



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

01/02/2017 A 28/02/2017

RTC170101

Barra Longa - MG
Março de 2017

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. MONITORAMENTO AMBIENTAL EM BARRA LONGA.....	4
3. PADRÕES DE QUALIDADE DO AR	7
4. RESULTADOS DO MONITORAMENTO AMBIENTAL	9
4.1. ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DAS MEDIÇÕES DOS POLUENTES	9
4.2. ANÁLISE DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR	15
4.3. ANÁLISE DA VARIAÇÃO MÉDIA HORÁRIA DAS MEDIÇÕES DOS POLUENTES.....	17
4.4. ANÁLISE DA CONCENTRAÇÃO DOS POLUENTES E DIREÇÃO DO VENTO.....	19
4.5. ANÁLISE DOS PARÂMETROS METEOROLÓGICOS	20
5. ATIVIDADES TÉCNICAS E OPERACIONAIS REALIZADAS NA ESTAÇÃO	24
5.1. ANALISADOR DE MATERIAL PARTICULADO BAM-1020 PTS	24
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)	24
5.6. SENSOR DE UMIDADE RELATIVA E TEMPERATURA DO AR 083E (UR E TA)	24
5.7. SENSOR DE PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA 370 (PP)	24
6. DISPONIBILIDADE DE DADOS DA ESTAÇÃO	25
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
8. EQUIPE TÉCNICA.....	26
9. REFERÊNCIAS	27
ANEXO A - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS SENSORES METEOROLÓGICOS	28
ANEXO B - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE PARTICULADO	34
ANEXO C – DADOS DE QUALIDADE DO AR E METEOROLOGIA DA ESTAÇÃO.....	39
ANEXO D – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....	60



1. INTRODUÇÃO

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

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

Portanto, este relatório apresenta as análises dos dados dos parâmetros monitorados, com as representações gráficas e estatísticas de suas medições contínuas e as atividades técnicas realizadas nos equipamentos no período de 01/02/2017 a 28/02/2017.



2. MONITORAMENTO AMBIENTAL EM BARRA LONGA

A estação móvel de monitoramento ambiental da EcoSoft instalada em Barra Longa-MG é totalmente automatizada e realiza medição 24 horas por dia das concentrações de partículas totais em suspensão, partículas inaláveis, partículas respiráveis na atmosfera e condições meteorológicas de superfície.

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

Os dados de qualidade do ar e meteorologia gerados pela estação móvel de monitoramento ambiental instalada em Barra Longa-MG, de 01/02/2017 a 28/02/2017 são apresentados no Anexo C deste relatório.

Quanto ao serviço de coleta de amostras de PTS para análise química, cujos últimos filtros (nona campanha) foram coletados no dia 17/11/2016, 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, visou minimizar riscos de comprometimento da amostragem devido à ocorrência de desvios na condição/metodologia determinada (amostragem em fluxo contínuo de 2 L/min por período médio de 15 dias), ocasionada por eventual falha operacional do equipamento.

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

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

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



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



Legenda:



Estação de Monitoramento Ambiental

Coordenadas da Estação:

Latitude: -20.282569°

Longitude: -43.040342°

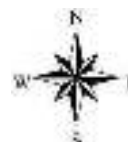


Tabela 2.1 – Parâmetros Monitorados pela Estação Móvel Automatizada de Monitoramento Ambiental

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

hi

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

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



hi

3. PADRÕES DE QUALIDADE DO AR

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

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

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

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

A Tabela 3.1 apresenta os padrões de qualidade do ar primários e secundários para partículas inaláveis (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/m³)	Referência Temporal	Concentração (µg/m³)	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 PTS, SO₂, CO e 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 a MI-1, que entrará em vigor após avaliações realizadas na Etapa 1;
- ❑ Meta Intermediária Etapa 3 (MI-3): Valores de concentração de poluentes atmosféricos que devem ser respeitados subsequentemente a MI-2, que entrará em vigor após avaliações realizadas na Etapa 2.

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

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

Referência	Tempo de Média	Concentração [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			
		Etapa 1 (MI-1)	Etapa 2 (MI-2)	Etapa 3 (MI-3)	Padrão Final (PF) ^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

Notas:

- a. Sem meta inicial;
- b. Valores correspondentes às Diretrizes de Qualidade do Ar da Organização Mundial da Saúde (WHO, 2005).

A *United States Environmental Protection Agency* (USEPA) estabelece padrões de qualidade do ar para os poluentes considerados nocivos à saúde pública e ao ambiente, incluindo o $\text{PM}_{2,5}$, 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

As análises gráficas e estatísticas apresentadas neste relatório foram feitas utilizando os dados de monitoramento gerados no horário de Brasília, mas **não** consideram o horário de verão do Brasil, iniciado no dia 16/10/2016 e finalizado no dia 19/02/2017.

A Tabela 4.1 apresenta o resumo descritivo com as análises estatísticas das concentrações médias horárias de $PM_{2,5}$, PM_{10} e PTS medidas pela estação de monitoramento em Barra Longa-MG de 01/02/2017 a 28/02/2017.

Tabela 4.1 – Resumo Estatístico das Médias Horárias de $PM_{2,5}$, PM_{10} e PTS - Estação Barra Longa, MG - Período de 01/02/2017 a 28/02/2017

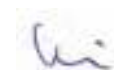
Estatística	$PM_{2,5}$	PM_{10}	PTS
Mínimo [$\mu g/m^3$]	1	1	8
Máximo [$\mu g/m^3$]	49	105	366
Desvio Padrão [$\mu g/m^3$]	4	11	30
Média Aritmética [$\mu g/m^3$]	4	17	45
Média Geométrica [$\mu g/m^3$]	3	14	38
Primeiro Quartil [$\mu g/m^3$]	1	9	24
Mediana [$\mu g/m^3$]	3	15	38
Terceiro Quartil [$\mu g/m^3$]	5	22	57
Percentual Reg. Válidos [%]	99,9	100,0	99,9

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

4.1. ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DAS MEDIÇÕES DOS POLUENTES

As análises apresentadas nesta seção objetivam a verificação da qualidade dos dados gerados pela estação de monitoramento em Barra Longa-MG, bem como a identificação da adequação das concentrações de poluentes atmosféricos PTS, PM_{10} e $PM_{2,5}$ registradas na região em relação aos padrões de qualidade do ar vigentes. Para tanto, foram utilizados dados horários de 01/02/2017 a 28/02/2017 e médias aritméticas simples de 24 horas, compatíveis com a referência temporal estabelecida pela Resolução CONAMA nº 03/1990.

As figuras a seguir constituem a representação gráfica dos resultados do monitoramento realizado em Barra Longa-MG no período de 01/02/2017 a 28/02/2017.



4.1.1. Partículas Respiráveis (< 2,5 µm)

Figura 4.1 – Evolução das Concentrações Médias de 24 horas de Partículas Respiráveis (< 2,5 µm) [µg/m³] – Período de 01/02/2017 a 28/02/2017 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG

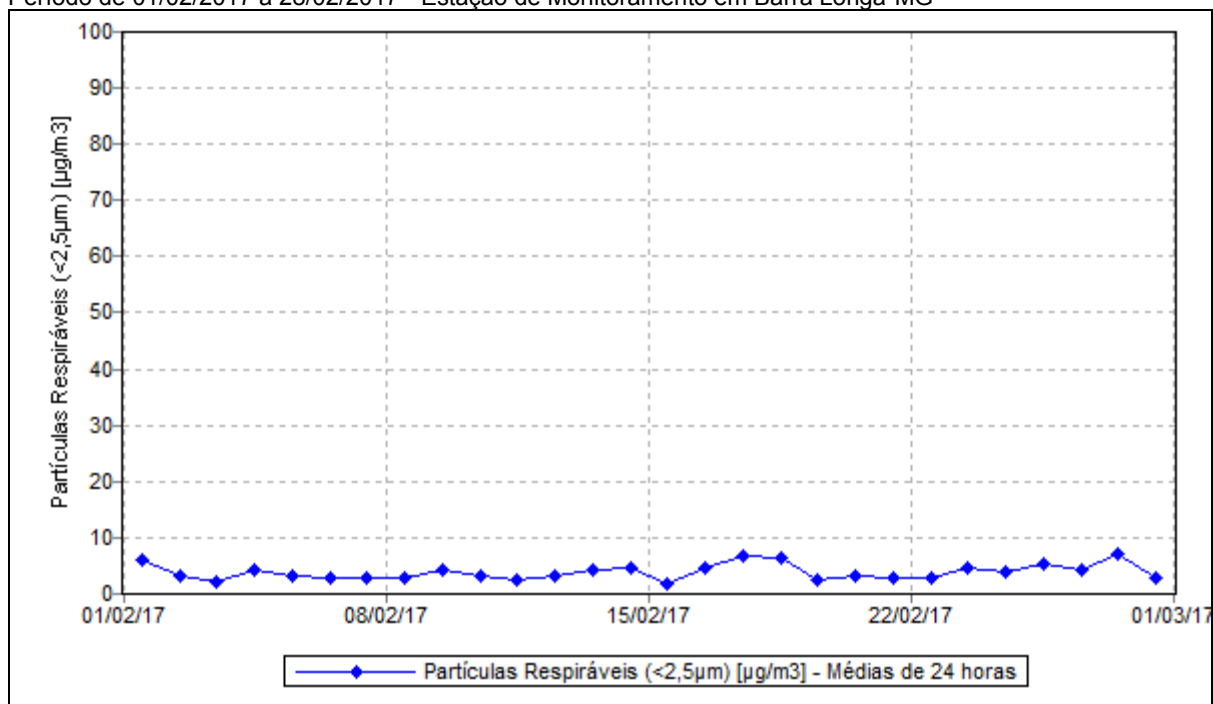


Figura 4.2 – Evolução das Concentrações Médias Horárias de Partículas Respiráveis (< 2,5 µm) [µg/m³] – Período de 01/02/2017 a 28/02/2017 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG

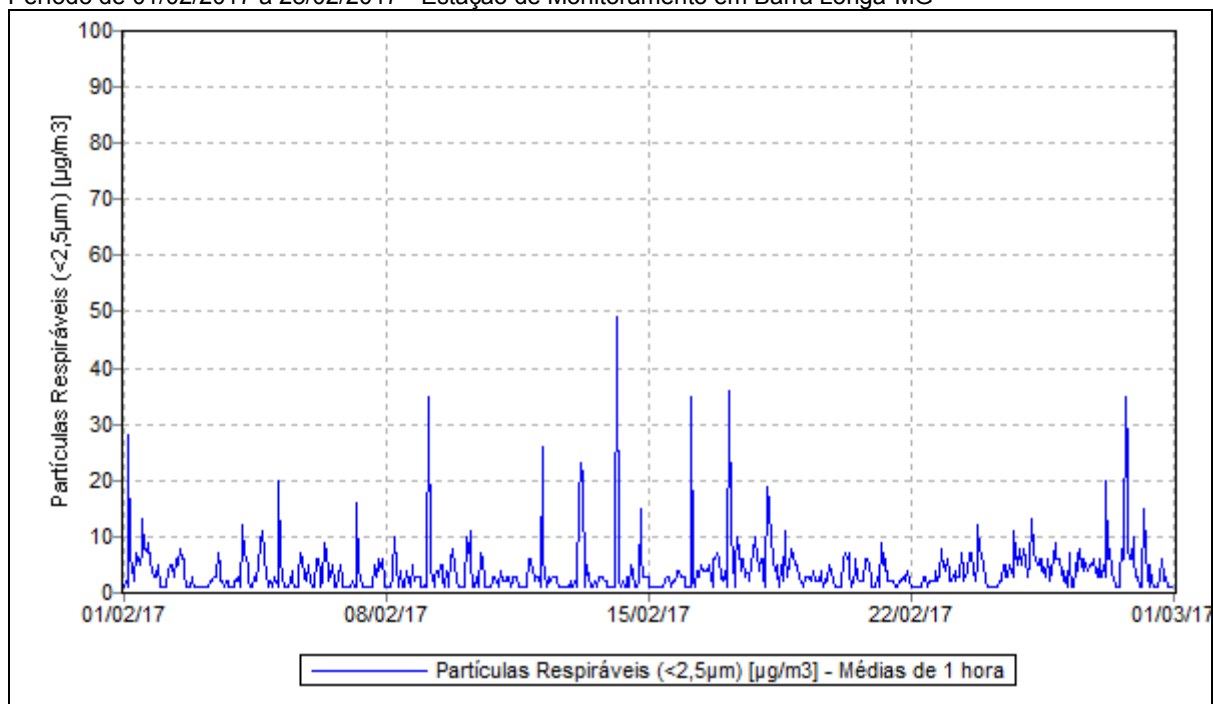
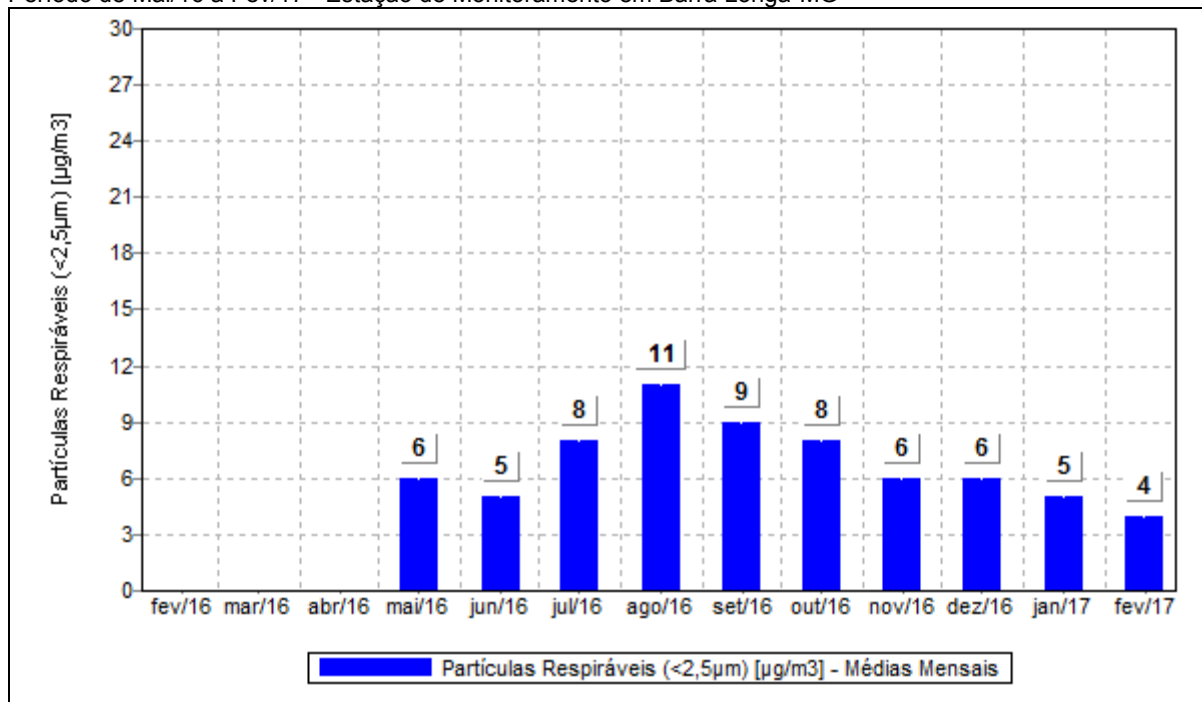


Figura 4.3 – Evolução das Concentrações Médias Mensais de Partículas Respiráveis ($< 2,5 \mu\text{m}$) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – Período de Mai/16 a Fev/17 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG



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

4.1.2. Partículas Inaláveis ($< 10 \mu\text{m}$)

Figura 4.4 – Evolução das Concentrações Médias de 24 horas de Partículas Inaláveis ($< 10 \mu\text{m}$) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – Período de 01/02/2017 a 28/02/2017 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG

