5µm)		TA		SIGT		DV		PP		VV		UR	
	Valor [µg/m ³]	Flag	Valor [µg/m ³]	Flag	Valor [µg/m ³]	Flag	Valor [°C]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [mm]	Flag	Valor [m/s]	Flag	Valor [%]	Flag
07/06/2016 16:30	149		33		5		27,9		57		246		0		0,95		62,6	
07/06/2016 17:30	94		56		24		24,4		57		188		0		0,73		79,8	
07/06/2016 18:30	63		34		4		23,1		67		236		0,2		0,87		85,6	
07/06/2016 19:30	28		27		2		22,2		58		243		1		0,78		91,6	
07/06/2016 20:30	15	IU	22	IU	2		21,6		53		74		0		0,73		93,6	
07/06/2016 21:30	20		18		2		21,3		37		92		0		0,98		93,6	
07/06/2016 22:30	18	VR	18		1		21,2		68		107		0		0,49		94,6	
07/06/2016 23:30	19		16		1		21		55		282		0		0,48		95,2	
08/06/2016 00:30	17		7		1	VR	20,8		69		92		0		0,72		95,4	
08/06/2016 01:30	18	VR	18		1	VR	20,8		73		268		0		0,54		95	
08/06/2016 02:30	14		11		1	VR	20,7		70		336		0		0,49		95,9	
08/06/2016 03:30	20	IU	24	IU	1	VR	20,3		73		233		0		0,54		96,4	
08/06/2016 04:30	37		37		5		19,6		44		204		0		0,56		96,8	
08/06/2016 05:30	29		28		3		19,3		52		233		0		0,53		96,2	
08/06/2016 06:30	27		18		1	VR	19,3		64		213		0		0,54		95,2	
08/06/2016 07:30	51		23		1	VR	20,2		66		321		0		0,56		89,9	
08/06/2016 08:30	60		34		3		21,2		60		272		0		0,7		81,9	
08/06/2016 09:30	53		27		5		22,1		53		275		0		1,19		76,4	
08/06/2016 10:30	41		20		3		22,9		56		280		0		1,12		72,8	
08/06/2016 11:30	71		31		2		24,7		56		314		0		1,07		66,1	
08/06/2016 12:30	53		16		1	VR	25,8		50		310		0		1,04		62,9	
08/06/2016 13:30	60		29		1	VR	27		62		296		0		1,15		59,7	
08/06/2016 14:30	56		26		1	VR	26,2		61		291		0		1,3		61,7	
08/06/2016 15:30	67		33		1	VR	25,2		64		72		0		1,02		66	
08/06/2016 16:30	66		29		1		23,8		58		254		0		0,78		72,2	
08/06/2016 17:30	75		28		3		22,4		48		270		0		0,97		75,6	
08/06/2016 18:30	43		20		2		21,8		36		263		0		1,11		76,3	
08/06/2016 19:30	34		18		1		21,1		54		241		0		0,69		80,1	
08/06/2016 20:30	28		15		2		20,9		30		269		0		1,17		78	
08/06/2016 21:30	15		15		1		20,5		41		263		0		1,07		78,8	
08/06/2016 22:30	26		16		1	VR	20,2		49		276		0		0,96		79,8	
08/06/2016 23:30	10		8		1	VR	20,1		48		271		0		0,95		80,3	
09/06/2016 00:30	10		5		1	VR	19,9		46		266		0		1,16		80,2	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM ₁₀ (<10µm)		PM _{2,5} (<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
09/06/2016 01:30	9		3		1	VR	19,6		54		265		0		1,05		81,3	
09/06/2016 02:30	10		8		1	VR	19		54		279		0,2		0,85		84,8	
09/06/2016 03:30	22		17		1	VR	18		71		265		0		0,58		92,9	
09/06/2016 04:30	24		14		2		17,9		78		114		0,2		0,63		94	
09/06/2016 05:30	25		22		6		17,9		75		214		0		0,55		93,8	
09/06/2016 06:30	31		22		4		17,7		60		79		0		0,53		94,4	
09/06/2016 07:30	33		20		1		18,2		61		353		0		0,59		90,9	
09/06/2016 08:30	48		25		4		19,2		36		287		0		0,9		85,3	
09/06/2016 09:30	45		23		3		20,6		31		293		0		1,25		76,1	
09/06/2016 10:30	29		16		2		22		50		285		0		1,06		65,3	
09/06/2016 11:30	84		40		1		24,9		72		348		0		1,1		55	
09/06/2016 12:30	70		33		4		24		62		283		0		1,25		58,6	
09/06/2016 13:30	59		31		4		22		77		76		0		1,04		64,3	
09/06/2016 14:30	71		33		4		21,7		64		278		0		1,15		63,6	
09/06/2016 15:30	60		27		5		21,3		71		289		0		0,91		65,3	
09/06/2016 16:30	41		21		2		20,7		54		258		0		0,87		68,8	
09/06/2016 17:30	69		35		1		19,6		28		226		0		0,7		79,6	
09/06/2016 18:30	75		29		7		19		42		210		0		0,58		83,9	
09/06/2016 19:30	36		19		8		18,6		47		230		0		0,55		85,2	
09/06/2016 20:30	57		24		6		18,6		59		220		0		0,52		85,1	
09/06/2016 21:30	34		19		4		18,5		79		154		0		0,48		85,7	
09/06/2016 22:30	50		33		3		18,4		74		221		0		0,48		85,4	
09/06/2016 23:30	23		17		2		18,3		59		210		0		0,55		84,9	
10/06/2016 00:30	15		15		4		18,3		66		221		0		0,62		82	
10/06/2016 01:30	22	VR	22		3		17,8		63		229		0		0,54		85	
10/06/2016 02:30	22		14		1		17,6		65		229		0		0,5		85,4	
10/06/2016 03:30	21		16		2		17,5		62		239		0		0,46		84,6	
10/06/2016 04:30	26		20		7		17,4		52		242		0		0,5		85	
10/06/2016 05:30	23		19		5		17,4		62		221		0		0,5		84,7	
10/06/2016 06:30	60		30		1		17,3		55		192		0		0,51		85,4	
10/06/2016 07:30	118		57		18		17,7		78		279		0		0,6		81,3	
10/06/2016 08:30	70		36		6		17,9		66		256		0		0,75		80,1	
10/06/2016 09:30	81		39		6		18,2		46		76		0		0,78		80,2	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM ₁₀ (<10µm)		PM _{2,5} (<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