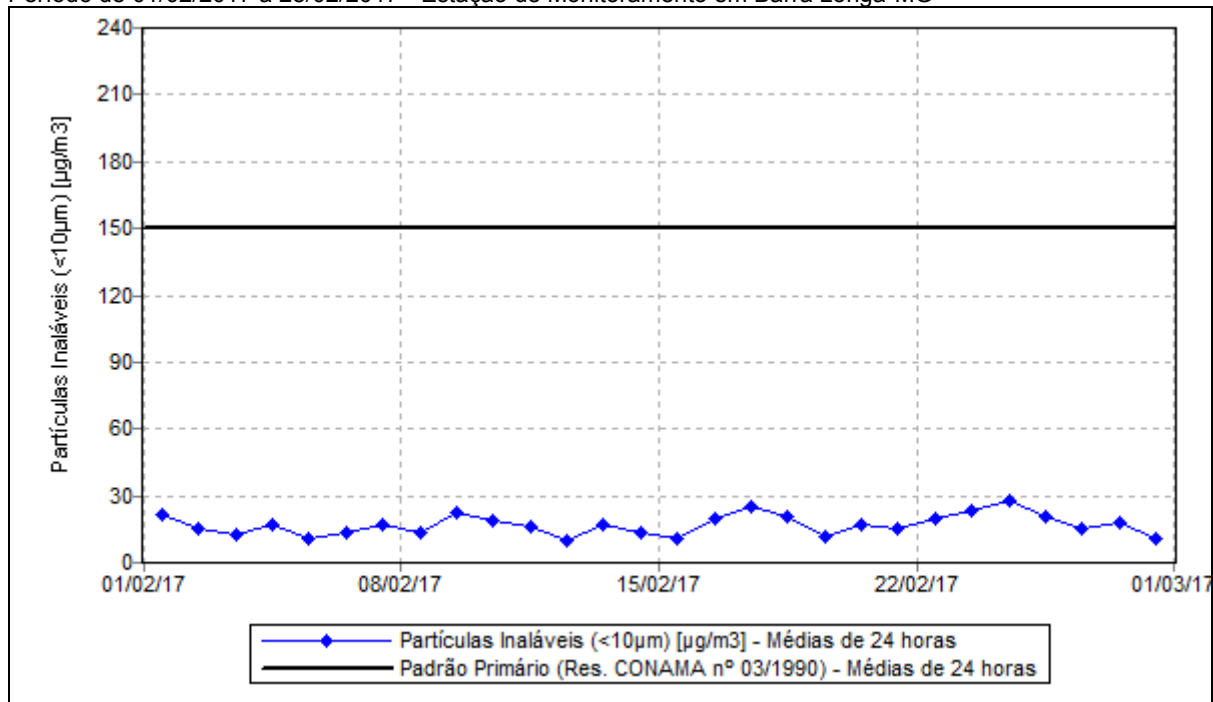


Figura 4.5 – Evolução das Concentrações Médias Horárias de Partículas Inaláveis ($< 10 \mu\text{m}$) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – Período de 01/02/2017 a 28/02/2017 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG

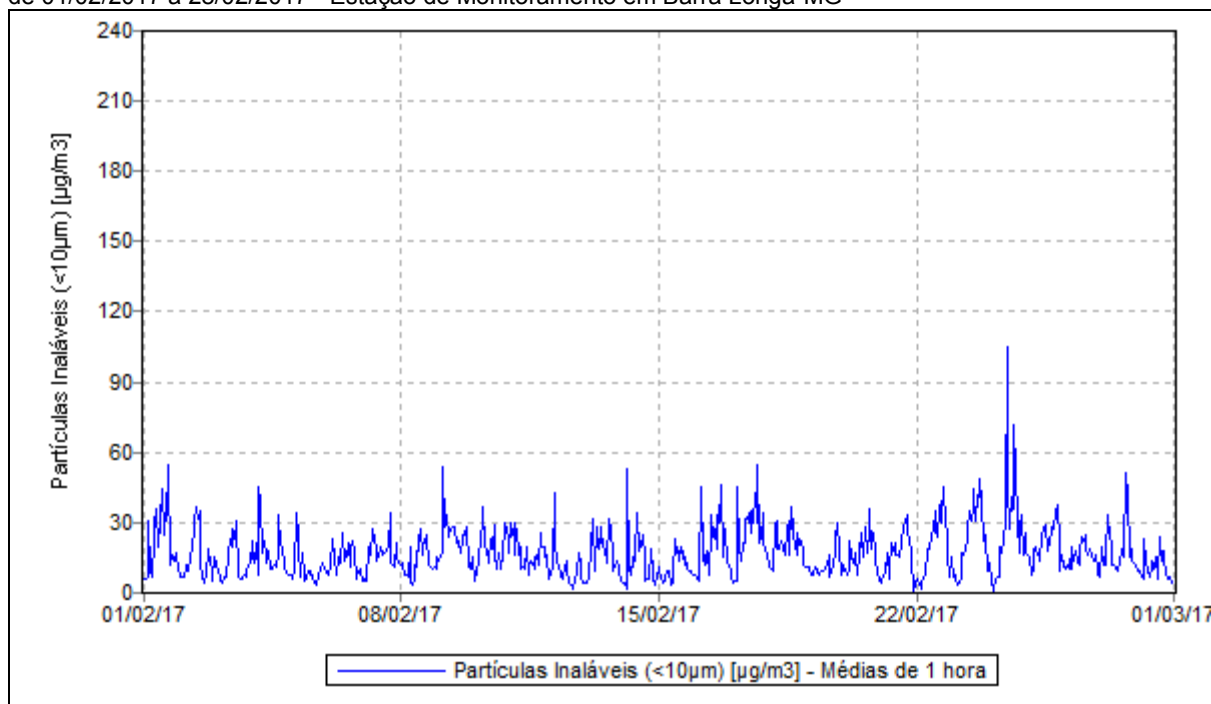
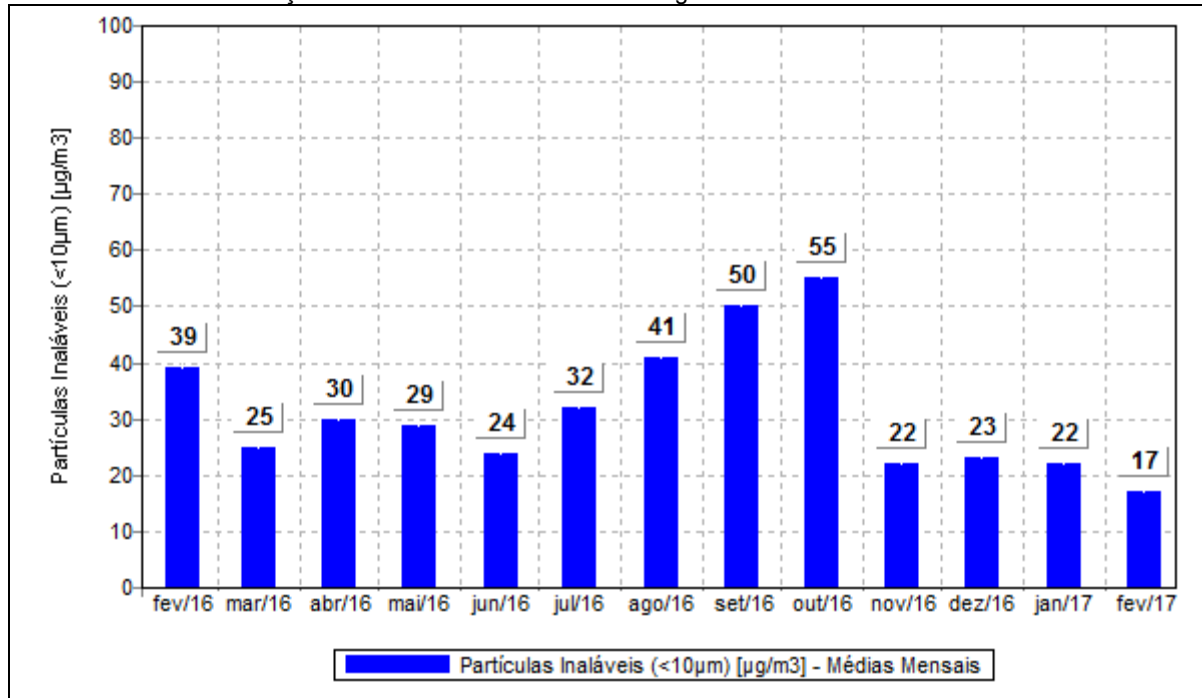


Figura 4.6 – Evolução das Concentrações Médias Mensais de Partículas Inaláveis ($< 10 \mu\text{m}$) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – Período de Fev/16 a Fev/17 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG



4.1.3. Partículas Totais em Suspensão

Figura 4.7 – Evolução das Concentrações Médias de 24 horas de Partículas Totais em Suspensão [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Período de 01/02/2017 a 28/02/2017 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG

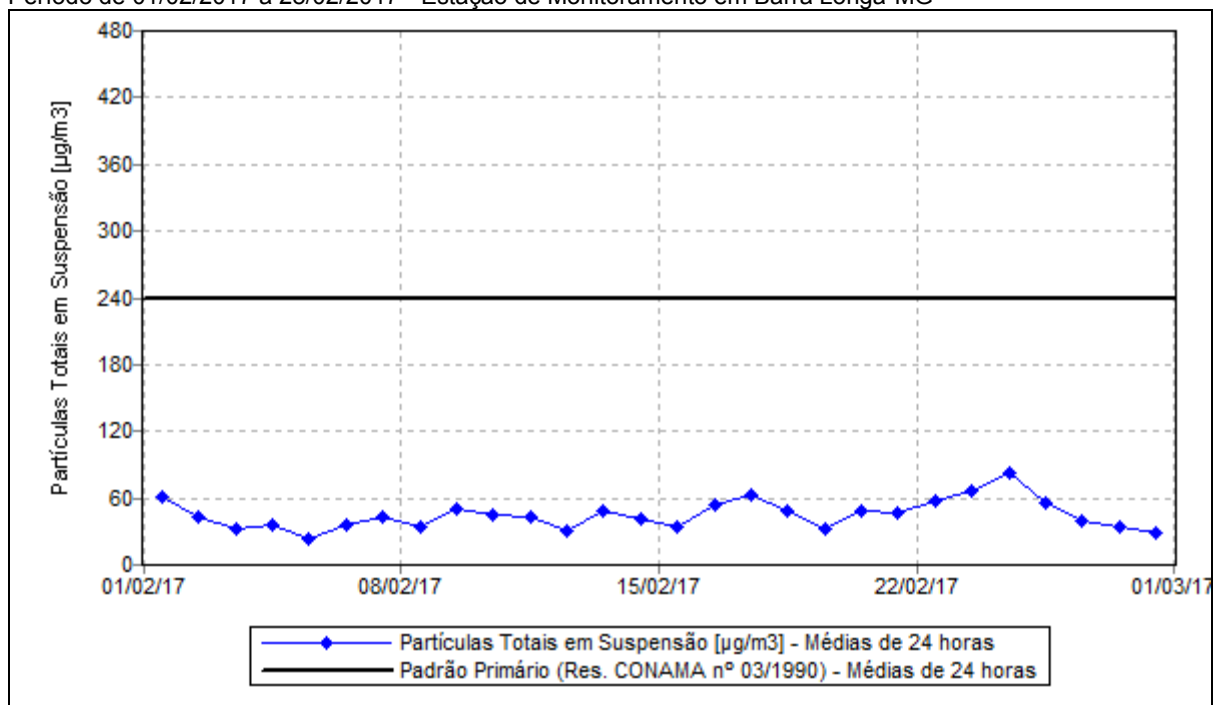


Figura 4.8 – Evolução das Concentrações Médias Horárias de Partículas Totais em Suspensão [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Período de 01/02/2017 a 28/02/2017 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG

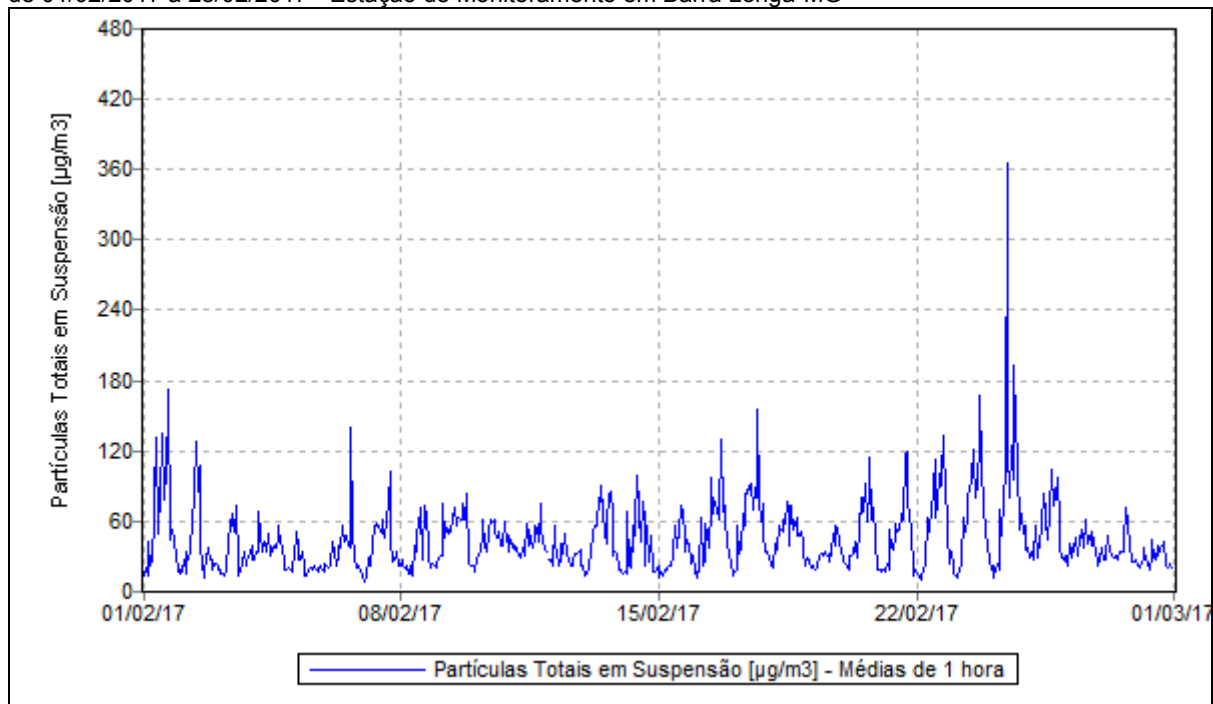
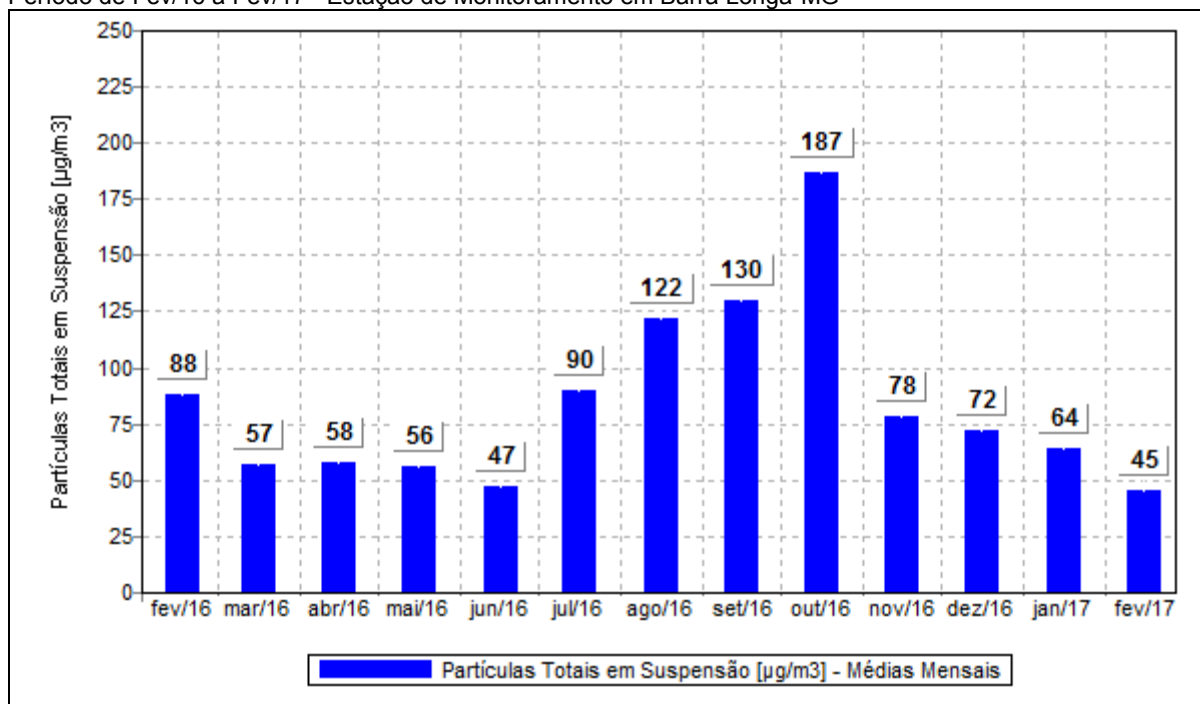


Figura 4.9 – Evolução das Concentrações Médias Mensais de Partículas Totais em Suspensão [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – Período de Fev/16 a Fev/17 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG



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 (PM₁₀) 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 PM₁₀, 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 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.

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 ≥0 ≤50	Regular >50 ≤100	Inadequada >100 <200	Má ≥200 <300	Péssima ≥300
PM ₁₀ (<10 µm) [µg/m³] média 24h	≥0 ≤50	>50 ≤150	>150 <250	≥250 <420	≥420
PTS [µg/m³] média 24h	≥0 ≤80	>80 ≤240	>240 <375	≥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 nº03/1990.

A Figura 4.10 e a Tabela 4.3 apresentam a distribuição do Índice de Qualidade do Ar para os poluentes PTS e PM₁₀ monitorados em Barra Longa-MG de 01/02/2017 a 28/02/2017.

Observa-se que no período os poluentes enquadraram-se nas faixas boa e regular.



Figura 4.10 – Evolução dos Índices de Qualidade do Ar de PTS e PM₁₀ - Período de 01/02/2017 a 28/02/2017 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG

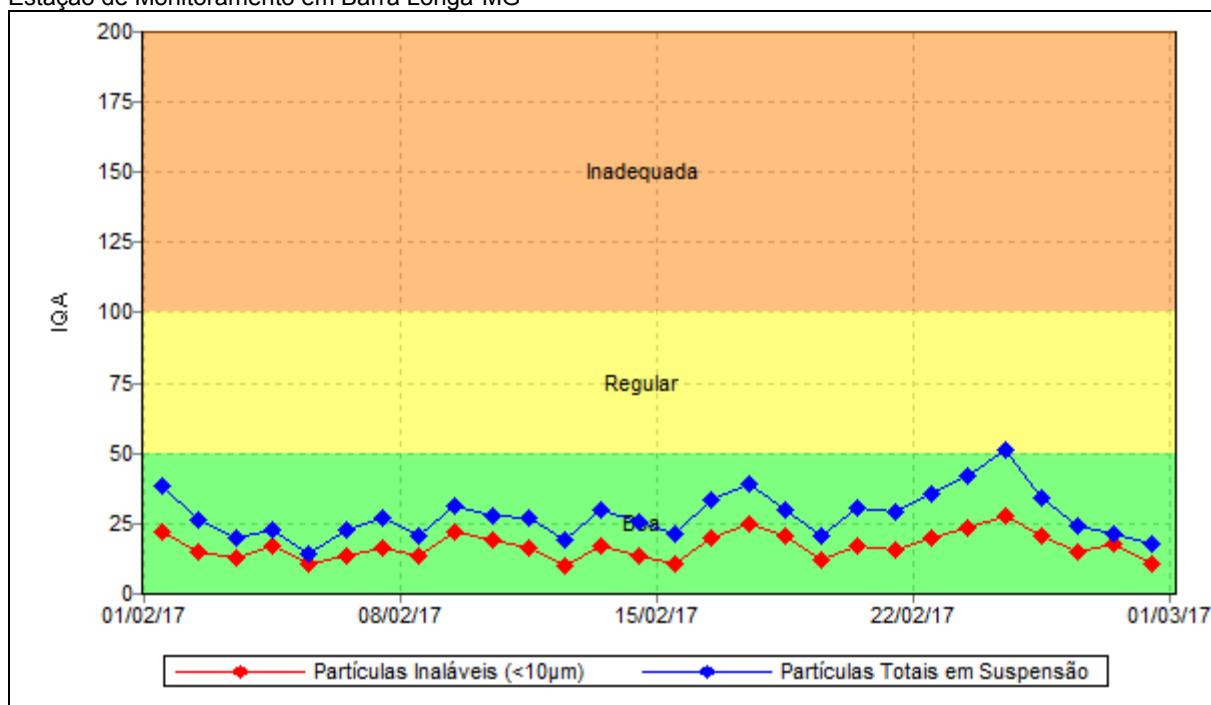


Tabela 4.3 – Distribuição dos Índices de Qualidade do Ar de PTS e PM₁₀ - Período de 01/02/2017 a 28/02/2017 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG

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.

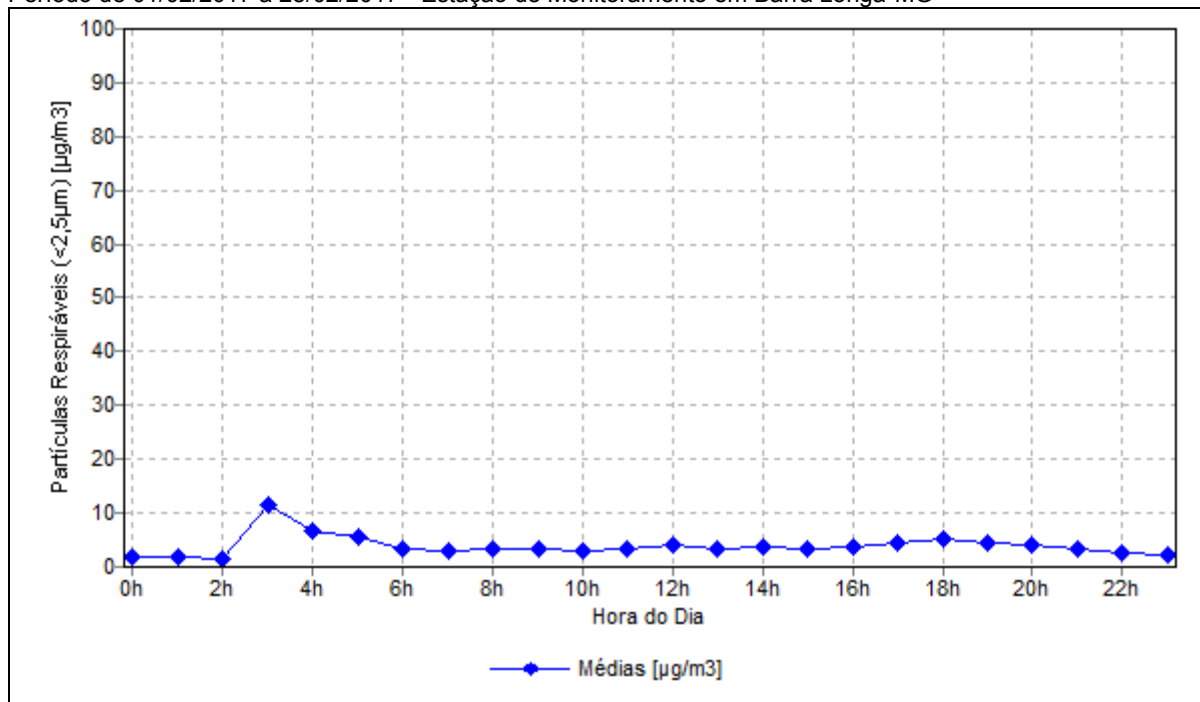
Li

4.3. ANÁLISE DA VARIAÇÃO MÉDIA HORÁRIA DAS MEDIÇÕES DOS POLUENTES

As figuras a seguir apresentam a variação média horária das medições de PTS, PM₁₀ e PM_{2,5} monitoradas em Barra Longa-MG no período de 01/02/2017 a 28/02/2017.

As maiores concentrações médias horárias de material particulado no período ocorreram das 03h às 20h, com destaque para PM_{2,5} entre 03h e 05h e PM₁₀ e PTS entre 10h e 16h.

Figura 4.11 – Variação Média Horária Típica das Concentrações de Partículas Respiráveis (< 2,5 µm) [µg/m³] - Período de 01/02/2017 a 28/02/2017 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG



hi

Figura 4.12 – Variação Média Horária Típica das Concentrações de Partículas Inaláveis ($< 10 \mu\text{m}$) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Período de 01/02/2017 a 28/02/2017 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG

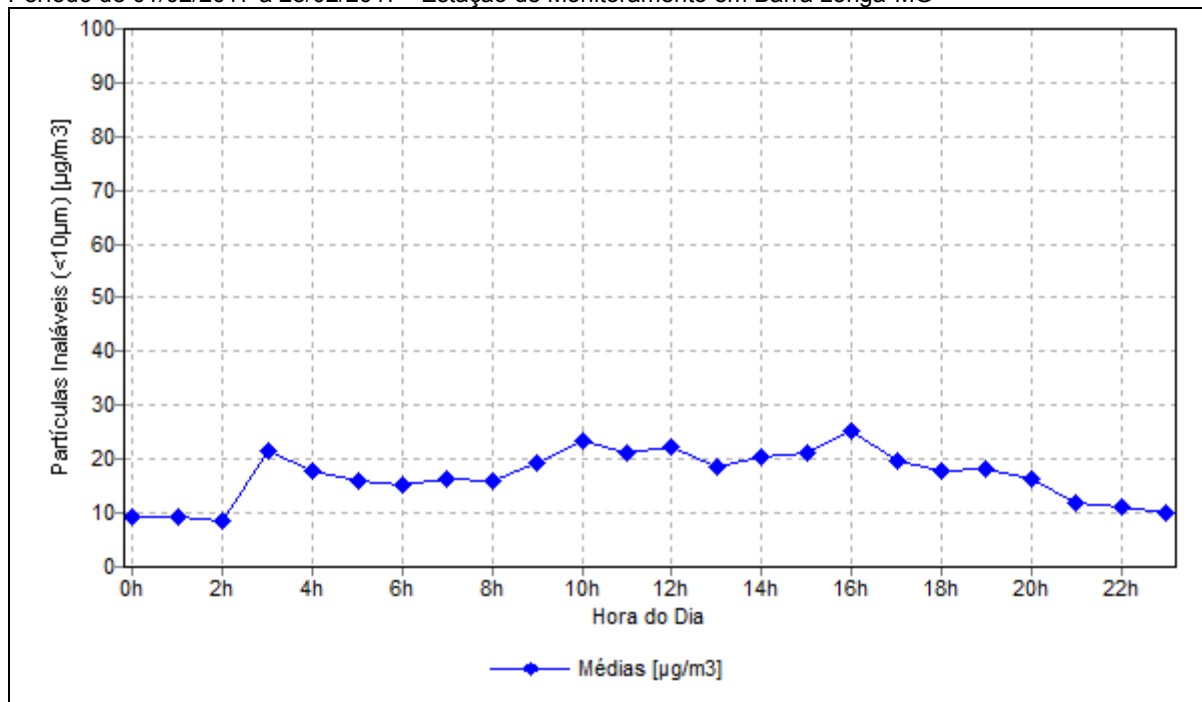
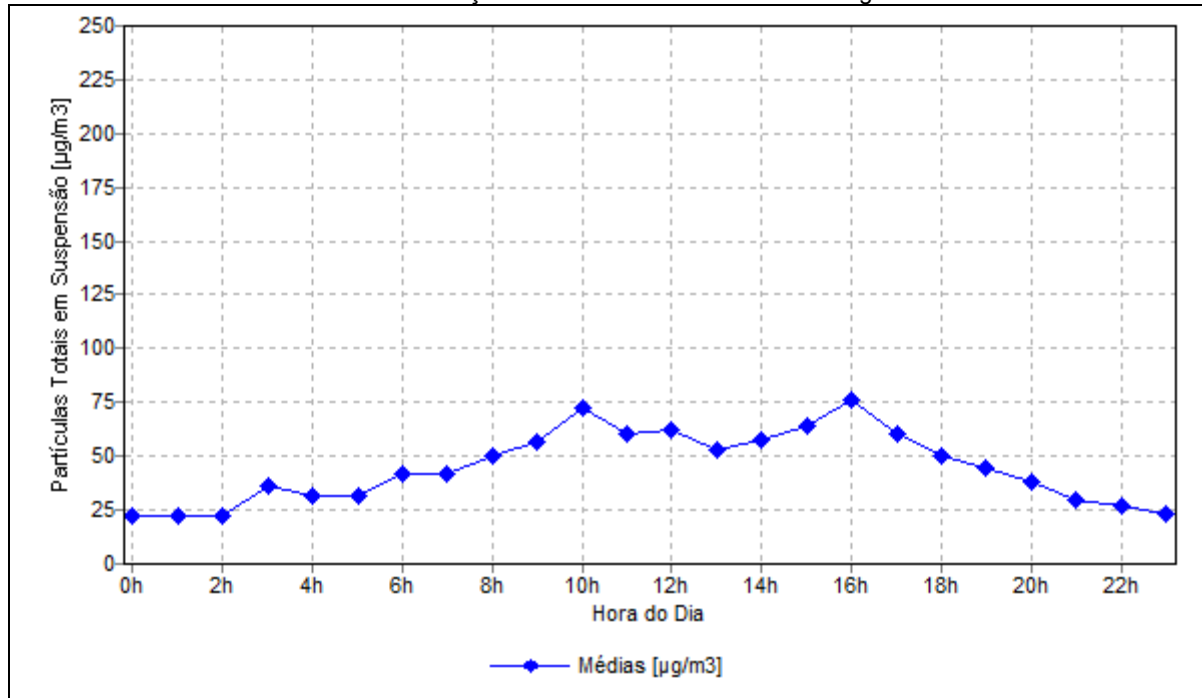


Figura 4.13 – Variação Média Horária Típica das Concentrações de Partículas Totais em Suspensão [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Período de 01/02/2017 a 28/02/2017 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG



hi

4.4. ANÁLISE DA CONCENTRAÇÃO DOS POLUENTES E DIREÇÃO DO VENTO

As figuras a seguir 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.

No período de 01/02/2017 a 28/02/2017 observa-se que as maiores concentrações médias ocorreram nas direções sul-sudoeste (SSW), sul (S) e sudoeste (SW) para $PM_{2,5}$, nas direções sul-sudoeste (SSW), sudoeste (SW) e leste-nordeste (ENE) para PM_{10} e nas direções leste-nordeste (ENE) e leste (E) para PTS, indicando que os ventos advindos destas direções influenciaram mais criticamente nas concentrações dos poluentes.

Figura 4.14 – Radar de Poluentes - Partículas Respiráveis ($< 2,5 \mu m$) [$\mu g/m^3$]

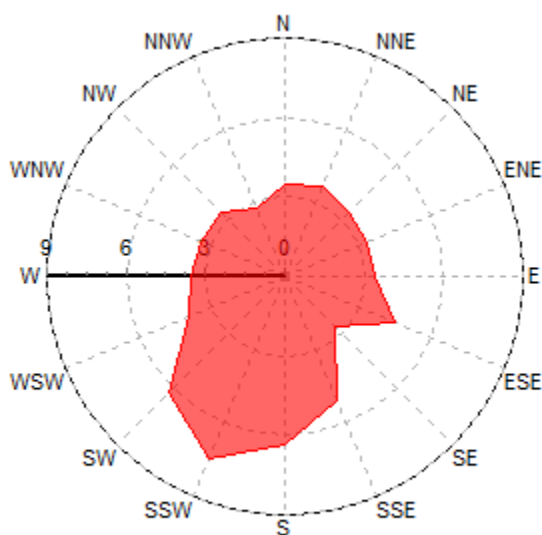


Figura 4.15 – Radar de Poluentes - Partículas Inaláveis ($< 10 \mu m$) [$\mu g/m^3$]

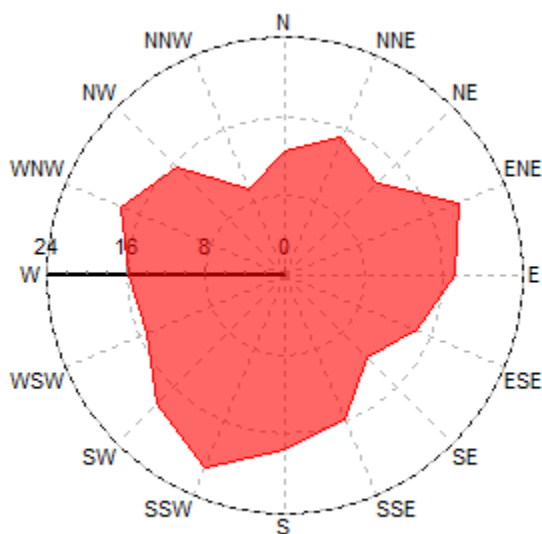
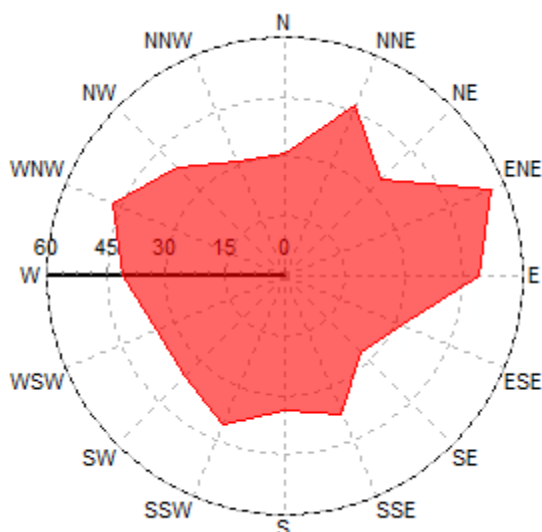


Figura 4.16 – Radar de Poluentes - Partículas Totais em Suspensão [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

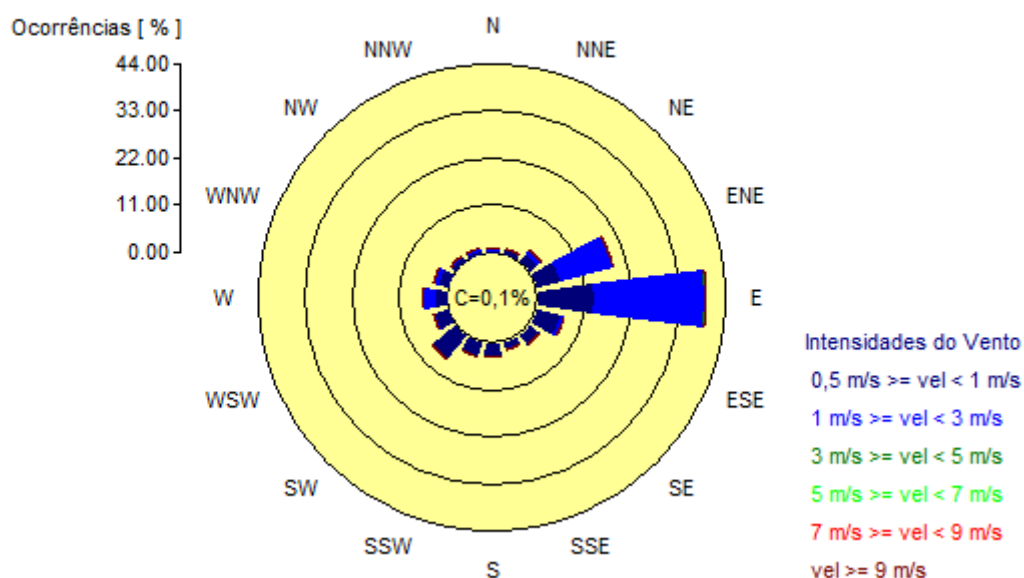


4.5. ANÁLISE DOS PARÂMETROS METEOROLÓGICOS

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 a seguir apresenta a rosa dos ventos da estação de monitoramento em Barra Longa-MG no período de 01/02/2017 a 28/02/2017.