10/06/2016 10:30	60		33		6		18		65		288		0		0,93		82,5	
10/06/2016 11:30	75		43		3		18,3		50		54		0		0,94		82,9	
10/06/2016 12:30	26		13		1		17,6		29		275		0		1,34		88,6	
10/06/2016 13:30	15	VR	15		1		17,7		58		350		0,2		0,8		89,6	
10/06/2016 14:30	26		11		2		18,6		77		19		0		0,8		87,7	
10/06/2016 15:30	17		12		1	VR	18,6		58		280		0		0,69		87,5	
10/06/2016 16:30	25		16		1	VR	18		25		283		0		1,09		91,9	
10/06/2016 17:30	25		18		1	VR	17,9		39		286		0		0,91		92,8	
10/06/2016 18:30	21		15		1	VR	17,8		37		288		0,8		0,78		95	
10/06/2016 19:30	21	VR	21		1		17,8		22		269		0		1,17		96,2	
10/06/2016 20:30	20	VR	20		4		17,9		46		46		0		0,61		95,9	
10/06/2016 21:30	34		27		10		17,8		47		274		0		0,83		96,4	
10/06/2016 22:30	33		29		9		17,7		48		277		0		0,47		96,7	
10/06/2016 23:30	32		25		7		17,8		30		270		0		0,6		96,4	
11/06/2016 00:30	24		22		6		17,8		17		271		0		1,03		96,7	
11/06/2016 01:30	27		23		5		17,7		29		274		0		0,54		97,5	
11/06/2016 02:30	24		17		5		17,7		36		264		0,2		0,56		97,6	
11/06/2016 03:30	21	VR	21		5		17,8		26		280		0		0,59		97,8	
11/06/2016 04:30	30		20		5		17,9		53		263		0		0,63		97,2	
11/06/2016 05:30	19	VR	19		8		17,9		54		259		0		0,66		96,4	
11/06/2016 06:30	16		13		6		17,5		70		281		0		0,5		97,4	
11/06/2016 07:30	24		21		2		18,1		23		266		0		1,24		93,9	
11/06/2016 08:30	34		25		5		18,8		47		97		0		0,98		83,8	
11/06/2016 09:30	56		25		7		20,1		50		270		0		1,16		73	
11/06/2016 10:30	30		18		12		22		50		292		0		1,28		61,4	
11/06/2016 11:30	68		32		9		22,2		45		300		0		1,17		58,7	
11/06/2016 12:30	48		24		11		24,2		72		307		0		1,13		51,9	
11/06/2016 13:30	59		28		9		25,6		50		316		0		1,21		48,6	
11/06/2016 14:30	59		30		6		25,7		45		296		0		1,35		46,7	
11/06/2016 15:30	59		32		7		26		45		313		0		0,98		45,4	
11/06/2016 16:30	73		32		6		23,5		57		53		0		0,83		58,4	
11/06/2016 17:30	56		28		6		18,8		32		223		0		0,54		81,3	
11/06/2016 18:30	58		32		12		17,2		72		197		0		0,63		86,6	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM ₁₀ (<10µm)		PM _{2,5} (<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
11/06/2016 19:30	46		27		9		16,1		44		235		0		0,6		89,4	
11/06/2016 20:30	51		36		5		15,2		70		182		0		0,59		91,8	
11/06/2016 21:30	39		24		6		14,4		69		216		0		0,61		93,5	
11/06/2016 22:30	42		28		6		13,8		78		87		0		0,57		94,9	
11/06/2016 23:30	37		23		3		13,1		40		221		0		0,55		96,8	
12/06/2016 00:30	24		19		1		12,5		27		212		0		0,52		98,1	
12/06/2016 01:30	40		24		2		12,4		66		221		0		0,51		98,3	
12/06/2016 02:30	27		14		5		12,3		53		86		0		0,66		97,9	
12/06/2016 03:30	27		15		3		12,3		48		267		0		0,83		97,7	
12/06/2016 04:30	28		16		5		12		37		280		0		0,82		99	
12/06/2016 05:30	22		15		4		12,4		38		295		0		0,79		93,9	
12/06/2016 06:30	25		16		2		13,1		53		347		0		0,59		88,9	
12/06/2016 07:30	33		25		6		14		29		278		0		1,13		81,1	
12/06/2016 08:30	28		21		9		14,8		22		271		0		1,69		74,7	
12/06/2016 09:30	38		19		9		15,6		21		266		0		1,62		71,1	
12/06/2016 10:30	31		19		6		17,3		36		278		0		1,41		64,9	
12/06/2016 11:30	36		27		7		17,6		40		291		0		1,13		64,6	
12/06/2016 12:30	35		28		6		18,7		46		277		0		1,09		61,4	
12/06/2016 13:30	33		23		8		19,6		52		349		0		1,1		59,6	
12/06/2016 14:30	39		20		8		20,8		23		68		0		1,71		58,8	
12/06/2016 15:30	50		22		7		19,5		24		76		0		1,38		64,1	
12/06/2016 16:30	48		30		8		18,4		26		66		0		1,01		69,1	
12/06/2016 17:30	40		26		8		17,4		54		8		0		0,51		76,9	
12/06/2016 18:30	46		26		8		16,8		78		80		0		0,53		82	
12/06/2016 19:30	37		22		9		16,7		35		168		0		0,63		84,2	
12/06/2016 20:30	43		28		8		16,6		49		260		0		0,56		84,7	
12/06/2016 21:30	40		30		6		16,6		41		271		0		0,84		82,8	
12/06/2016 22:30	37		24		6		16,5		38		272		0		0,75		84,6	
12/06/2016 23:30	32		29		6		16,3		42		263		0		0,97		86,5	
13/06/2016 00:30	30		14		5		16,4		30		263		0		0,84		80	
13/06/2016 01:30	22	VR	22		8		16,1		64		227		0		0,63		79,4	
13/06/2016 02:30	24		15		6		15,9		38		247		0		0,92		77,9	
13/06/2016 03:30	26		17		7		15,8		52		254		0		0,96		73,9	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM ₁₀ (<10µm)		PM _{2,5} (<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
13/06/2016 04:30	32		19		6		15,3		31		261		0		1,65		73,6	
13/06/2016 05:30	36		25		9		14,8		47		256		0		1,1		73,7	
13/06/2016 06:30	65		31		9		14,6		44		266		0		1,02		74,5	