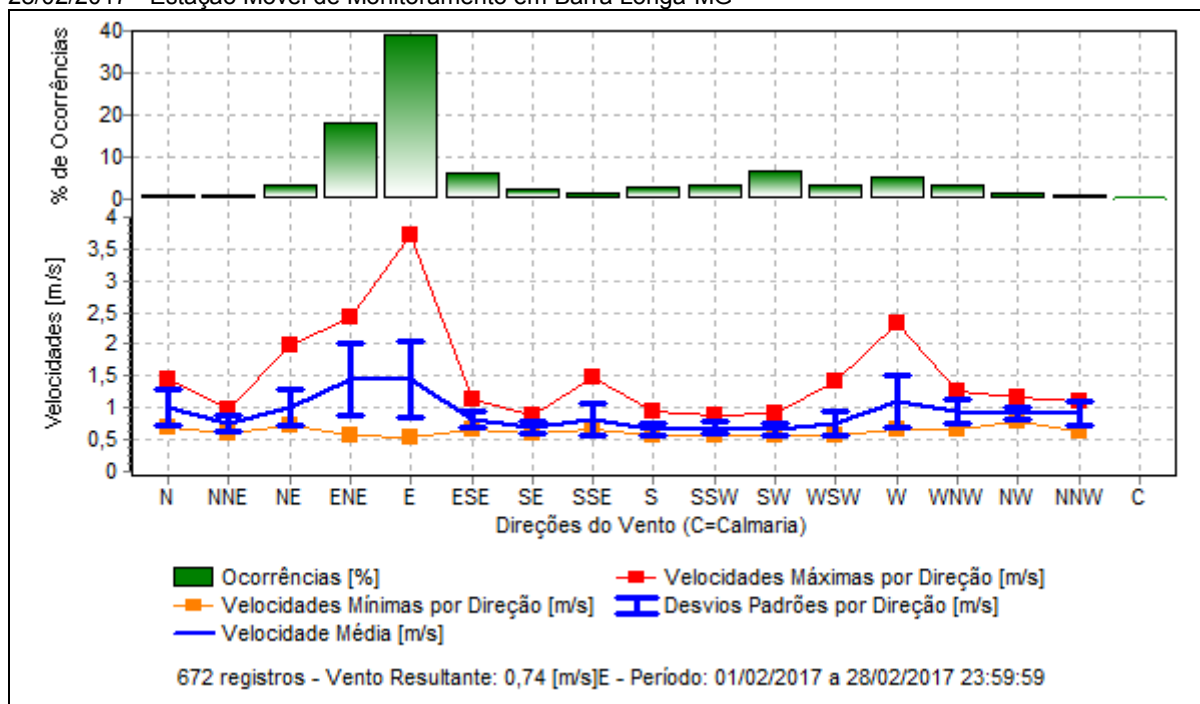
Figura 4.17 – Rosa dos Ventos



Observa-se no período analisado uma predominância de ventos provenientes da direção leste (E). A velocidade média do vento registrada pela estação foi igual a 1,18 m/s e o percentual de calmaria ocorrido foi de 0,1% (velocidades do vento menores que 0,5 m/s).

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.

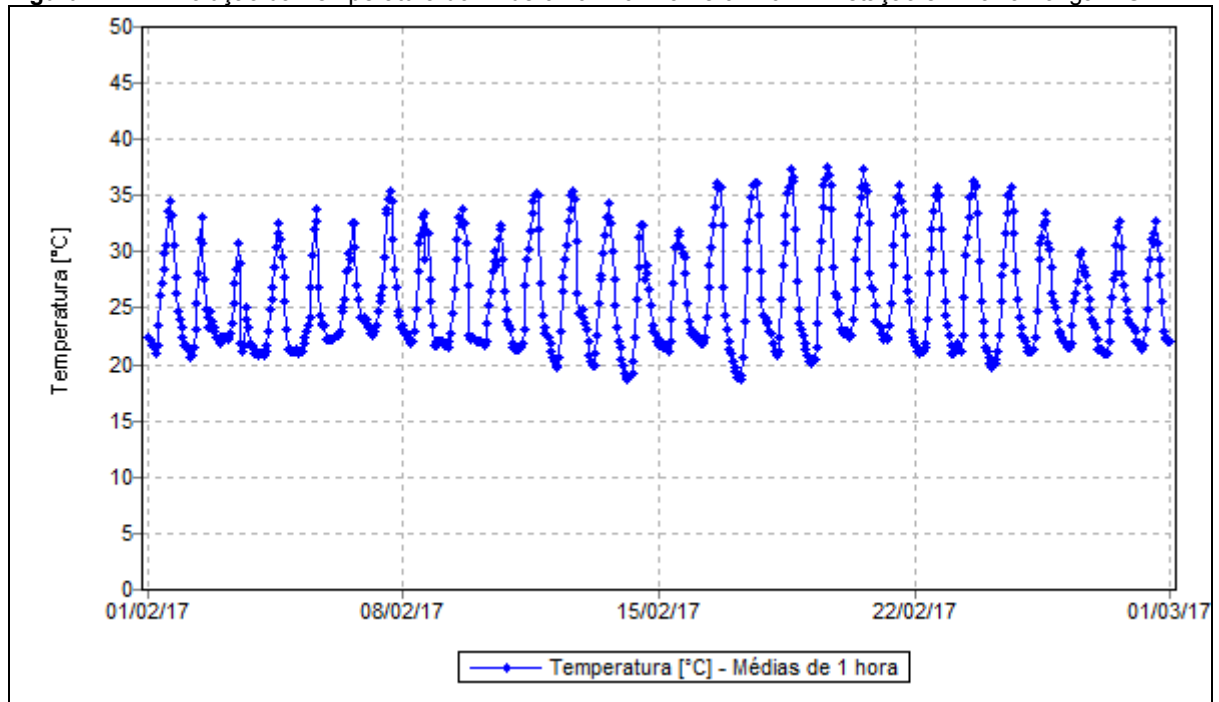
Figura 4.18 – Resumo Estatístico da Direção do Vento e Velocidade do Vento - Período de 01/02/2017 a 28/02/2017 - Estação Móvel de Monitoramento em Barra Longa-MG



4.5.2. Temperatura do Ar

A Figura 4.19 apresenta a evolução das medições da temperatura do ar na estação de monitoramento em Barra Longa-MG de 01/02/2017 a 28/02/2017, cuja média foi de 25,9 °C.

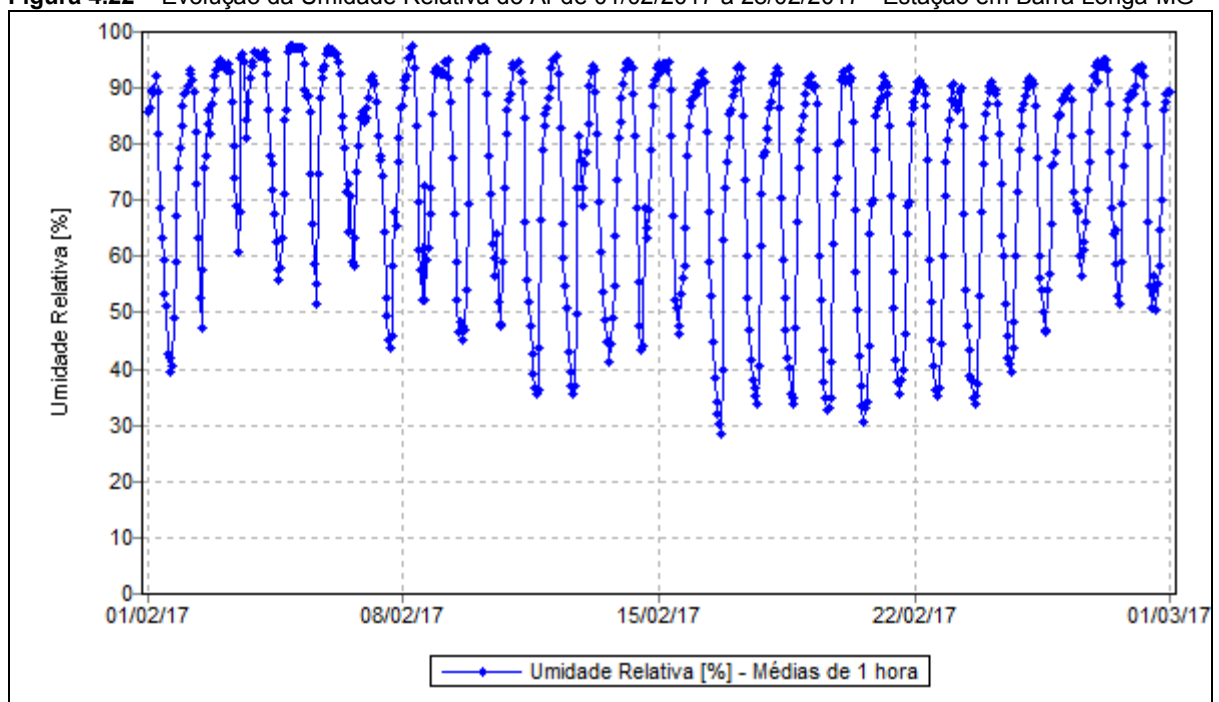
Figura 4.21 – Evolução da Temperatura do Ar de 01/02/2017 a 28/02/2017 - Estação em Barra Longa-MG



4.5.3. Umidade Relativa do Ar

A Figura 4.20 apresenta a evolução das medições da umidade relativa do ar na estação de monitoramento em Barra Longa-MG de 01/02/2017 a 28/02/2017, cuja média foi de 74,4%.

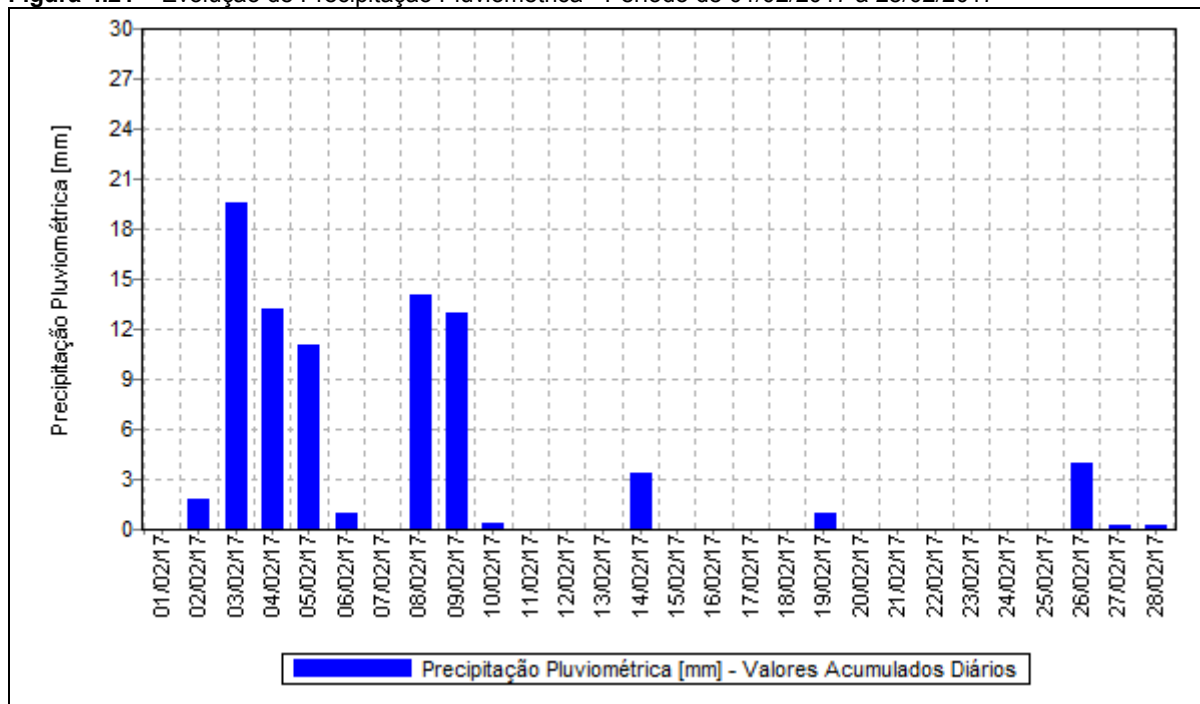
Figura 4.22 – Evolução da Umidade Relativa do Ar de 01/02/2017 a 28/02/2017 - Estação em Barra Longa-MG



4.5.4. Precipitação Pluviométrica

A Figura 4.21 apresenta os valores acumulados diários de chuva registrados pela estação de monitoramento de 01/02/2017 a 28/02/2017, cujo valor acumulado foi igual a 82,8 mm.

Figura 4.21 – Evolução de Precipitação Pluviométrica - Período de 01/02/2017 a 28/02/2017



hi

5. ATIVIDADES TÉCNICAS E OPERACIONAIS REALIZADAS NA ESTAÇÃO

Nota: Ressalta-se que os horários das intervenções técnicas e das invalidações dos dados não consideram o horário de verão do Brasil, iniciado no dia 16/10/2016 e finalizado no dia 19/02/2017.

5.1. ANALISADOR DE MATERIAL PARTICULADO BAM-1020 PTS

O dado de PTS foi invalidado às 23:30 do dia 11/02/2017 devido ao desvio de leitura do analisador decorrente de falha momentânea do *Nozzle*.

5.2. ANALISADOR DE MATERIAL PARTICULADO BAM-1020 PM₁₀

Não houve intervenção operacional no sensor e invalidação de dados de PM₁₀ no período.

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

O dado de PM_{2,5} foi invalidado às 15:30 do dia 17/02/2017 devido à falha no fluxo do analisador (valor em fim de escala), possivelmente associada à oscilação de energia elétrica na estação.

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

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

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

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

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

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

5.7. SENSOR DE PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA 370 (PP)

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



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 01/02/2017 a 28/02/2017.

Tabela 6.1 – Disponibilidade de Dados da Estação de Monitoramento em Barra Longa, MG - Período de 01/02/2017 a 28/02/2017

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	672	1	0	671	1	99,85%	100,00%
PM ₁₀	672	0	0	672	0	100,00%	100,00%
PM _{2,5}	672	1	0	671	1	99,85%	100,00%
VV	672	0	0	672	0	100,00%	100,00%
DV	672	0	0	672	0	100,00%	100,00%
TA	672	0	0	672	0	100,00%	100,00%
UR	672	0	0	672	0	100,00%	100,00%
PP	672	0	0	672	0	100,00%	100,00%
TOTAL	5376	2	0	5374	2	99,96%	100,00%

Como explicação complementar à Tabela 6.1, ressalta-se que a disponibilidade contratual sofre redução quando ocorrem dados invalidados em virtude de falhas de funcionamento de algum equipamento, caracterizadas como responsabilidade da EcoSoft, e/ou devido às intervenções julgadas necessárias e efetuadas pela própria EcoSoft. Por outro lado, a disponibilidade contratual não é afetada pelos dados perdidos por motivo de força maior, como falta de energia elétrica, sinistros, vandalismos, catástrofes e ocorrências alheias ao controle da EcoSoft, ou ainda por necessidade de desligamento dos equipamentos ou seus acessórios para realização de manutenção preventiva programada, manutenção corretiva recomendada pelos respectivos fabricantes dos equipamentos, ou calibração solicitada pelos órgãos de controle ou contratante para fins de auditoria operacional da estação.

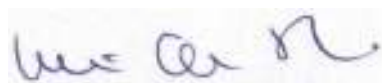


7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No período analisado (01/02/2017 a 28/02/2017) não houve violação dos padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 03/1990 para os poluentes regulamentados pela legislação brasileira (PM_{10} e PTS). Para o poluente $PM_{2,5}$, cujo monitoramento em Barra Longa-MG foi iniciado em 16/05/2016, apesar da inexistência de limites legais vigentes em âmbito nacional e no Estado de Minas Gerais, as médias de 24 horas do $PM_{2,5}$ obtidas no período situaram-se em níveis inferiores ao limite estabelecido pelo Decreto Estadual de São Paulo nº 59113/2013 ($60\mu g/m^3$ para médias de 24 horas - Meta Intermediária I), pelo padrão de qualidade do ar estabelecido pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos da América ($35\mu g/m^3$ para médias de 24 horas) e também permaneceram em níveis inferiores ao limite preconizado pela Organização Mundial da Saúde ($25\mu g/m^3$ para médias de 24 horas).

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

8. EQUIPE TÉCNICA



Luiz Cláudio D. Santolim

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

Honofre Junior Daleprani

Engenheiro Mecânico

Ana Paula Souza Santos

Tecnóloga em Saneamento Ambiental

Eliezer Pimenta Rodrigues

Técnico de Operação

Luiz Guilherme do Carmo G. Bispo

Técnico de Operação

9. REFERÊNCIAS

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

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

BRASIL, Resolução CONAMA nº 03 de 28 de junho de 1990. **Estabelece padrões de qualidade do ar e critérios para elaboração de planos de emergência nos casos de episódios críticos de poluição do ar**. Publicado no Diário Oficial da União em 22/09/1990.

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

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

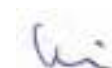
ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, United States Environmental Protection Agency (USEPA). **Receptor Modeling**. United States, 2015. Disponível em: <<http://www3.epa.gov/scram001/receptorindex.htm>>. Acesso em: agosto de 2015.

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

EUROPA, World Health Organization (WHO) Regional Office for Europe. **Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Global update 2005**. Disponível em: <<http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality>>. Acesso em: maio de 2016.

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


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



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 Aníbal Lopes França, 111
Santa Luzia, Minas, ES, Brasil
CEP: 28.066-165

www.ecosoft.com.br
atendimento@ecosoft.com.br
Tel.: +55 27 3215-4453

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Equipamento	Sensor de Precipitação Pluviométrica 200 B.2 mm		
Número de Série	R03347	Ordem de Serviço	DCS-000745
Data Calibração	22/12/16	Cliente	EcoSoft
Certificado	CER100616	Responsável	Rafael Almeida Gonçalves

1. Procedimentos utilizados.
A calibração é executada segundo o procedimento interno PCD01001 recomendado pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de qualidade, produto e repetibilidade adequados ao serviço.

2. Equipamentos e materiais utilizados.

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
ECS-510-P1 – Adensador com Volume Calibrado	PCP0103	16/05/2016	V.2-156116

3. Resultados finais.

Sensor Pluviométrico – 200 B.2 mm					
Rançência (mm)	Valor Padrão (Pulsos)	Valor Medido (Pulsos)	Erro (Pulsos)	Tolerância (Pulsos)	Situação
505	50	50	0	± 1	OK
262	40	41	1	± 1	OK
162	25	25	0	± 1	OK

1 Puls = 0,42 mm = 0,2 mm.

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


 Gerente de Qualidade
 Assessoria Técnica de Equipamentos
 EcoSoft Consultoria e Software Ambiental Ltda.

hi

Figura A.2 - Certificado de Calibração do Sensor de Umidade Relativa do Ar e Temperatura do Ar



Rua Anábyr Lopes França, 111
Santa Lucia, Vitória, ES, Brasil
CEP: 29.068-155

www.ecosoft.com.br
at@ecosoft.com.br
Tel: +55 27 3316-4460

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Equipamento:	1895-T-25 - Sensor de umidade Relativa e Temperatura		
Numero de Série:	U12130	Ordem de Serviço:	OCS1607764
Data Calibração:	26/12/2015	Cliente:	EcoSoft
Certificado:	CFP170516	Responsável:	Sergio Marcelino Gonçalves

1. Procedimentos utilizados.
A calibração é executada segundo os procedimentos internos PCD05066 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	Numero de Série	Data Calibração	Certificado
Sensor de Umidade e Temp. - Nivela	16322035	17/10/2015	8541/16
Calibrador de Base Padrão (Nivela)	176.12.05	18/10/2015	154288-107

3. Resultados finais.

UMIDADE RELATIVA - APÓS A PREVENTIVA					
Item	Faixa de medição	Sensor padrão	Sensor a calibrar	Erro ± %	Situação
1	10 - 25	23,0	24,3	1,3	OK
2	30 - 40	35,2	37,0	0,5	OK
3	50 - 60	55,3	54,1	0,5	OK
4	80 - 95	82,0	82,3	0,5	OK

TEMPERATURA			
Pontos	Sensor (K)	Temperatura (°C)	Erro ± 1 (°C)
10,000 °C	10,330 K	10,002 °C	0,402 °C
15,000 °C	10,540 K	14,165 °C	0,758 °C
20,000 °C	20,070 K	21,587 °C	0,787 °C
10,000 °C	20,350 K	10,765 °C	0,755 °C
0,002 °C	22,570 K	1,421 °C	0,721 °C

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



Gilberto de Oliveira
Assistente Técnico de Equipamentos
EcoSoft Consultoria e Software Ambiental Ltda

hi

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



Rua Anábyr Lopes França, 111
Santa Lucia - Matão, SP, Brasil
CEP: 29.066-155

www.ecosoft.com.br
ata@ecosoft.com.br
Tel: +55 27 3319-4498

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Equipamento:	1044 - Sensor de Direção do Vento		
Número de Série:	111792	Ordem de Serviço:	OCS1620741
Data Calibração:	20/12/2015	Cliente:	EcoSoft
Certificado:	CER-00613	Responsável:	Reilson Manoel de Gonçalves

1. Procedimentos utilizados.
A calibração é executada segundo os procedimentos internos PC005004, recomendados pelo fabricante do equipamento, em seis marcos de interrupção. 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
Anglo Wheel - AWG-2V	EQP0121E	15/10/2015	1673113
Pressure Pressure Calibrator / PC-501	176.12.05	19/10/2016	Nº 154255-101
Fuke FLK 123	DM8050852	10/10/2016	164246-101

3. Resultados finais.

DIREÇÃO DO VENTO				
Parâmetro	Medição (Medida [°])	Erro [°]	Tolerância [°]	Situação
0°	0,072	0,073	3	OK
10°	10,005	0,005	3	OK
40°	40,030	1,030	3	OK
90°	89,925	-0,072	3	OK
135°	135,192	0,192	3	OK
180°	179,928	-0,072	3	OK
225°	225,090	1,090	3	OK
270°	271,290	1,290	3	OK
315°	317,520	2,520	3	OK
350°	351,548	1,548	3	OK

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


Reilson Manoel de Gonçalves
 Gerente de Qualidade
 Assistência Técnica de Equipamentos
 EcoSoft Equipamentos e Soluções Ambientais Ltda.

hi

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



Rua Anátyr Lopes França, 111
Santo Ildar - Vitória, ES, Brasil
CEP: 29.065-199

www.ecosoft.com.br
me@ecosoft.com.br
Tel: +55 31 3015-4493

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Equipamento:	D14A - Sensor de Velocidade do Vento
Número de Série:	H24091
Ordem de Serviço:	OC04600743
Data Calibração:	28/12/2019
Cliente:	EcoSoft
Certificado:	CEM100814
Responsável:	Beriton Marcelino Gonçalves

1. Procedimentos utilizados:

A calibração é executada segundo os procedimentos internos PC025005, recomendados pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados obedecem aos padrões de rastreabilidade, processo e repetibilidade selecionados no ensaio.

2. Equipamentos e materiais utilizados:

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
Motor de corrente contínua Johnson / J-4657	N/A	N/A	N/A
Fonte de alimentação NICEL PS-5000	N/A	N/A	N/A

3. Resultados finais:

VELOCIDADE DO VENTO					
Intervalo de velocidade (m/s)	Velocidade Convencional (m/s)	Velocidade Medida (m/s)	Erro (%)	Tolerância A+ (%)	Situação
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	OK
10 e 15	14,25	14,31	0,06	0,00	OK
20 e 25	23,01	23,06	0,06	0,00	OK
30 e 35	33,17	33,23	0,12	0,00	OK
40 e 45	41,41	41,52	0,11	0,00	OK

4. Diagnóstico Final:


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



Gerente de Qualidade
Assistência Técnica de Equipamentos,
SocSoft Correlação e Software Ambiental Ltda.

hi

Figura A.5 - Certificado de Calibração do Translator



Rua Arybar Lopes França, 111
 Santa Luzia, Vitória ES, Brasil
 CEP: 29.056-105

www.ecosoft.com.br
 ate@ecosoft.com.br
 Tel: +55 27 30154493

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Equipamento	181 RM - Translator	Ordem de Serviço	OC8170001
Número de Série	NS433	Cliente	CorSoft
Data Calibração	02/10/2017	Responsável	Rafael Morais Rompim
Certificado	CEM170001		

1. Procedimentos utilizados:
 A calibração é realizada segundo os procedimentos internos PCD06003, recomendados pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de qualidade, sendo a medida idônea para o serviço.

2. Equipamentos e materiais utilizados:

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
Fonte Precisa Cal 2201 / PC-607	175.12.06	10/10/2016	154258-101
Fluke Industrial ScopeMeter / FLM-123	EM5202300	10/10/2016	154245-101

3. Resultados finais:


3.1 - Fica Mult Met 2275 - Tensões elétricas:

Tensão	Valor medido	Tolerância (VDC)	Condição
+12 VDC em U2-8	12.01	-1	OK
-12 VDC em U2-8	-11.99	-1	OK
+5.000 VDC em U2-10	5.001	+0.001	OK
-5.000 VDC em U2-7	-5.000	-0.010	OK
+1.000 VDC em U2-18	1.000	-0.001	OK
+5.000 VDC em U1-0	5.001	-0.010	OK
-11 VDC em U1-2	-10.91	-1	OK

3.2 - Fica Mult Met 2275

Grandeza	Ponto	Valor Injetado	Resultado Ideal (VDC)	Resultado medido (VDC)	Tolerância (VDC)	Condição
VV Canal 1	Zero	0 Hz	0.000	0.000	+0.015	OK
	50%	50.00 Hz	2.974	2.972	+0.015	OK
	100%	61.63 Hz	4.075	4.074	+0.015	OK
DV Canal 2	Zero	0 VDC	0.000	0.000	+0.015	OK
	50%	2.5 VDC	2.500	2.500	+0.015	OK
	100%	5.0 VDC	5.000	5.000	+0.015	OK
TA Canal 3	Zero	158.33 Hz	0.000	0.000	+0.015	OK
	50%	75.442 Hz	1.000	0.999	+0.015	OK
	100%	10.548 Hz	5.000	5.000	+0.015	OK
UR Canal 4	Zero	0 VDC	0.000	0.000	+0.015	OK
	50%	0.5 VDC	2.500	2.500	+0.015	OK
	100%	0.950 VDC	4.750	4.750	+0.015	OK
PL Canal 5	Zero	0	—	—	+0.015	OK
	50%	25 Pa rms	—	—	+0.015	OK
	100%	49 Pa rms	—	—	+0.015	OK
RS Canal 6	Zero	0 mV	0.000	0.000	+0.015	OK
	50%	6.3 mV	2.992	2.989	+0.015	OK
	100%	17.0 mV	5.000	5.000	+0.015	OK
PS Canal 7	Zero	0 VDC	0.000	0.000	+0.015	OK
	50%	0.5 VDC	2.500	2.492	+0.015	OK
	100%	1.0 VDC	5.000	5.000	+0.015	OK


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



Rua Anacleto Lopes Filho, 111
Santa Lucia - Vitória, ES - Brasil
CNPJ: 06.055-195

www.ecosoft.com.br
alo@ecosoft.com.br
Tel: +55 27 3315-4455

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



Engenheiro de Qualidade
Assistente Técnico de Equipamentos
EcoSoft Consultoria e Soluções Ambientais Ltda

hi

ANEXO B - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE PARTICULADO

As Figuras B.1 a B.5 apresentam os certificados de calibração dos analisadores de particulado BAM1020 e E-SAMPLER utilizados na estação de monitoramento em Barra Longa-MG.

Figura B.1 - Certificado de Calibração do Analisador de Particulado – BAM1020 (N/S: M5330)



Rua Amâncio Lopes França, 111
Bairro Linda, Vitória, ES, Brasil
CEP: 29.066-195

www.ecosoft.com.br
atendimento@ecosoft.com.br
Tel.: +55 71 3015-4981

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Equipamento:	BAM 1020 - Monitor de Particulados		
Número de Série:	M5330	Ordem de Serviço:	0087620735
Data Calibração:	21/12/2016	Cliente:	Samara - Barra Longa
Certificado:	Certificado	Responsável:	Lucio (L) Barros Ribeiro

1. Procedimentos utilizados:
Os procedimentos empregados 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
Deflator 220 H - Fluxo Mínimo Não DryCal	112512	30/02/2016	CDR152533
RT-ON - Sensor de Umidade e Temperatura - H2O2	12522009	17/12/2016	060140
992 - Sonda de Pressão Simétrica	P11993	20/04/2016	LV15659-18-RL

3. Resultados finais:

Calibração - Fluxo de Arrozete					
Fluxo	Arrozete (Lpm)	Calibração	Desvio	Tolerância*	Status
Arrozete (Lpm)	0.00	0.8	+ 0.3	± 1.0	OK
Fluxo 1 (Lpm)	15.6	15.2	+ 0.4	± 0.60	OK
Fluxo 2 (Lpm)	16.4	16.4	0.0	± 0.75	OK
Fluxo 3 (Lpm)	16.7	16.7	0.0	± 0.87	OK


Parâmetros Calibrados					
Equipamento	Indicação	Calibração	Desvio	Tolerância*	Status
Pressão (mmHg)	729	729	0.0	± 0.75	OK
Temperatura (°C)	20.7	20.7	0.0	± 1.0	OK

* Tolerância calculada conforme manual do fabricante.

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


Edson A. N. Siqueira
Gerente de Qualidade
Assistência Técnica de Equipamentos
EcoSoft Consultoria e Soluções Ambientais Ltda.

Figura B.2 - Certificado de Calibração do Analisador de Particulado – BAM1020 (N/S: H10294)



Rua Anália Louisa França, 111
Bela Lócia, Vilas, SP, Brasil
CEP: 29.066-186

www.ecosoft.com.br
2903@ecosoft.com.br
Tel.: Fone 27 3315-4455

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Equipamento:	BAM 1020 - Monitor de Particulados		
Número de Série:	H10294	Ordem de Serviço:	OCR1510740
Data Calibração:	20/12/2016	Cliente:	Samarco - Bela Lócia
Certificado:	CEH102010	Responsável:	Lizy S. Oliveira Sáez

1. Procedimentos utilizados:
Os procedimentos adotados durante a calibração são os recomendados pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instrução. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de qualidade, precisão e repetibilidade adequados ao serviço.

2. Equipamentos e materiais utilizados:

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
Calibra 220 H - Flow Meter Box-Jet/Cul	110512	03/02/2016	CEH 102023
RHT 100 - Sensor de Umidade e Temperatura - NIST	18526000	17/10/2016	6561716
002 - Senador de Pressão Barométrico	P41860	22/04/2016	L715655-16-02

3. Resultados finais:

Calibração - Fluxo de Arroz					
Fluxo	Referencial	Calibração	Desvio	Tolerância*	Situação
Vazamento (Lpm)	1,00	0,3	+ 0,3	± 1,0	OK
Fluxo 1 (Lpm)	15,0	15,2	+ 0,2	± 0,60	OK
Fluxo 2 (Lpm)	16,4	16,3	+ 0,1	± 0,24	OK
Fluxo 3 (Lpm)	16,7	16,7	0,0	± 0,67	OK

Parâmetros Calibrados					
Parâmetro	Referencial	Calibração	Desvio	Tolerância*	Situação
Pressão (mmHg)	728	728	0,0	± 0,75	OK
Temperatura (°C)	22,7	22,7	0,0	± 1,0	OK

* Tolerância calculada conforme manual do fabricante

4. Diagnóstico Final:
O Equipamento encontra-se dentro das especificações do fabricante e sem quaisquer modificações.

[Assinatura]
Coordenador de Qualidade
 Assistência Técnica de Equipamentos
 EcoSoft Consultoria e Soluções Ambientais Ltda.