13/06/2016 07:30	74		45		15		14,6		23		265		0		1,85		73,1	
13/06/2016 08:30	73		50		10		15		24		273		0		1,86		70,9	
13/06/2016 09:30	52		31		14		15,7		39		276		0		1,75		67,8	
13/06/2016 10:30	46		22		10		16,5		29		272		0		1,52		63,8	
13/06/2016 11:30	73		35		7		17,3		23		279		0		1,74		61,7	
13/06/2016 12:30	53		30		7		18,2		38		291		0		1,28		58,9	
13/06/2016 13:30	43		26		8		20,1		43		297		0		1,28		53,6	
13/06/2016 14:30	65		29		9		21,2		68		305		0		0,93		51,3	
13/06/2016 15:30	74		27		8		20,7		66		27		0		0,8		55,4	
13/06/2016 16:30	78		44		10		19,3		42		282		0		0,75		66,2	
13/06/2016 17:30	99		45		8		17,9		46		236		0		0,57		75,9	
13/06/2016 18:30	54		23		10		16,2		29		221		0		0,56		85,2	
13/06/2016 19:30	38		27		8		15,7		64		103		0		0,61		87,2	
13/06/2016 20:30	38		19		8		15,6		63		238		0		0,48		87,7	
13/06/2016 21:30	25		21		9		15,4		61		215		0		0,52		88,2	
13/06/2016 22:30	36		21		7		14,9		52		163		0		0,54		90,7	
13/06/2016 23:30	25		1985	IE	4		14,8		59		132		0		0,67		90,2	
14/06/2016 00:30	21		15		4		14,8		62		223		0		0,62		80,7	
14/06/2016 01:30	21		14		4		14,5		43		242		0		0,67		83,6	
14/06/2016 02:30	17		14		4		14,6		49		248		0		0,58		79,4	
14/06/2016 03:30	22		15		3		14,5		50		252		0		0,64		78,7	
14/06/2016 04:30	20		17		6		14		64		220		0		0,5		82,8	
14/06/2016 05:30	33		14		8		13,4		65		82		0		0,55		87,6	
14/06/2016 06:30	61		27		5		12,1		19		99		0		1,05		93,7	
14/06/2016 07:30	49		24		2		13		30		80		0		0,92		88,9	
14/06/2016 08:30	84		34		4		15		50		49		0		0,69		79	
14/06/2016 09:30	41		25		6		17,3		48		284		0		1,07		64,2	
14/06/2016 10:30	66		24		7		20,7		59		317		0		1,01		51	
14/06/2016 11:30	88		36		6		23,5		63		318		0		1,26		43,8	
14/06/2016 12:30	69		30		3		24,4		68		319		0		1,36		41,6	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM ₁₀ (<10µm)		PM _{2,5} (<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
14/06/2016 13:30	48		25		4		26,4		47		71		0		1,67		35,7	
14/06/2016 14:30	81		32		4		22,7		43		77		0		1,24		43,9	
14/06/2016 15:30	43		16		3		22,8		60		103		0		1,22		44,4	
14/06/2016 16:30	72		36		11		20,8		72		234		0		0,76		58,2	
14/06/2016 17:30	174		125		82		17,7		49		213		0		0,71		75,9	
14/06/2016 18:30	82		39		10		15,2		77		82		0		0,66		84,4	
14/06/2016 19:30	44		24		6		13,8		59		137		0		0,68		89,6	
14/06/2016 20:30	27		21		2		12,7		54		208		0		0,58		93,6	
14/06/2016 21:30	26		13		1	VR	12		79		66		0		0,59		95,3	
14/06/2016 22:30	21		11		1	VR	11,3		76		201		0		0,57		96,5	
14/06/2016 23:30	16		1985	IE			10,8		42		78		0		0,61		97	
15/06/2016 00:30	13		6		1	VR	10,8		77		45		0		0,57		96,7	
15/06/2016 01:30	15		7		1	VR	11,1		38		32		0		0,83		97,3	
15/06/2016 02:30	11		9		1	VR	11		41		77		0		1,05		96,1	
15/06/2016 03:30	10		9		1		10,9		63		280		0		0,83		97,6	
15/06/2016 04:30	15	VR	15		5		10,8		57		64		0		0,77		97	
15/06/2016 05:30	20		10		4		10,6		56		310		0		0,81		97,8	
15/06/2016 06:30	19		16		5		10,5		36		297		0		1,05		98,3	
15/06/2016 07:30	24		15		5		10,5		42		301		0		1,05		97	
15/06/2016 08:30	36		12		5		11,4		35		262		0		1,15		91,2	
15/06/2016 09:30	28		15		3		13		74		292		0		0,95		85,2	
15/06/2016 10:30	32		19		4		18,4		43		315		0		0,97		63,1	
15/06/2016 11:30	68		25		3		22,3		62		351		0		1,23		50,2	
15/06/2016 12:30	67		40		4		23,8		44		88		0		1,77		48,2	
15/06/2016 13:30	58		33		5		25		55		65		0		1,53		43,8	
15/06/2016 14:30	106		48		5		23,1		61		72		0		1,11		47,2	
15/06/2016 15:30	68		40		7		24,5		50		44		0		1,05		44,3	
15/06/2016 16:30	65		33		9		23		21		77		0		1,17		51,3	
15/06/2016 17:30	83		38		9		17,2		60		252		0		0,53		77,2	
15/06/2016 18:30	69		31		10		14,8		77		281		0		0,48		86,7	
15/06/2016 19:30	42		31		7		13,5		68		244		0		0,51		91,1	
15/06/2016 20:30	35		1985	IE	7		12,4		49		232		0		0,57		94,5	
15/06/2016 21:30	28		15		4		11,6		54		234		0		0,47		96,3	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM ₁₀ (<10µm)		PM _{2,5} (<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
15/06/2016 22:30	29		1985	IE	2		11,1		59		247		0		0,51		97,4	
15/06/2016 23:30	25		12		5		10,6		59		236		0		0,47		97,7	
16/06/2016 00:30	13		9		2		10,9		26		81		0		0,72		97	
16/06/2016 01:30	19		9		1	VR	11		19		92		0		0,87		96,1	
16/06/2016 02:30	14		6		1	VR	11		32		63		0		0,79		97,3	
16/06/2016 03:30	13		8		2		11		18		86		0		1,29		96,1	