Figura B.3 - Certificado de Calibração do Analisador de Particulado – BAM1020 (N/S:T14972)



Rua Anáhyr Lopes França, 111
Serra Lúcia, Vitória, ES, Brasil
CEP: 29.066-135

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

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Equipamento	BAM 1020 - Monitor de Particulados		
Número de Série	T14972	Ordem de Serviço	OCS1600555
Data Calibração	29/11/2016	Cliente	Ecosoft
Certificado	CER160533	Responsável	Luiz Guilherme Dias

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
Definer 220 H - Flow Meter Bios DryCal	110512	01/12/2016	CER160533
S201 - Sensor de Umidade e Temperatura - Contemp	14-38883	17/12/2015	10963/15
082 - Sensor de Pressão Barométrica	P11893	20/04/2016	LV16055-16-R0

3. Resultados finais.

Calibração - Fluxo de Anemômetro					
Fluxo	Referência	Calibração	Desvio	Tolerância*	Situação
Vazamento (Lpm)	0,00	0,1	+ 0,1	± 1,0	OK
Fluxo 1 (Lpm)	15,0	15,0	0,0	± 0,60	OK
Fluxo 2 (Lpm)	18,4	18,4	0,0	± 0,74	OK
Fluxo 3 (Lpm)	16,7	16,6	- 0,1	± 0,67	OK

Parâmetros Calibrados					
Parâmetro	Referência	Calibração	Desvio	Tolerância*	Situação
Pressão (mmHg)	729	729	0,0	± 0,75	OK
Temperatura (°C)	34,2	34,2	0,0	± 1,0	OK


* Tolerância mínima conforme manual do fabricante.

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



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

Figura B.4 - Certificado de Calibração do Analisador de Particulado – E-Sampler (N/S:J2149)



EcoSoft

Rua André Lopes Faria, 111
Serra Uda, Vila do Rio, Rio
CEP: 24.240-110

Atendimento ao Cliente
atendimento@ecsoft.com.br
Tel: +55 27 3315-4962

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO – CER160200

Equipamento	E-Sampler - Monitor de Particulados		
Número da Série	J2149	Ordem de Serviço	OS 30400200
Data Calibração	12/05/2016	Cliente	Ecsoft
Certificado	ICR160200	Responsável	Dania Gomes Pereira

1. Procedimentos utilizados.

Os dados foram avaliados quanto a calibração, não observando-se desvios do equipamento, em sua normal de operação. Os instrumentos e materiais utilizados obedecem aos padrões de qualidade, precisão e repetibilidade adequados ao serviço.

2. Equipamentos e materiais utilizados.

Equipamento/Material	Número de Série	Data Calibração	Certificado
Scout 220 HI - Flow Meter Bios Syntex	121021	31/03/2016	98945
Integrador Anal Air Sampler E-Sampler	2478	30/03/2016	CER160016
2201 - Sensor de Umidade e Temperatura	14-20003	16/03/2016	1090225
222 - Sensor de Pressão e Temperatura	P11003	16/03/2016	1073666-15.00

3. Resultados finais.

Parâmetros Calibrados

Parâmetro	Resultado	E-Sampler	Erro ¹	Tolerância ²	Resultado
Temperatura (°C)	26,4	26,4	+0,1	± 1,00	OK
Umidade (%)	49,0	49,0	0,0	± 0,00	OK
Pressão Bar (mbar)	1012,67	1012,75	0,0	± 0,05	OK
Pressão (mmHg)	760	760	0,0	± 0,10	OK

¹ Erro calculado pela diferença entre o valor encontrado no E-Sampler e o valor encontrado no Padrão.

² A tolerância é calculada conforme especificação do fabricante.

Fatores de Calibração

Parâmetro	Fator
Coefficiente de Espandibilidade	0,000
Coeficiente de Dilatação (18°C/1°C)	10,8


¹ Este parâmetro pode variar dependendo do fabricante do fator.

Principais Resultados da Calibração:

Parâmetro	Leitura Padrão	Leitura E-Sampler	Erro ¹	Tolerância ²	Resultado
Resultado Final (mg/m³)	1,500	1,501	-0,1%	± 5%	OK

¹ Erro calculado pela diferença entre o valor encontrado no padrão e o valor encontrado no E-Sampler.


² A tolerância estabelecida atende às normas regulamentares para este tipo de operação.



4. Diagnóstico Final.

O equipamento encontra-se operando dentro das especificações do fabricante e sem qualquer restrição.


Válida: 13 de maio de 2016.



Assinatura de Dania Gomes Pereira
ATC - Assistência Técnica de Equipamentos
EcoSoft Consultoria e Serviços Ambientais Ltda

hi

Figura B.5 - Certificado de Calibração do Analisador de Particulado – E-Sampler (N/S:J2150)



EcoSoft
Rua Alamy, 1000, Foneq. 114,
Barra da Lagoa, Maceió, AL, Brasil
CNPJ: 20.984.798

www.ecosoft.com.br
atendimento@ecosoft.com.br
Tel: +55 31 2103-4000

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO – CER180199

Equipamento	E-Sampler - Monitor de Particulado	Ordem de Serviço	OCS-000180
Número do Item	J2150	Cliente	Ecosoft
Data Calibração	13/05/2016	Responsável	Denise Soares Martins

1. Procedimentos utilizados.
Os procedimentos utilizados durante a calibração são os recomendados pelo fabricante do equipamento, em sua manual de instrução. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de qualidade, previsto o repetibilidade dentro da margem.

2. Equipamentos e materiais utilizados.

Equipamento / Material	Número do Item	Data Calibração	Certificado
ANALISADOR DE PARTÍCULOS E-SAMPLER	21024	31/03/2015	20450
TECNOLOGIA DE FILTRO DE CARBÃO ATIVADO	15157	22/01/2015	13-R100018
2001 - Sistema de Limpeza e Troca de Filtros	14-35585	17/12/2015	1234515
2002 - Sistema de Filtragem e Recirculação	14-35585	20/04/2015	LV-0005-15-01

3. Resultados finais.

Parâmetros Calibrados

Parâmetro	Unidade	Resultado	Erro	Tolerância	Situação
Tempo de resposta (s)	s	22,3	± 0,3	± 1,00	OK
PM10 (µg/m³)	µg/m³	48,9	± 0,3	± 1,00	OK
PM2,5 (µg/m³)	µg/m³	101,53	± 0,3	± 1,00	OK
PM10/PM2,5		2,26	± 0,03	± 0,10	OK

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

Parâmetros de Calibração


Parâmetro	Resultado
Concentração da Sonda (µg/m³)	7,416
Concentração da Sonda (µg/m³)	10,3

* Esta parâmetro não deve ser utilizado para fins de medição de qualidade do ar.


Principais Resultados de Calibração

Parâmetro	Resultado	Tolerância	Situação
Concentração da Sonda (µg/m³)	7,416	± 0,15	OK

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



4. Diagnóstico Final.
O Equipamento encontra-se operando dentro das especificações do fabricante sem qualquer restrição.
Valida: 10 de maio de 2016.


 Responsável pela Qualidade
 RTE - Assistência Técnica de Equipamentos
 EcoSoft Calibração e Soluções Ambientais Ltda.

hi

ANEXO C – DADOS DE QUALIDADE DO AR E METEOROLOGIA DA ESTAÇÃO

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

Período dos Dados: da 00:30 de 01/02/2017 às 23:30 de 17/02/2017

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
01/02/2017 00:30	14		6		1	VR	22,5		39		95		0		0,79		85,7	
01/02/2017 01:30	20		6		2		22,2		45		89		0		0,76		86,6	
01/02/2017 02:30	14		7		1		21,8		72		128		0		0,62		89,3	
01/02/2017 03:30	42		31		28		21,7		67		228		0		0,62		89,6	
01/02/2017 04:30	22		9		6		21,7		58		82		0		0,76		89,4	
01/02/2017 05:30	25		7		5		21		55		135		0		0,68		92,2	
01/02/2017 06:30	64		23		2		21,6		57		101		0		0,74		89,2	
01/02/2017 07:30	80		29		2		23,5		44		58		0		0,92		82	
01/02/2017 08:30	132		36		7		26,2		57		87		0		1,29		68,7	
01/02/2017 09:30	50		20		6		27,3		77		54		0		1,02		63,4	
01/02/2017 10:30	86		31		5		28,4		61		77		0		1,28		59,4	
01/02/2017 11:30	77		32		7		29,9		36		85		0		1,69		53,5	
01/02/2017 12:30	135		44		13		30,6		20		77		0		2,14		51,2	
01/02/2017 13:30	78		25		8		33,6		40		69		0		2,18		42,6	
01/02/2017 14:30	121		39		8		34,5		34		85		0		2,36		39,6	
01/02/2017 15:30	92		31		7		33,1		65		66		0		1,73		41,9	
01/02/2017 16:30	173		55		9		33,3		29		81		0		2,11		40,7	
01/02/2017 17:30	44		12		6		30,6		51		51		0		0,98		48,9	
01/02/2017 18:30	53		16		4		27,8		40		73		0		0,92		59,1	
01/02/2017 19:30	46		14		3		26,3		52		105		0		0,79		67,2	
01/02/2017 20:30	45		14		3		24,7		46		229		0		0,75		75,8	
01/02/2017 21:30	31		17		3		24,1		45		90		0		0,89		79,5	
01/02/2017 22:30	19		10		5		23,3		62		85		0		0,75		83,3	
01/02/2017 23:30	16		8		1		22,4		46		116		0		0,77		86,8	
02/02/2017 00:30	18		7		1	VR	21,6		46		127		0		0,75		89	
02/02/2017 01:30	17		7		1	VR	21,6		59		113		0		0,81		89,2	
02/02/2017 02:30	28		7		1	VR	21,3		28		107		0		0,92		90,3	
02/02/2017 03:30	16		10		1	VR	20,7		53		112		0		0,74		92,6	



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
02/02/2017 04:30	34		12		4		20,6		46		97		0		0,75		93,1	
02/02/2017 05:30	28		9		5		20,8		48		73		0		0,7		91,4	
02/02/2017 06:30	36		15		5		21,6		54		295		0		0,83		89,2	
02/02/2017 07:30	62		20		5		23,2		50		313		0		0,88		82,1	
02/02/2017 08:30	80		27		3		25,4		52		80		0		1,09		72,8	
02/02/2017 09:30	85		30		6		28		31		87		0		1,61		63,4	
02/02/2017 10:30	128		37		6		31,2		30		81		0		2,08		52,7	
02/02/2017 11:30	86		32		5		33		42		92		0		2,11		47,4	
02/02/2017 12:30	107		35		8		30,8		26		85		0,4		1,8		57,5	
02/02/2017 13:30	40		12		6		27,6		43		83		0,4		1,54		75,6	
02/02/2017 14:30	25		8		6		25		73		274		0,4		1,34		78,1	
02/02/2017 15:30	12		4		4		23,4		70		347		0,6		1		86,2	
02/02/2017 16:30	33		8		1	VR	24,1		47		79		0		0,93		83,8	
02/02/2017 17:30	27		7		1	VR	24,7		40		81		0		0,89		81,8	
02/02/2017 18:30	38		19		1		23,9		59		265		0		0,79		87,2	
02/02/2017 19:30	27		14		3		23,3		61		256		0		0,59		89,7	
02/02/2017 20:30	27		10		2		22,9		73		105		0		0,7		92,2	
02/02/2017 21:30	19		5		1	VR	22,5		51		187		0		0,61		93,2	
02/02/2017 22:30	24		15		1	VR	22,2		49		115		0		0,79		94,5	
02/02/2017 23:30	24		13		1	VR	21,9		67		227		0		0,61		95,1	
03/02/2017 00:30	22		9		1	VR	22,4		52		33		0		0,67		94,1	
03/02/2017 01:30	16		7		1	VR	22,4		57		0		0		0,7		93,9	
03/02/2017 02:30	19		6		1		22,4		31		50		0		0,92		93,8	
03/02/2017 03:30	16		4		1		22,4		35		56		0		0,84		93,3	
03/02/2017 04:30	13		7		1	VR	22,3		37		61		0,2		0,55		94,2	
03/02/2017 05:30	18		8		1	VR	22,4		16		76		0		0,81		94,5	
03/02/2017 06:30	22		7		1	VR	22,7		23		83		0		0,78		92,9	
03/02/2017 07:30	39		16		2		23,7		39		70		0		0,78		87,5	
03/02/2017 08:30	62		23		2		25,5		53		36		0		0,89		79,8	
03/02/2017 09:30	56		20		3		27,3		31		76		0		1,24		74,2	
03/02/2017 10:30	66		27		3		28,5		68		83		0		1,27		69,2	
03/02/2017 11:30	52		23		3		30,7		30		82		0		1,74		60,9	
03/02/2017 12:30	73		31		7		29,1		61		88		4,8		1,58		68	



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
03/02/2017 13:30	25		8		5		21,9		32		75		13		1,61		95,4	
03/02/2017 14:30	14		8		2		21,2		54		74		1,4		0,75		95,9	
03/02/2017 15:30	17		6		2		21,7		20		91		0,2		1,18		94,8	
03/02/2017 16:30	24		6		1		24		22		81		0		1,34		84,2	
03/02/2017 17:30	34		8		2		25,2		20		86		0		1,41		81	
03/02/2017 18:30	23		7		2		23,3		22		90		0		1,07		87,6	
03/02/2017 19:30	28		9		1	VR	22		39		96		0		0,61		91,7	
03/02/2017 20:30	29		12		1	VR	21,6		80		217		0		0,56		94,1	
03/02/2017 21:30	34		13		1	VR	21,5		47		206		0		0,59		94,8	
03/02/2017 22:30	39		22		1	VR	21		64		197		0		0,63		96,4	
03/02/2017 23:30	27		15		2		21,1		17		89		0		0,96		96	
04/02/2017 00:30	27		13		2		20,9		62		227		0		0,57		95,8	
04/02/2017 01:30	34		21		3		20,8		40		179		0		0,63		96,1	
04/02/2017 02:30	34		8		1	VR	21		37		176		0		0,59		95,6	
04/02/2017 03:30	68		45		10		21		47		182		0		0,59		95,7	
04/02/2017 04:30	52		39		12		20,8		48		188		0		0,56		96,5	
04/02/2017 05:30	34		17		7		21,3		49		89		0		0,64		95,1	
04/02/2017 06:30	42		22		6		21,7		61		124		0		0,64		92,5	
04/02/2017 07:30	40		17		5		22,9		40		30		0		0,73		86	
04/02/2017 08:30	34		13		2		25		52		81		0		1,11		77,9	
04/02/2017 09:30	50		18		1		25,8		23		85		0		1,61		76,3	
04/02/2017 10:30	30		10		1		26,8		37		85		0		1,33		72	
04/02/2017 11:30	38		10		3		28,6		25		91		0,2		1,71		67,6	
04/02/2017 12:30	35		10		2		30,4		21		83		0		2,12		62,8	
04/02/2017 13:30	40		12		2		32,5		30		87		0		2,32		56	
04/02/2017 14:30	38		11		5		31,7		27		87		0		1,89		57,5	
04/02/2017 15:30	44		17		9		31,1		34		90		0		1,66		58,2	
04/02/2017 16:30	56		33		11		29,5		27		91		0		1,19		63,4	
04/02/2017 17:30	42		21		7		27,8		58		151		0		0,67		71	
04/02/2017 18:30	40		20		6		25,7		35		226		0		0,6		84,5	
04/02/2017 19:30	24		12		4		23,1		41		259		6,6		2,34		86,2	
04/02/2017 20:30	19		11		1		21,3		54		251		2,8		0,65		96,3	
04/02/2017 21:30	18		9		2		21,3		62		237		2,8		0,62		97,1	

Wi



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
04/02/2017 22:30	20		8		2		21,2		62		220		0,8		0,57		97,6	
04/02/2017 23:30	18		8		1		21,3		51		115		0		0,75		97,6	
05/02/2017 00:30	17		7		3		21,2		63		83		0,2		0,62		97,1	
05/02/2017 01:30	23		6		2		21,3		54		77		0		0,58		97	
05/02/2017 02:30	29		9		1	VR	21,2		73		84		0		0,55		97,3	
05/02/2017 03:30	52		34		20		21,1		49		234		0		0,57		97,3	
05/02/2017 04:30	39		25		6		21,1		54		209		0		0,65		97,1	
05/02/2017 05:30	28		20		3		21,2		60		95		0		0,58		97	
05/02/2017 06:30	27		7		1		21,9		59		78		0		0,64		94,3	
05/02/2017 07:30	34		17		1		22,5		54		109		0		0,66		89,6	
05/02/2017 08:30	24		8		1	VR	23		31		74		0		0,78		88,8	
05/02/2017 09:30	14		5		1	VR	23,5		44		50		0		0,85		88,5	
05/02/2017 10:30	13		6		2		24,3		40		38		0		1,03		85,8	
05/02/2017 11:30	17		9		4		26,8		63		65		0		0,89		74,8	
05/02/2017 12:30	20		8		2		29,7		53		77		0		1,57		65,8	
05/02/2017 13:30	20		9		1	VR	32		33		79		0		1,84		58,6	
05/02/2017 14:30	18		8		1	VR	32,7		33		85		0		2,02		55,2	
05/02/2017 15:30	23		4		1		33,7		25		80		0		2,18		51,4	
05/02/2017 16:30	18		3	VR	3		26,9		66		39		0		1,97		74,8	
05/02/2017 17:30	17		7	VR	7		24,3		48		353		0,2		1,02		88,4	
05/02/2017 18:30	20		7		6		23,7		31		260		0,2		0,78		91,8	
05/02/2017 19:30	22		10		3		23,5		70		217		0		0,56		93,4	
05/02/2017 20:30	18		13		2		23,4		73		77		6,6		0,79		94	
05/02/2017 21:30	17		11		2		22,3		57		120		3,6		0,88		96,2	
05/02/2017 22:30	24		10		5		22,2		55		170		0,2		0,59		97,2	
05/02/2017 23:30	22		9		2		22,2		48		111		0		0,75		96,8	
06/02/2017 00:30	20		8		1	VR	22,2		37		116		0,2		0,66		96,6	
06/02/2017 01:30	22		11		1		22,3		38		113		0		0,66		96,7	
06/02/2017 02:30	24		12		1		22,4		76		232		0		0,49		96,3	
06/02/2017 03:30	42		23		6		22,5		25		217		0		0,59		96,4	
06/02/2017 04:30	34		16		6		22,6		33		128		0		0,61		96,2	
06/02/2017 05:30	23		8		4		22,6		22		95		0		1,07		94,8	
06/02/2017 06:30	30		15		1	VR	22,9		39		104		0		0,93		92,6	

Wi



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
06/02/2017 07:30	40		13		2		24,7		24		83		0		1,33		85	
06/02/2017 08:30	38		13		9		25,2		28		83		0		1,19		82,9	
06/02/2017 09:30	57		26		7		25,8		53		33		0		0,81		79,2	
06/02/2017 10:30	42		14		4		28,3		57		76		0,2		1,35		71,5	
06/02/2017 11:30	45		16		2		28,4		51		94		0,2		1,32		73	
06/02/2017 12:30	48		15		3		30		27		90		0		1,62		64,5	
06/02/2017 13:30	39		21		5		29,3		64		88		0,4		1,51		70,7	
06/02/2017 14:30	38		11		2		32,6		24		86		0		2,04		59	
06/02/2017 15:30	140		20		1	VR	32,6		21		85		0		2,36		58,5	
06/02/2017 16:30	50		22		1	VR	30,4		18		92		0		2,36		63,3	
06/02/2017 17:30	30		18		3		27		26		93		0		1,35		75	
06/02/2017 18:30	20		6		5		25,8		43		62		0		1,16		79,5	
06/02/2017 19:30	22		6		3		24,2		31		270		0		1,4		84,6	
06/02/2017 20:30	22		9		1		24,1		65		285		0		0,66		84,9	
06/02/2017 21:30	17		10		1	VR	24		43		129		0		0,77		85,9	
06/02/2017 22:30	16		5		1	VR	24,2		31		92		0		1,36		84	
06/02/2017 23:30	8		5		1	VR	24		22		89		0		1,26		84,6	
07/02/2017 00:30	9		6		1	VR	23,6		49		97		0		0,92		86,3	
07/02/2017 01:30	14		5		1	VR	23,3		62		112		0		0,68		88,3	
07/02/2017 02:30	29		20		2		22,7		32		217		0		0,59		91,6	
07/02/2017 03:30	27		16		1	VR	22,7		39		129		0		0,7		92,3	
07/02/2017 04:30	22		16		1	VR	22,9		24		89		0		0,74		91,5	
07/02/2017 05:30	39		27		16		22,9		53		219		0		0,55		90,7	
07/02/2017 06:30	56		23		4		23,4		67		18		0		0,6		87,4	
07/02/2017 07:30	58		20		3		24,7		27		78		0		1,05		81,6	
07/02/2017 08:30	56		14		1		25,6		29		91		0		1,27		78	
07/02/2017 09:30	57		15		1	VR	26,2		25		90		0		1,87		77,4	
07/02/2017 10:30	52		20		1		26,9		53		94		0		1,43		74,3	
07/02/2017 11:30	50		17		1		29,5		28		79		0		1,87		64,6	
07/02/2017 12:30	62		16		1		33,5		32		71		0		2,01		52,5	
07/02/2017 13:30	46		17		1		33,7		66		85		0		1,56		49,3	
07/02/2017 14:30	59		18		1	VR	34,7		74		80		0		1,43		45,2	
07/02/2017 15:30	77		20		1		35,4		36		63		0		1,92		43,8	

Handwritten signature



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
07/02/2017 16:30	102		34		5		34,5		21		69		0		1,93		46	
07/02/2017 17:30	46		13		3		31,1		24		87		0		1,26		58,4	
07/02/2017 18:30	25		12		6		28,5		29		91		0		1,25		67,9	
07/02/2017 19:30	28		11		4		26,9		61		98		0		1,18		65,5	
07/02/2017 20:30	33		21		5		24,7		45		216		0		0,77		76,9	
07/02/2017 21:30	35		15		6		24,3		69		98		0		0,74		81,3	
07/02/2017 22:30	23		13		2		23,4		36		222		0		0,65		86,3	
07/02/2017 23:30	23		12		1	VR	23,5		67		94		0		0,72		86,8	
08/02/2017 00:30	27		13		1		22,8		64		212		0		0,66		89,9	
08/02/2017 01:30	24		12		1		22,7		54		99		0		0,87		91,4	
08/02/2017 02:30	20		8		1	VR	22,7		48		97		0,4		0,84		92,3	
08/02/2017 03:30	22		8		3		22,2		29		72		1,2		0,88		95,4	
08/02/2017 04:30	16		7		4		22,2		27		80		2		1,06		95,7	
08/02/2017 05:30	23		20		10		21,8		50		218		5,2		0,75		97,3	
08/02/2017 06:30	16		5	VR	5		22,1		49		61		2		0,77		97,6	
08/02/2017 07:30	14		3		1	VR	22,9		39		359		0		0,86		93,6	
08/02/2017 08:30	40		6		2		24,9		43		283		0		1,09		83,2	
08/02/2017 09:30	35		18		4		28,3		58		319		0		1,15		69,8	
08/02/2017 10:30	52		11		1		30,7		65		57		0		1,22		61,2	
08/02/2017 11:30	57		23		1	VR	31,5		63		97		0		1,28		57,6	
08/02/2017 12:30	72		27		4		33,1		69		59		0		1,34		52,3	
08/02/2017 13:30	27		16		4		29,4		39		280		0,6		1,35		72,6	
08/02/2017 14:30	35		20		2		33,5		73		80		0		1,07		52,3	
08/02/2017 15:30	74		21		1		31,9		23		79		0		2,11		59,5	
08/02/2017 16:30	66		25		5		31,7		17		83		0		2,61		61,6	
08/02/2017 17:30	40		13		4		27,5		21		78		0		2,05		67,7	
08/02/2017 18:30	30		13		2		25,6		49		103		0		1,01		72,3	
08/02/2017 19:30	20		11		3		23,5		59		81		1		1,57		85,4	
08/02/2017 20:30	24		10		3		21,7		63		108		1,6		0,8		93	
08/02/2017 21:30	23		11		3		21,7		48		91		0		1,03		93,4	
08/02/2017 22:30	20		10		1	VR	22		30		96		0		0,94		92,6	
08/02/2017 23:30	25		15		1	VR	22		41		102		0		0,79		92,9	
09/02/2017 00:30	28		14		1		22,1		29		86		0		0,78		92,5	

Handwritten signature



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
09/02/2017 01:30	31		16		2		22,1		47		94		0		0,85		92,4	
09/02/2017 02:30	30		17		1	VR	22,1		48		144		0		0,6		92,8	
09/02/2017 03:30	75		54		35		21,7		47		123		0		0,75		94,7	
09/02/2017 04:30	46		28		4		21,7		65		70		0		0,58		94,8	
09/02/2017 05:30	55		33		3		21,5		67		189		0		0,6		95,1	
09/02/2017 06:30	53		24		1		22		49		278		0		0,89		91,9	
09/02/2017 07:30	50		25		3		22,7		34		285		0		0,97		87,5	
09/02/2017 08:30	51		27		4		24,6		31		271		0		1,2		77,6	
09/02/2017 09:30	63		28		3		26,7		55		285		0		1,25		67,5	
09/02/2017 10:30	72		28		5		29,3		65		11		0		1,2		59	
09/02/2017 11:30	57		21		5		31,2		81		46		0		1,21		52,3	
09/02/2017 12:30	59		22		2		33,1		38		69		0		1,75		46,7	
09/02/2017 13:30	63		22		1		32,5		47		74		0		1,65		48,3	
09/02/2017 14:30	61		17		4		33,8		45		269		0		1,99		45,1	
09/02/2017 15:30	62		22		3		32,4		53		276		0		1,37		47,7	
09/02/2017 16:30	75		25		1	VR	32,6		23		273		0		1,95		46,8	
09/02/2017 17:30	61		25		6		30,7		34		274		0		1,27		54	
09/02/2017 18:30	83		28		8		27,1		40		84		1,8		2,52		69,4	
09/02/2017 19:30	25		13		5		22,6		73		100		6,2		1,14		91,5	
09/02/2017 20:30	25		12		3		22,3		71		114		2,8		1,01		95,4	
09/02/2017 21:30	22		10		2		22,4		30		88		0,2		0,83		95,6	
09/02/2017 22:30	23		15		1	VR	22,3		51		99		0		0,77		95,4	
09/02/2017 23:30	22		5		1	VR	22,3		52		104		2		0,98		96,4	
10/02/2017 00:30	17		5		1	VR	22		48		187		0,2		0,64		96,8	
10/02/2017 01:30	29		9		1	VR	22		53		219		0		0,57		96,8	
10/02/2017 02:30	30		14		1	VR	22,1		51		242		0,2		0,57		96,8	
10/02/2017 03:30	36		25		10		22,1		43		216		0		0,57		96,9	
10/02/2017 04:30	46		29		7		21,9		76		204		0		0,58		97,1	
10/02/2017 05:30	61		37		11		21,7		57		210		0		0,58		97,3	
10/02/2017 06:30	40		21		6		22,1		50		105		0		0,68		96,3	
10/02/2017 07:30	35		17		1	VR	23,6		36		77		0		0,93		89,1	
10/02/2017 08:30	47		15		1	VR	25,3		26		96		0		1,31		78,1	
10/02/2017 09:30	52		13		3		26,5		26		96		0		1,47		71,1	

Handwritten signature



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
10/02/2017 10:30	61		23		2		28,4		25		97		0		2,08		62,3	
10/02/2017 11:30	59		19		1		29,2		34		77		0		1,96		59,6	
10/02/2017 12:30	62		29		7		30,1		42		90		0		1,59		56,6	
10/02/2017 13:30	51		16		6		28,8		25		85		0		1,54		64	
10/02/2017 14:30	46		10		2		31,1		38		89		0		1,66		52	
10/02/2017 15:30	51		17		1	VR	31,9		36		83		0		1,67		47,9	
10/02/2017 16:30	40		12		1	VR	32,4		20		91		0		2,41		47,5	
10/02/2017 17:30	39		10		1	VR	29,3		35		79		0		1,5		59,2	
10/02/2017 18:30	40		15		1		26,5		67		127		0		0,84		72,2	
10/02/2017 19:30	59		30		2		24,8		76		254		0		0,71		81,7	
10/02/2017 20:30	42		27		3		23,8		39		226		0		0,75		86	
10/02/2017 21:30	48		23		3		23,6		78		175		0		0,71		87,8	
10/02/2017 22:30	34		17		2		23,2		47		104		0		0,73		89	
10/02/2017 23:30	44		30		1	VR	21,9		45		213		0		0,74		93,6	
11/02/2017 00:30	40		25		1	VR	21,5		71		284		0		0,67		94,5	
11/02/2017 01:30	36		30		4		21,4		50		227		0		0,63		94	
11/02/2017 02:30	39		16		2		21,4		48		215		0		0,64		94,1	
11/02/2017 03:30	38		27		2		21,3		48		239		0		0,62		94,5	
11/02/2017 04:30	30		16		2		21,3		19		277		0		1,07		94,7	
11/02/2017 05:30	30		20		3		21,5		60		289		0		0,77		93	
11/02/2017 06:30	29		10		3		21,8		28		276		0		0,97		91	
11/02/2017 07:30	38		11		1	VR	23,1		42		279		0		0,94		84,6	
11/02/2017 08:30	30		10		2		27		43		84		0		1,63		66,3	
11/02/2017 09:30	58		20		3		29,3		31		85		0		2,14		55,8	
11/02/2017 10:30	39		8		3		30,2		38		81		0		1,77		52,1	
11/02/2017 11:30	53		11		3		31,8		32		79		0		2,13		47,6	
11/02/2017 12:30	45		14		1		33,5		32		85		0		2,53		42,5	
11/02/2017 13:30	38		13		1		34,5		20		87		0		2,85		39,2	
11/02/2017 14:30	46		10		1	VR	35,1		26		87		0		2,43		36,5	
11/02/2017 15:30	56		15		1	VR	35,2		50		78		0		2,09		35,6	
11/02/2017 16:30	55		16		1	VR	35		22		78		0		2,05		36,3	
11/02/2017 17:30	42		12		1	VR	32,1		24		92		0		1,4		43,9	
11/02/2017 18:30	75		26		1	VR	27,2		51		265		0		0,71		66,5	

Wi



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
11/02/2017 19:30	53		21		6		24,4		55		244		0		0,7		78,8	
11/02/2017 20:30	44		20		6		23,3		58		193		0		0,74		83,2	
11/02/2017 21:30	38		20		4		22,8		80		108		0		0,73		85,3	
11/02/2017 22:30	33		11		3		22,7		68		230		0		0,57		86,6	
11/02/2017 23:30	4985	IE	16		2		22,5		46		238		0		0,63		88,4	
12/02/2017 00:30	27		6		3		21,9		45		273		0		0,78		90,1	
12/02/2017 01:30	28		8		3		21,1		40		227		0		0,56		93,6	
12/02/2017 02:30	23		12		1	VR	20,6		46		220		0		0,66		94,9	
12/02/2017 03:30	56		43		26		20,2		53		217		0		0,6		95,4	
12/02/2017 04:30	40		22		6		20		46		221		0		0,64		95,6	
12/02/2017 05:30	34		14		4		19,8		57		218		0		0,59		95,7	
12/02/2017 06:30	22		11		1		20,7		61		267		0		0,66		92,4	
12/02/2017 07:30	28		9		2		22,9		45		247		0		1		83,1	
12/02/2017 08:30	41		7		3		26,5		24		87		0		2,06		66	
12/02/2017 09:30	33		6		2		27,8		23		88		0		2,14		59,7	
12/02/2017 10:30	50		11		3		29,4		21		83		0		2,4		54,8	
12/02/2017 11:30	33		14		3		30,6		26		86		0		2,26		51	
12/02/2017 12:30	33		10		3		32,8		31		82		0		2,35		43,1	
12/02/2017 13:30	28		4		2		33,8		31		79		0		2,32		39,7	
12/02/2017 14:30	23		3		1	VR	35		28		74		0		2,31		37	
12/02/2017 15:30	22		3		1	VR	35,4		26		84		0		2,07		35,7	
12/02/2017 16:30	27		2		1		34,7		25		80		0		2,06		36,9	
12/02/2017 17:30	33		5		1	VR	30,9		22		76		0		1,59		49,9	
12/02/2017 18:30	33		9		1	VR	26,3		48		94		0		1,11		72,2	
12/02/2017 19:30	35		17		1	VR	24,5		25		88		0		1,12		81,6	
12/02/2017 20:30	36		13		1	VR	24,7		37		81		0		1,11		77,3	
12/02/2017 21:30	22		8		2		24,9		29		86		0		1,19		69,1	
12/02/2017 22:30	22		4		1	VR	24,2		59		71		0		0,89		72,3	
12/02/2017 23:30	14		4		1		23,6		67		68		0		0,72		76,7	
13/02/2017 00:30	16		4		2		23,1		62		67		0		0,75		78,8	
13/02/2017 01:30	16		4		1		22,1		71		208		0		0,56		83,7	
13/02/2017 02:30	18		6		2		20,8		46		218		0		0,57		90,4	
13/02/2017 03:30	36		20		16		20,3		67		239		0		0,6		92,8	