16/06/2016 04:30	9		8		2		10,7		41		278		0		0,98		98,4	
16/06/2016 05:30	15		4		2		10,5		32		272		0		1,08		99	
16/06/2016 06:30	33		7		5		10,4		64		264		0		0,84		99,2	
16/06/2016 07:30	39		23		8		10,4		47		256		0		1		98,9	
16/06/2016 08:30	53		24		10		11,4		63		295		0		0,93		94,1	
16/06/2016 09:30	35		23		10		13,2		59		302		0		0,91		86,3	
16/06/2016 10:30	59		24		8		18,2		48		314		0		1,08		67,7	
16/06/2016 11:30	90		38		7		23		60		26		0		1,21		51,4	
16/06/2016 12:30	61		32		5		25		69		45		0		1,37		44,9	
16/06/2016 13:30	43		28		6		26,5		76		58		0		1,26		39,4	
16/06/2016 14:30	88		35		5		26,8		61		63		0		1,32		35,4	
16/06/2016 15:30	86		35		5		27,1		58		40		0		1,22		35,2	
16/06/2016 16:30	137		55		8		23,8		33		62		0		1,05		47,7	
16/06/2016 17:30	115		55		11		17,3		71		323		0		0,55		75,5	
16/06/2016 18:30	73		38		6		15,1		77		249		0		0,57		84	
16/06/2016 19:30	55		1985	IE	2		13,5		42		240		0		0,5		89,7	
16/06/2016 20:30	34		26		3		12,4		32		224		0		0,49		93,3	
16/06/2016 21:30	30		1985	IE	4		11,7		35		249		0		0,49		95,1	
16/06/2016 22:30	25		14		3		11,1		65		247		0		0,49		96,2	
16/06/2016 23:30	25		1985	IE	3		10,6		46		217		0		0,53		96,7	
17/06/2016 00:30	13		10		1		10,1		56		244		0		0,49		97,3	
17/06/2016 01:30	17		8		1	VR	10,3		52		296		0		0,56		98,4	
17/06/2016 02:30	10		9		1		10,3		47		12		0		0,7		98,9	
17/06/2016 03:30	15		10		3		10,3		28		77		0		1,05		97,4	
17/06/2016 04:30	15		12		3		10,2		36		40		0		1,04		97,8	
17/06/2016 05:30	18		11		3		10,1		38		69		0		0,93		96,6	
17/06/2016 06:30	26		15		3		10		41		313		0		0,91		98	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM ₁₀ (<10µm)		PM _{2,5} (<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
17/06/2016 07:30	25		12		3		10,2		45		308		0		0,8		97,6	
17/06/2016 08:30	44		16		3		11,2		54		288		0		1,01		92	
17/06/2016 09:30	47		19		6		13,7		59		317		0		0,98		82,2	
17/06/2016 10:30	55		29		8		18,9		55		312		0		1,06		65,1	
17/06/2016 11:30	148		88		8		23,7		43		63		0		1,63		52,6	
17/06/2016 12:30	105		48		6		25,4		35		72		0		1,88		47,1	
17/06/2016 13:30	100		52		6		26,4		33		79		0		1,74		44,2	
17/06/2016 14:30	81		43		8		27		29		70		0		1,84		43,3	
17/06/2016 15:30	76		1985	IE	13		27,1		27		70		0		1,73		43,5	
17/06/2016 16:30	103		38		11		24,3		22		74		0		1,52		52,2	
17/06/2016 17:30	78		1985	IE	13		18,8		51		37		0		0,7		72,8	
17/06/2016 18:30	85		43		11		15,8		40		247		0		0,46		85,6	
17/06/2016 19:30	55		1985	IE	7		14,4		64		250		0		0,48		90,3	
17/06/2016 20:30	45		25		7		13,3		69		239		0		0,52		93,9	
17/06/2016 21:30	44		1985	IE	7		12,6		44		238		0		0,43		95,4	
17/06/2016 22:30	45		22		5		11,9		67		243		0		0,47		96,3	
17/06/2016 23:30	39		1985	IE	3		11,3		74		189		0		0,51		97	
18/06/2016 00:30	23		10		1		11,5		42		85		0		0,7		97,2	
18/06/2016 01:30	22		12		1		11,7		16		73		0		1,01		95,9	
18/06/2016 02:30	17		11		4		11,6		54		312		0		0,72		98,9	
18/06/2016 03:30	16	VR	16		5		11,6		53		314		0		0,71		99,2	
18/06/2016 04:30	16		4		4		11,4		41		270		0		0,99		99,4	
18/06/2016 05:30	16		8		3		11,3		47		315		0		0,75		99,3	
18/06/2016 06:30	19		12		6		11,3		54		293		0		0,83		99,3	
18/06/2016 07:30	26		13		7		11,3		36		270		0		1		98,5	
18/06/2016 08:30	26		22		8		12		36		284		0		1,15		94,2	
18/06/2016 09:30	31		20		9		13,2		59		281		0		0,98		88,5	
18/06/2016 10:30	51		28		8		17,5		45		314		0		1,08		73	
18/06/2016 11:30	48		27		9		22,5		68		357		0		1,1		57,4	
18/06/2016 12:30	67		28		9		26,1		41		60		0		1,46		45,3	
18/06/2016 13:30	69		32		11		27,2		33		79		0		1,56		41,9	
18/06/2016 14:30	47		27		6		27,8		28		83		0		1,57		39,7	
18/06/2016 15:30	84		39		6		28,9		20		65		0		1,77		37,1	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM ₁₀ (<10µm)		PM _{2,5} (<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
18/06/2016 16:30	103		62		22		25,3		37		54		0		1,11		50	
18/06/2016 17:30	128		64		14		18,7		70		322		0		0,45		78,3	
18/06/2016 18:30	77		1985	IE	10		16,1		61		218		0		0,49		87,4	
18/06/2016 19:30	51		27		7		14,7		43		246		0		0,49		91,5	
18/06/2016 20:30	36		1985	IE	6		13,7		75		239		0		0,5		93,9	
18/06/2016 21:30	33		32		6		12,9		47		238		0		0,46		95	
18/06/2016 22:30	30		1985	IE	3		12,2		60		261		0		0,43		96,5	
18/06/2016 23:30	32		16		1	VR	11,8		70		247		0		0,49		97,6	
19/06/2016 00:30	23		11		1	VR	12		60		316		0		0,67		97,8	
19/06/2016 01:30	13		10		1	VR	12		47		311		0		0,7		98,8	
19/06/2016 02:30	14		7		1	VR	11,7		22		71		0		0,87		98,5	
19/06/2016 03:30	19		16		2		11,8		20		79		0		1,04		98,1	
19/06/2016 04:30	12		10		5		11,7		57		277		0		0,94		98,6	
19/06/2016 05:30	18		8		6		11,4		27		279		0		1,09		99,1	
19/06/2016 06:30	13		7		4		11,2		41		256		0		0,97		99	
19/06/2016 07:30	17		6		5		11,1		33		268		0		1,12		99	
19/06/2016 08:30	25		9		6		11,8		32		262		0		1,09		95,9	
19/06/2016 09:30	18		16		3		14,4		40		285		0		1,03		84,1	
19/06/2016 10:30	20		17		2		20,2		54		315		0		0,89		63,7	
19/06/2016 11:30	40		22		2		24,8		51		347		0		1,18		49,8	
19/06/2016 12:30	37		20		1		26,9		40		76		0		1,77		45,2	
19/06/2016 13:30	30		19		5		28,2		34		76		0		2		41,1	
19/06/2016 14:30	34		24		4		28,7		33		80		0		1,9		38,6	
19/06/2016 15:30	36		28		4		28,5		30		69		0		1,59		38,8	
19/06/2016 16:30	37		1985	IE	5		25,9		36		71		0		1,23		45,8	
19/06/2016 17:30	64		21		4		19,7		64		309		0		0,49		72,4	
19/06/2016 18:30	58		1985	IE	5		16,7		52		248		0		0,45		84,4	
19/06/2016 19:30	48		27		4		15,4		62		235		0		0,59		88,6	
19/06/2016 20:30	48		29		2		14,1		41		251		0		0,49		92,8	
19/06/2016 21:30	31		19		1	VR	13,2		62		248		0		0,45		94,7	
19/06/2016 22:30	26		21		1	VR	12,5		55		247		0		0,44		96	
19/06/2016 23:30	24		9		1	VR	11,8		30		248		0		0,44		96,3	
20/06/2016 00:30	18		9		1	VR	11,5		64		229		0		0,44		97	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM ₁₀ (<10µm)		PM _{2,5} (<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
20/06/2016 01:30	20		6		1	VR	11,7		34		34		0		0,67		97,7	
20/06/2016 02:30	14		6		1	VR	11,9		32		70		0		0,75		96,6	
20/06/2016 03:30	11	VR	11		1	VR	11,8		65		298		0		0,69		98,9	
20/06/2016 04:30	17		8		1	VR	11,9		52		273		0		1,01		99,1	
20/06/2016 05:30	12		7		1	VR	11,7		27		75		0		1,03		97,3	
20/06/2016 06:30	20		11		3		11,6		26		276		0		1,11		98,2	
20/06/2016 07:30	32		9		6		11,9		39		273		0		0,97		96,4	
20/06/2016 08:30	55		27		6		13		39		275		0		1,05		91,1	
20/06/2016 09:30	49		20		5		16		50		302		0		0,92		79,7	
20/06/2016 10:30	65		30		5		21,4		67		318		0		0,87		60,7	
20/06/2016 11:30	110		45		4		24,9		70		43		0		1,2		52	
20/06/2016 12:30	94		41		4		27,2		36		75		0		1,69		48	
20/06/2016 13:30	70		32		5		28,2		49		78		0		1,77		45	
20/06/2016 14:30	112		48		4		28,2		30		68		0		1,79		45,1	
20/06/2016 15:30	117		47		7		28,4		23		66		0		1,96		44,5	
20/06/2016 16:30	190		76		7		25,8		16		73		0		1,51		53,6	
20/06/2016 17:30	149		65		10		20,8		58		120		0		0,69		74,3	
20/06/2016 18:30	89		44		8		18,1		49		284		0		0,44		85,6	
20/06/2016 19:30	53		24		7		16,9		80		283		0		0,5		90	
20/06/2016 20:30	31		22		4		15,8		58		255		0		0,51		93,2	
20/06/2016 21:30	36		16		4		15,1		42		257		0		0,44		94,8	
20/06/2016 22:30	28		13		2		14,5		52		255		0		0,46		95,6	
20/06/2016 23:30	24		10		2		14,3		81		43		0		0,48		95,2	
21/06/2016 00:30	15		6		4		14,1		48		326		0		0,48		95,9	
21/06/2016 01:30	17		5		1		14,2		26		70		0		0,64		96,7	
21/06/2016 02:30	3		3		1	VR	14,2		48		20		0		0,52		97,8	
21/06/2016 03:30	13		3		1	VR	14,7		38		63		0		0,79		95	
21/06/2016 04:30	10		4		1	VR	15		20		74		0		0,82		92,6	
21/06/2016 05:30	19		4		1	VR	15,1		36		47		0		0,59		93	
21/06/2016 06:30	57		20		1	VR	15,3		29		46		0		0,62		92,9	
21/06/2016 07:30	81		28		3		16		48		359		0		0,69		90,4	
21/06/2016 08:30	104		37		8		17,5		38		308		0		0,78		85,1	
21/06/2016 09:30	63		29		9		21,3		57		12		0		0,86		70	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM ₁₀ (<10µm)		PM _{2,5} (<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
21/06/2016 10:30	62		32		6		23,7		46		65		0		1,11		60,7	
21/06/2016 11:30	95		37		6		24,1		57		339		0		0,92		58,3	
21/06/2016 12:30	88		39		5		26,2		48		18		0		1,68		51	
21/06/2016 13:30	46		27		4		27,4		29		68		0		1,73		45	
21/06/2016 14:30	91		40		7		27,8		47		48		0		1,27		41,4	
21/06/2016 15:30	108		44		7		27		45		44		0		1,04		45,3	
21/06/2016 16:30	191		79		12		25,4		24		69		0		1,18		52,7	
21/06/2016 17:30	165		73		11		20,7		67		260		0		0,57		72,9	
21/06/2016 18:30	80		32		10		19,8		58		227		0		0,52		76,3	
21/06/2016 19:30	63		31		9		18,2		59		236		0		0,55		83,1	
21/06/2016 20:30	38		15		7		17,3		61		231		0		0,61		87	
21/06/2016 21:30	39		20		4		17,3		62		55		0		0,68		87,4	
21/06/2016 22:30	27		16		4		16,8		67		73		0		0,71		88,6	
21/06/2016 23:30	21		15		5		16,4		56		80		0		0,74		90,5	
22/06/2016 00:30	15		10		3		15,7		35		83		0		0,78		92,7	
22/06/2016 01:30	17		8		3		15,4		22		76		0		0,7		93,4	
22/06/2016 02:30	18		11		2		14,8		74		65		0		0,59		95,4	
22/06/2016 03:30	14		9		3		14,6		85		83		0		0,56		95,9	
22/06/2016 04:30	19		6		3		14,4		49		69		0		0,65		95,8	
22/06/2016 05:30	24		9		4		14,9		24		64		0		0,67		93,7	
22/06/2016 06:30	61		24		5		15,1		49		9		0		0,55		93,4	
22/06/2016 07:30	54		31		6		15,6		25		267		0		0,87		91,6	
22/06/2016 08:30	59		27		5		17,4		45		292		0		0,74		82,4	
22/06/2016 09:30	57		29		11		20,8		50		290		0		0,98		66,6	
22/06/2016 10:30	104		43		9		23,6		60		14		0		1,21		56,5	
22/06/2016 11:30	126		52		9		24,5		50		44		0		1,27		53,7	
22/06/2016 12:30	76		41		10		24,3		44		78		0		1,36		54,8	
22/06/2016 13:30	45		22		7		24,7		50		73		0		1,17		52,2	
22/06/2016 14:30	110		51		6		25,1		29		74		0		1,45		51,5	
22/06/2016 15:30	66		32		8		24,9		27		77		0		1,38		53,4	
22/06/2016 16:30	91		44		6		23,2		22		85		0		1,01		60,8	
22/06/2016 17:30	150		66		11		19,8		52		245		0		0,57		77,2	
22/06/2016 18:30	112		57		13		17,9		72		309		0		0,52		84,9	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM ₁₀ (<10µm)		PM _{2,5} (<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
22/06/2016 19:30	83		46		10		16,9		75		180		0		0,64		88,9	
22/06/2016 20:30	55		31		11		16		65		231		0		0,47		92	
22/06/2016 21:30	44		31		9		15,4		68		266		0		0,47		93,7	
22/06/2016 22:30	44		26		7		14,8		38		247		0		0,48		95,1	
22/06/2016 23:30	35		25		8		14,2		49		181		0		0,56		96,5	
23/06/2016 00:30	29		18		7		13,8		42		108		0		0,71		97,2	
23/06/2016 01:30	23		7		5		14		37		97		0		0,76		96,9	
23/06/2016 02:30	30		18		5		14,2		50		321		0		0,59		96,6	
23/06/2016 03:30	18		14		5		14,1		42		321		0		0,78		98,2	
23/06/2016 04:30	21		13		8		13,9		12		90		0		1,07		98,1	
23/06/2016 05:30	12		9		6		13,8		18		89		0		0,94		97,8	
23/06/2016 06:30	23		17		10		13,8		45		340		0		0,91		98,1	
23/06/2016 07:30	36		16		9		14		45		315		0		0,7		97,4	
23/06/2016 08:30	47		27		5		14,7		44		290		0		1,14		93,2	
23/06/2016 09:30	35		22		8		16		43		290		0		0,99		86,9	
23/06/2016 10:30	61		25		7		19,9		53		327		0		0,97		72,3	
23/06/2016 11:30	96		40		10		25,1		64		358		0		1,06		55,9	
23/06/2016 12:30	101		46		10		27,9		32		82		0		1,69		47,8	
23/06/2016 13:30	84		42		9		28,4		48		65		0		1,55		45,5	
23/06/2016 14:30	113		53		9		29,5		27		74		0		1,73		42,2	
23/06/2016 15:30	153		70		9		29,6		24		63		0		1,73		42,2	
23/06/2016 16:30	219		98		12		26,5		37		62		0		1,19		52,1	
23/06/2016 17:30	233		102		17		21,4		65		155		0		0,6		73,8	
23/06/2016 18:30	119		65		12		18,9		67		246		0		0,57		83,4	
23/06/2016 19:30	98		61		14		17,8		77		259		0		0,5		87,8	
23/06/2016 20:30	84		49		12		17,3		71		233		0		0,5		89,9	
23/06/2016 21:30	61		36		10		16,3		46		257		0		0,46		93,6	
23/06/2016 22:30	50		30		7		15,7		72		295		0		0,52		94,4	
23/06/2016 23:30	43		23		7		15,5		70		250		0		0,52		95,4	
24/06/2016 00:30	26		15		8		14,8		64		222		0		0,54		96,7	
24/06/2016 01:30	28		14		6		14,8		42		91		0		0,7		96,5	
24/06/2016 02:30	25		14		4		14,7		38		34		0		0,65		97,1	
24/06/2016 03:30	23		14		8		14,9		48		53		0		0,68		97,4	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM ₁₀ (<10µm)		PM _{2,5} (<2,5µm)		TA		SIGT		DV		PP		VV		UR	
	Valor [µg/m ³]	Flag	Valor [µg/m ³]	Flag	Valor [µg/m ³]	Flag	Valor [°C]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [mm]	Flag	Valor [m/s]	Flag	Valor [%]	Flag
24/06/2016 04:30	23		16		10		15		57		28		0		0,62		98,1	
24/06/2016 05:30	21		14		9		14,9		29		270		0		1,15		98,3	
24/06/2016 06:30	28		14		7		14,6		28		261		0		1,2		98,5	
24/06/2016 07:30	45		29		12		15,1		30		275		0		1,23		94,8	
24/06/2016 08:30	74		24		10		16,6		41		287		0		0,96		86,6	
24/06/2016 09:30	59		25		10		19		54		307		0		0,85		77,8	
24/06/2016 10:30	80		34		9		21,8		50		287		0		1,2		67,8	
24/06/2016 11:30	78		38		9		24,5		41		287		0		1,53		58,4	
24/06/2016 12:30	63		33		6		27,2		62		302		0		1,39		49,4	
24/06/2016 13:30	70		31		6		27,3		55		310		0		1,08		47,1	
24/06/2016 14:30	62		24		5		29,3		66		42		0		1,26		40,6	
24/06/2016 15:30	124		52		7		28,7		71		40		0		1,36		41,7	
24/06/2016 16:30	136		64		11		25,3		54		278		0		1,02		54,6	
24/06/2016 17:30	179		89		10		20,9		63		265		0		0,69		75,3	
24/06/2016 18:30	140		62		9		19,4		81		265		0		0,58		81,8	
24/06/2016 19:30	86		48		11		18,3		78		307		0		0,58		86	
24/06/2016 20:30	63		40		9		17,9		50		52		0		0,71		87,6	
24/06/2016 21:30	49		28		9		17,4		56		47		0		0,65		89,5	
24/06/2016 22:30	43		25		5		16,9		60		63		0		0,52		91,5	
24/06/2016 23:30	37		23		3		16,3		53		62		0		0,55		93,3	
25/06/2016 00:30	23		13		1		15,9		49		78		0		0,73		93,6	
25/06/2016 01:30	17		10		1	VR	15,6		24		89		0		0,77		93,9	
25/06/2016 02:30	11		7		1	VR	14,8		27		86		0		0,75		95,9	
25/06/2016 03:30	18		8		3		14,4		50		63		0		0,69		96,1	
25/06/2016 04:30	22		10		3		14,5		50		67		0		0,69		95,4	
25/06/2016 05:30	18		10		2		14,4		49		59		0		0,65		95,6	
25/06/2016 06:30	33		20		6		14,5		29		77		0		0,78		96,3	
25/06/2016 07:30	73		32		6		15,3		25		65		0		0,96		92,9	
25/06/2016 08:30	27		17		4		16,3		41		48		0		0,79		89,9	
25/06/2016 09:30	71		33		10		20,3		62		323		0		0,75		71,8	
25/06/2016 10:30	52		23		6		24,1		61		282		0		1,09		55,8	
25/06/2016 11:30	37		24		5		25,1		68		303		0		1,07		50,9	
25/06/2016 12:30	44		19		4		27,7		67		60		0		1,21		41,9	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM ₁₀ (<10µm)		PM _{2,5} (<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
25/06/2016 13:30	40		21		3		28,5		74		37		0		1,37		38,8	
25/06/2016 14:30	37		21		2		28,6		68		292		0		1,41		37,2	
25/06/2016 15:30	74		27		2		27,3		72		334		0		1,12		37,7	
25/06/2016 16:30	76		38		4		24		47		130		0		0,96		47,3	
25/06/2016 17:30	93		51		6		20,1		62		278		0		0,5		68,8	
25/06/2016 18:30	92		45		6		18,3		56		259		0		0,53		75,6	
25/06/2016 19:30	84		39		7		17,3		44		141		0		0,61		80,6	
25/06/2016 20:30	81		45		7		16,4		87		7		0		0,6		83,9	
25/06/2016 21:30	70		35		5		15		78		40		0		0,62		88,1	
25/06/2016 22:30	66		30		6		13,9		74		121		0		0,63		91,4	
25/06/2016 23:30	58		35		3		13,3		60		66		0		0,6		92,6	
26/06/2016 00:30	30		20		1	VR	13,6		32		78		0		0,79		91,1	
26/06/2016 01:30	39		17		1	VR	12,8		73		82		0		0,53		94,5	
26/06/2016 02:30	44		19		4		12,6		56		263		0		0,65		95,6	
26/06/2016 03:30	30		14		3		12		32		156		0		0,6		96,3	
26/06/2016 04:30	31		23		10		11,3		49		249		0		0,51		97,9	
26/06/2016 05:30	24		17		7		11,4		73		265		0		0,55		98,3	
26/06/2016 06:30	11		9		7		11,4		45		309		0		0,8		98	
26/06/2016 07:30	18		9		5		11,5		30		285		0		1,05		96,8	
26/06/2016 08:30	18		12		4		13,2		34		287		0		1,05		89	
26/06/2016 09:30	23		15		4		18,4		47		305		0		1,05		69,7	
26/06/2016 10:30	29		8		3		22,9		59		332		0		1,17		50,8	
26/06/2016 11:30	17		10		1	VR	25		48		74		0		1,65		37,4	
26/06/2016 12:30	17		7		1	VR	25,5		64		88		0		1,53		33,8	
26/06/2016 13:30	22		6		1	VR	26,7		55		73		0		1,76		33,6	
26/06/2016 14:30	23		11		1	VR	28		32		67		0		2,12		33,2	
26/06/2016 15:30	17		13		1	VR	27,2		53		54		0		1,52		35	
26/06/2016 16:30	53		25		1	VR	25,1		32		64		0		1,01		43,4	
26/06/2016 17:30	69		26		4		18,9		67		256		0		0,55		69,5	
26/06/2016 18:30	82		49		20		16,7		51		245		0		0,52		78,7	
26/06/2016 19:30	71		39		6		16,4		78		290		0		0,68		80,8	
26/06/2016 20:30	40		24		4		16,6		51		87		0		0,92		79,5	
26/06/2016 21:30	29		18		2		16,2		66		77		0		0,64		81,6	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM ₁₀ (<10µm)		PM _{2,5} (<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
26/06/2016 22:30	27		14		1	VR	16,1		65		58		0		0,61		83,7	
26/06/2016 23:30	19		14		2		15,6		50		71		0		0,7		85,7	
27/06/2016 00:30	19		10		1		15,2		63		168		0		0,57		88,4	
27/06/2016 01:30	11		6		1	VR	15,2		57		55		0		0,56		88,8	
27/06/2016 02:30	16		5		1	VR	14,9		60		43		0		0,57		90,7	
27/06/2016 03:30	9		2		1	VR	14,7		64		44		0		0,65		91,4	
27/06/2016 04:30	17		6		1	VR	14,1		61		333		0		0,62		94	
27/06/2016 05:30	27		19		4		13		63		175		0		0,57		95,9	
27/06/2016 06:30	40		10		3		13,4		45		334		0		0,6		94,7	
27/06/2016 07:30	55		20		2		14,4		54		12		0		0,65		91,1	
27/06/2016 08:30	52		22		3		17,8		60		332		0		0,77		76,7	
27/06/2016 09:30	43		23		3		21,6		63		336		0		0,86		61,8	
27/06/2016 10:30	70		30		1	VR	21,6		43		57		0		0,98		62,4	
27/06/2016 11:30	86		32		1		24,4		65		33		0		1,14		50,2	
27/06/2016 12:30	57		21		1		26,6		50		291		0		1,62		42,4	
27/06/2016 13:30	76		25		3		25,8		69		16		0		1,08		41,1	
27/06/2016 14:30	60		26		4		26,3		42		79		0		1,44		37,8	
27/06/2016 15:30	37		12		1		27,4		63		48		0		1,12		34,5	
27/06/2016 16:30	109		43		3		25,7		59		24		0		0,97		40,2	
27/06/2016 17:30	233		109		48		21		80		254		0		0,53		64	
27/06/2016 18:30	137		60		12		19		57		236		0		0,51		73,3	
27/06/2016 19:30	69		36		8		18,5		74		228		0		0,8		75	
27/06/2016 20:30	49		25		4		17,9		67		84		0		0,79		78,2	
27/06/2016 21:30	27		11		2		16,8		54		115		0		0,81		82,7	
27/06/2016 22:30	38		16		1	VR	16,2		52		161		0		0,53		85,7	
27/06/2016 23:30	23		7		1	VR	16		58		75		0		0,59		86,7	
28/06/2016 00:30	21		9		2		15,6		42		357		0		0,64		88,6	
28/06/2016 01:30	13		10		1	VR	15,8		41		69		0		0,69		87,4	
28/06/2016 02:30	10		4		1	VR	15,8		50		86		0		0,76		87,9	
28/06/2016 03:30	18		3		1	VR	16		45		310		0		0,67		87	
28/06/2016 04:30	15		9		1	VR	16		45		85		0		0,64		87,5	
28/06/2016 05:30	17		9		1	VR	15,5		56		82		0		0,57		90,2	
28/06/2016 06:30	29		10		1	VR	15,5		34		85		0		0,65		91,5	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM ₁₀ (<10µm)		PM _{2,5} (<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
29/06/2016 00:30	10		-2	IR	1	VR	17		67		129		0		0,58		91,9	
29/06/2016 01:30	8		-5	IR	1	VR	16,5		67		85		0		0,58		93,6	
29/06/2016 02:30	6		-3	IR	1	VR	15,3		65		229		0		0,51		95,7	
29/06/2016 03:30	8		2	IC	1	VR	14,9		61		295		0		0,5		95,8	
29/06/2016 04:30	10		5	IC	1	VR	15,3		14		86		0		1,08		94,1	
29/06/2016 05:30	8		2	IC	1	VR	15		12		96		0		1,2		95,8	
29/06/2016 06:30	32		1	IC	1		14,8		37		87		0		1,04		95,2	
29/06/2016 07:30	40		4	IC	5		15,4		47		70		0		0,86		91,8	
29/06/2016 08:30	38		4	IC	6		16,5		40		288		0		0,97		88,8	
29/06/2016 09:30	48		5	IC	4		18,4		43		301		0		0,94		81,5	
29/06/2016 10:30	1985	IC	1985	IC	1	VR	22,3		51		308		1,4	IU	1,17		66,4	
29/06/2016 11:30	-2	IR	38		1		26,3		67		331		0		1,2		48	
29/06/2016 12:30	4	IC	25		2		27,8		71		77		0		1,41		42,4	
29/06/2016 13:30	4	IC	37		4		27,2		55		76		0		1,58		41,5	
29/06/2016 14:30	2	IC	31		6		26,4		40		77		0		1,43		41,8	
29/06/2016 15:30	10	IC	54		4		26,1		31		85		0		1,27		41	
29/06/2016 16:30	5	IC	41		4		24,3		40		72		0		0,78		52	
29/06/2016 17:30	6	IC	57		6		21,7		54		240		0		0,57		67,4	
29/06/2016 18:30	8	IC	36		5		20,4		57		252		0		0,48		73,8	
29/06/2016 19:30	6	IC	32		6		19,8		80		224		0		0,57		76,8	
29/06/2016 20:30	2	IC	32		6		19,5		64		213		0		0,68		78,5	
29/06/2016 21:30	3	IC	18		4		19,4		69		55		0		0,67		79,4	
29/06/2016 22:30	3	IC	25		1		18,7		60		232		0		0,5		83	
29/06/2016 23:30	0	IC	16		1		18,5		53		240		0		0,48		84,6	
30/06/2016 00:30	5	IC	7		3		18,5		52		46		0		0,68		85,2	
30/06/2016 01:30	3	IC	8		2		17,9		72		228		0		0,5		87,7	
30/06/2016 02:30	-1	IR	4		1	VR	17,8		59		248		0		0,49		88,5	
30/06/2016 03:30	2	IC	4		1	VR	17,8		44		77		0		0,51		88,7	
30/06/2016 04:30	3	IC	8		1	VR	17,8		43		70		0		0,81		89,6	
30/06/2016 05:30	4	IC	5		1	VR	17,3		52		279		0		0,82		93,7	
30/06/2016 06:30	3	IC	6		1	VR	17,3		37		55		0,2		0,62		94,8	
30/06/2016 07:30	2	IC	12		1	VR	17,8		35		305		0		0,83		92,6	
30/06/2016 08:30	1985	IC	1985	IC	4		19,2		29		278		0		1,17		84	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM ₁₀ (<10µm)		PM _{2,5} (<2,5µm)		TA		SIGT		DV		PP		VV		UR	
	Valor [µg/m ³]	Flag	Valor [µg/m ³]	Flag	Valor [µg/m ³]	Flag	Valor [°C]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [mm]	Flag	Valor [m/s]	Flag	Valor [%]	Flag
30/06/2016 09:30	1985	IC	1985	IC	985	IU	20,8		46		303		0		0,94		76,2	
30/06/2016 10:30	55		15		1	VR	21,4		45		290		0		1,06		74,1	
30/06/2016 11:30	30		10		4		21,3		50		69		0		1,15		77	
30/06/2016 12:30	69		10		4		24,4		55		77		0		1,36		58,6	
30/06/2016 13:30	37		12		2		25,1		67		27		0		1,22		54,8	
30/06/2016 14:30	111		31		4		26,4		28		80		0		1,58		48,9	
30/06/2016 15:30	65		20		4		26,3		20		80		0		1,65		48,8	
30/06/2016 16:30	119		39		12		24,3		48		21		0		0,67		59,4	
30/06/2016 17:30	166		80		43		21		44		229		0		0,42		76,5	
30/06/2016 18:30	103		30		6		19,3		64		243		0		0,52		83,1	
30/06/2016 19:30	61		15		6		17,9		59		230		0		0,47		87,7	
30/06/2016 20:30	44		13		5		16,7		48		172		0		0,66		91,6	
30/06/2016 21:30	41		12		4		16		77		91		0		0,56		92,7	
30/06/2016 22:30	38		10		4		15,2		51		179		0		0,5		95,4	
30/06/2016 23:30	25		6		1	VR	14,8		49		292		0		0,5		95,4	

SIGLAS DOS PARÂMETROS:

PTS – Partículas Totais em Suspensão
 PM₁₀ (<10 µm) – Partículas Inaláveis (Ø < 10 µm)
 PM_{2,5} (<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