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
13/02/2017 04:30	48		32		23		20		78		213		0		0,63		93,9	
13/02/2017 05:30	51		31		21		19,9		61		225		0		0,67		93,3	
13/02/2017 06:30	57		9		1		21		58		33		0		0,71		89,2	
13/02/2017 07:30	57		28		1		22,7		57		277		0		0,94		81,8	
13/02/2017 08:30	80		19		5		25,5		27		88		0		1,67		69,9	
13/02/2017 09:30	77		23		3		27,6		25		90		0		2,2		60,9	
13/02/2017 10:30	90		28		1		28		43		81		0		1,99		60,9	
13/02/2017 11:30	69		20		1		29,8		36		74		0		2,1		53,6	
13/02/2017 12:30	52		19		1		31,5		42		87		0		2,12		48,6	
13/02/2017 13:30	41		13		2		33,1		32		82		0		2,32		45	
13/02/2017 14:30	56		13		1	VR	33,1		28		79		0		2,1		45	
13/02/2017 15:30	83		32		3		34,3		35		76		0		2,12		41,1	
13/02/2017 16:30	85		27		2		32,6		15		84		0		3,73		44,5	
13/02/2017 17:30	67		17		3		30		15		85		0		3,64		49	
13/02/2017 18:30	30		9		3		27,5		32		77		0		1,41		54,9	
13/02/2017 19:30	35		11		2		25,2		74		71		0		0,78		63,6	
13/02/2017 20:30	33		14		2		23,3		74		157		0		0,76		73,7	
13/02/2017 21:30	23		11		1	VR	22		72		110		0		0,75		81	
13/02/2017 22:30	19		9		1	VR	21,5		36		90		0		0,84		84	
13/02/2017 23:30	18		6		1	VR	20,5		45		98		0		0,76		88,3	
14/02/2017 00:30	16		4		1	VR	19,9		67		129		0		0,8		90,9	
14/02/2017 01:30	17		4		1	VR	19,3		56		138		0		0,67		93,2	
14/02/2017 02:30	16		2		1	VR	18,8		67		142		0		0,64		94,4	
14/02/2017 03:30	69		53		49		18,7		59		211		0		0,67		94,7	
14/02/2017 04:30	23		10		2		18,8		58		354		0		0,75		94,8	
14/02/2017 05:30	20		8		1	VR	19		53		315		0		0,92		94,1	
14/02/2017 06:30	56		15		1	VR	19,2		59		335		0		0,8		93,7	
14/02/2017 07:30	34		11		2		20,3		53		290		0		0,84		89	
14/02/2017 08:30	59		15		1		22,5		33		284		0		1,27		81,4	
14/02/2017 09:30	99		34		1		25,9		51		298		0		1,26		68,5	
14/02/2017 10:30	75		18		3		28,7		55		97		0		1,5		55,6	
14/02/2017 11:30	66		20		1		31,3		65		89		0		1,67		47,5	
14/02/2017 12:30	42		20		5		32,4		75		0		0		1,46		43,3	

Wi



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
14/02/2017 13:30	77		25		4		32,4		52		75		0		1,49		44,1	
14/02/2017 14:30	62		16		1	VR	27,5		59		158		3,2		1,47		68,8	
14/02/2017 15:30	22		5		1	VR	28,9		55		78		0		1,47		65	
14/02/2017 16:30	57		6		1	VR	28,2		35		93		0		1,57		63,3	
14/02/2017 17:30	25		6		2		26,8		42		81		0		0,79		68,5	
14/02/2017 18:30	47		19		15		25,3		60		105		0		0,74		78,8	
14/02/2017 19:30	18		9		7		23,6		61		189		0,2		0,76		86,8	
14/02/2017 20:30	17		6		3		23		77		237		0		0,63		90,5	
14/02/2017 21:30	17		3		3		22,7		51		137		0		0,66		91,6	
14/02/2017 22:30	18		7		3		22,1		62		207		0		0,68		93,6	
14/02/2017 23:30	22		11		3		21,8		56		199		0		0,61		94,2	
15/02/2017 00:30	12		9		1		22,2		17		85		0		0,83		92,6	
15/02/2017 01:30	17		8		1	VR	21,9		77		91		0		0,65		93,3	
15/02/2017 02:30	14		4		1	VR	21,5		44		97		0		0,83		94,4	
15/02/2017 03:30	19		5		1	VR	21,5		71		279		0		0,67		94,4	
15/02/2017 04:30	18		7		1	VR	21,7		50		51		0		0,72		93,4	
15/02/2017 05:30	18		9		1	VR	21,5		45		316		0		0,91		93,3	
15/02/2017 06:30	22		9		1	VR	21,2		58		341		0		0,75		94,6	
15/02/2017 07:30	23		3		1	VR	22		42		283		0		1,03		89,7	
15/02/2017 08:30	31		4		1		24		76		329		0		1,03		81,6	
15/02/2017 09:30	34		8		1		27,3		68		74		0		1,31		67,2	
15/02/2017 10:30	57		23		2		30,4		77		69		0		1,64		52,2	
15/02/2017 11:30	38		17		3		30,7		29		74		0		2,02		50,8	
15/02/2017 12:30	52		18		3		31,8		43		80		0		1,7		46,2	
15/02/2017 13:30	51		14		1		31,4		40		88		0		1,5		47,5	
15/02/2017 14:30	73		20		1	VR	30,5		25		81		0		1,36		53,3	
15/02/2017 15:30	69		17		2		29,8		32		84		0		1,03		56,2	
15/02/2017 16:30	47		12		2		29,4		24		83		0		1		58,3	
15/02/2017 17:30	34		15		3		28,2		30		84		0		0,91		65,2	
15/02/2017 18:30	45		11		4		25,5		62		111		0		0,76		78	
15/02/2017 19:30	39		9		4		23,9		74		91		0		0,76		83,3	
15/02/2017 20:30	29		9		3		23,1		60		195		0		0,74		87	
15/02/2017 21:30	24		9		3		22,9		43		108		0		0,83		87,9	

Handwritten signature



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
15/02/2017 22:30	30		8		3		22,8		57		162		0		0,65		88,4	
15/02/2017 23:30	18		8		1		22,6		42		84		0		0,85		89,2	
16/02/2017 00:30	12		7		1		22,6		54		81		0		0,63		89,1	
16/02/2017 01:30	22		5		1		22,3		45		78		0		0,63		90,9	
16/02/2017 02:30	17		6		1	VR	22,3		43		71		0		0,73		90,6	
16/02/2017 03:30	64		45		35		21,9		53		120		0		0,72		92,5	
16/02/2017 04:30	22		15		2		21,8		42		252		0		0,79		92,9	
16/02/2017 05:30	28		12		1		22,1		66		246		0		0,72		91,5	
16/02/2017 06:30	58		15		4		22,4		45		91		0		0,63		90,9	
16/02/2017 07:30	52		18		3		24,3		55		43		0		0,86		82,2	
16/02/2017 08:30	38		8		3		26,9		45		73		0		1,47		68	
16/02/2017 09:30	74		27		5		28,7		45		98		0		1,61		59,2	
16/02/2017 10:30	97		33		4		30,5		50		90		0		2,01		53	
16/02/2017 11:30	67		24		4		32,3		39		86		0		2,19		44,7	
16/02/2017 12:30	77		27		4		34,1		46		98		0		1,92		38,5	
16/02/2017 13:30	69		19		4		35,7		45		88		0		1,91		34,1	
16/02/2017 14:30	70		33		5		36,1		49		83		0		2,16		31,9	
16/02/2017 15:30	61		30		3		35,8		27		91		0		2,19		30,3	
16/02/2017 16:30	130		46		1	VR	35,8		25		76		0		1,81		28,5	
16/02/2017 17:30	69		15		6		32,3		44		28		0		0,97		39,9	
16/02/2017 18:30	73		27		6		26,9		46		255		0		0,68		63	
16/02/2017 19:30	62		27		7		24,4		79		297		0		0,78		72,3	
16/02/2017 20:30	44		13		6		23,2		67		76		0		0,87		76,8	
16/02/2017 21:30	29		12		3		22,1		66		166		0		0,87		81,1	
16/02/2017 22:30	28		10		3		21,3		63		90		0		0,78		85,4	
16/02/2017 23:30	27		7		2		20,9		45		82		0		0,89		86,2	
17/02/2017 00:30	14		4		4		20,2		45		92		0		0,74		88,5	
17/02/2017 01:30	17		5		1		19,8		45		80		0		0,82		89,7	
17/02/2017 02:30	18		5		1	VR	19,5		45		90		0		0,83		91,1	
17/02/2017 03:30	56		45		36		18,9		52		186		0		0,66		93,7	
17/02/2017 04:30	33		20		11		18,8		66		92		0		0,78		94	
17/02/2017 05:30	38		14		6		18,7		31		80		0		0,86		93,4	
17/02/2017 06:30	66		21		1	VR	19		60		285		0		0,8		92	

Handwritten signature



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
17/02/2017 07:30	57		21		5		20,6		55		274		0		0,88		85,1	
17/02/2017 08:30	84		32		10		23,9		64		268		0		0,94		73,8	
17/02/2017 09:30	83		32		8		28,5		44		89		0		1,47		60,3	
17/02/2017 10:30	90		34		4		30,9		59		93		0		2,07		52,5	
17/02/2017 11:30	83		26		6		32,7		69		65		0		1,62		46,9	
17/02/2017 12:30	92		35		6		34,9		59		73		0		1,71		41,7	
17/02/2017 13:30	70		30		3		35,9		62		73		0		1,88		38,2	
17/02/2017 14:30	89		43		4		36,2		33		81		0		2,15		36,6	
17/02/2017 15:30	81		30		985	IE	36,2		43		90		0		1,67		35,1	
17/02/2017 16:30	156		55		2		36		40		90		0		1,45		33,7	
17/02/2017 17:30	81		21		5		33,3		49		99		0		1,07		40,6	
17/02/2017 18:30	59		23		7		28,3		54		236		0		0,74		62	
17/02/2017 19:30	75		34		10		25,9		83		295		0		0,82		71,1	
17/02/2017 20:30	50		22		9		24,3		56		197		0		0,88		77,8	
17/02/2017 21:30	34		19		7		24,2		63		171		0		0,79		78,7	
17/02/2017 22:30	35		16		4		23,9		77		155		0		0,77		80,9	
17/02/2017 23:30	29		12		6		23,7		77		186		0		0,63		82,9	
18/02/2017 00:30	25		10		6		23		51		201		0		0,66		86,4	
18/02/2017 01:30	22		10		3		22,7		63		216		0		0,72		87,6	
18/02/2017 02:30	20		9		1		21,9		46		216		0		0,65		90,9	
18/02/2017 03:30	41		29		19		21,8		68		168		0		0,69		90,9	
18/02/2017 04:30	41		31		16		21,3		54		234		0		0,69		92,4	
18/02/2017 05:30	36		19		9		20,9		50		214		0		0,67		93,4	
18/02/2017 06:30	57		19		10		21,1		54		260		0		0,84		92,6	
18/02/2017 07:30	53		22		6		22,5		28		262		0		1,25		86,6	
18/02/2017 08:30	52		20		4		25,9		57		295		0		1,11		70,5	
18/02/2017 09:30	62		19		5		28,8		65		73		0		1,2		59,3	
18/02/2017 10:30	58		16		4		30,8		59		72		0		1,51		52,5	
18/02/2017 11:30	77		27		1		33,3		54		73		0		1,89		47	
18/02/2017 12:30	73		31		5		35,2		58		67		0		1,96		41,9	
18/02/2017 13:30	39		16		2		35,7		29		78		0		2,21		40,2	
18/02/2017 14:30	73		37		11		37,4		21		79		0		2,49		35,7	
18/02/2017 15:30	53		27		7		36,6		29		76		0		2,16		34,7	

Handwritten signature



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
18/02/2017 16:30	57		19		3		36,4		25		71		0		1,88		33,9	
18/02/2017 17:30	63		26		5		32,1		54		46		0		1,07		47,3	
18/02/2017 18:30	47		16		7		27,4		55		234		0		0,78		66,2	
18/02/2017 19:30	48		23		8		24,9		53		230		0		0,84		75,9	
18/02/2017 20:30	51		22		7		23,7		80		224		0		0,76		80,6	
18/02/2017 21:30	45		19		5		23,2		75		90		0		0,87		82,6	
18/02/2017 22:30	34		13		5		22,5		52		80		0		0,93		84,9	
18/02/2017 23:30	22		11		3		21,8		61		117		0		0,81		87,2	
19/02/2017 00:30	29		11		3		21,3		38		79		0		0,84		89	
19/02/2017 01:30	28		11		2		20,7		45		89		0		0,78		90,7	
19/02/2017 02:30	27		10		1	VR	20,3		69		109		0		0,75		91,9	
19/02/2017 03:30	20		8		3		20,1		22		87		0		0,93		92,2	
19/02/2017 04:30	22		8		3		20,4		18		89		0		1,02		90,7	
19/02/2017 05:30	18		11		3		20,4		28		80		0		1,11		90,1	
19/02/2017 06:30	20		10		3		20,4		37		279		0		1,07		90,5	
19/02/2017 07:30	23		9		2		21,5		68		272		0		0,9		87	
19/02/2017 08:30	31		8		4		23,7		68		294		0		0,93		79,2	
19/02/2017 09:30	33		9		4		28,4		75		339		0		1,11		60,3	
19/02/2017 10:30	30		9		2		31		67		75		0		1,55		52,2	
19/02/2017 11:30	33		9		2		33,9		50		86		0		2,05		43,5	
19/02/2017 12:30	34		10		2		35,9		47		72		0		2,17		37,8	
19/02/2017 13:30	31		12		4		36,5		40		73		0		2,19		34,9	
19/02/2017 14:30	33		16		3		37,5		60		76		0		2,03		32,9	
19/02/2017 15:30	25		7		1		36,9		68		75		0		1,67		33,2	
19/02/2017 16:30	33		9		2		35,9		32		78		0		1,67		34,8	
19/02/2017 17:30	50		11		3		33,8		40		75		0		1,46		41,2	
19/02/2017 18:30	40		18		2		28,7		47		245		0		0,79		62,3	
19/02/2017 19:30	57		24		5		26,4		82		165		0		0,84		71,3	
19/02/2017 20:30	55		30		4		26		46		105		0		0,99		73,9	
19/02/2017 21:30	45		19		2		24,5		67		91		0		0,93		80,1	
19/02/2017 22:30	35		8		1	VR	24,5		46		83		0,2		1		80,4	
19/02/2017 23:30	30		10		1		23,2		61		109		0,8		0,86		91,6	
20/02/2017 00:30	27		12		1		22,8		40		87		0		0,93		92,7	



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
20/02/2017 01:30	24		10		1	VR	22,8		25		87		0		0,92		92	
20/02/2017 02:30	22		8		1	VR	22,9		32		82		0		0,79		91	
20/02/2017 03:30	19		9		1	VR	23		20		91		0		0,81		91,5	
20/02/2017 04:30	31		22		6		22,9		30		84		0		0,82		91,2	
20/02/2017 05:30	31		16		7		22,4		44		65		0		0,66		93,5	
20/02/2017 06:30	33		13		6		22,7		51		118		0		0,78		91,8	
20/02/2017 07:30	42		17		7		24		51		269		0		0,98		84	
20/02/2017 08:30	38		15		4		26,8		33		79		0		1,46		68,4	
20/02/2017 09:30	29		8		1	VR	29,4		63		85		0		1,46		57,3	
20/02/2017 10:30	55		17		2		31,1		55		89		0		1,73		50,4	
20/02/2017 11:30	80		26		4		33,2		50		93		0		2		42,2	
20/02/2017 12:30	67		24		6		34,9		31		78		0		2,3		37	
20/02/2017 13:30	68		15		3		35,8		41		86		0		2,02		33,5	
20/02/2017 14:30	92		28		2		37,4		55		72		0		2,05		30,5	
20/02/2017 15:30	59		17		2		35,9		60		94		0		1,55		33,2	
20/02/2017 16:30	89		26		2		35,4		51		79		0		1,53		34,3	
20/02/2017 17:30	114		36		2		32,6		48		66		0		1,11		44,3	
20/02/2017 18:30	61		19		6		28,1		63		238		0		0,81		63,9	
20/02/2017 19:30	72		26		6		26,8		50		102		0		1,08		69,4	
20/02/2017 20:30	47		19		5		26,7		68		309		0		0,86		70,2	
20/02/2017 21:30	45		14		3		25,3		24		87		0		2,27		78,9	
20/02/2017 22:30	18		10		1		23,9		50		73		0		0,84		85	
20/02/2017 23:30	18		5		1		23,7		16		97		0		1,12		86,3	
21/02/2017 00:30	19		4		1		23,4		46		95		0		0,92		87,6	
21/02/2017 01:30	17		6		3		23,3		44		92		0		1,05		88,3	
21/02/2017 02:30	18		7		3		22,8		25		93		0		0,9		90	
21/02/2017 03:30	17		9		1	VR	22,2		49		111		0		1		92,2	
21/02/2017 04:30	24		17		9		22,3		20		77		0		1,18		91,2	
21/02/2017 05:30	19		6		6		22,3		18		71		0		1,32		90,4	
21/02/2017 06:30	53		10		4		22,4		17		79		0		1,24		88,8	
21/02/2017 07:30	38		21		6		23,5		46		66		0		1,13		83,3	
21/02/2017 08:30	36		18		2		25,4		64		290		0		1,21		70,9	
21/02/2017 09:30	47		21		2		28,8		70		54		0		1,42		57,4	

Handwritten signature



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
21/02/2017 10:30	58		16		2		30,6		41		82		0		1,95		51	
21/02/2017 11:30	52		16		2		33,3		38		70		0		2,18		41,7	
21/02/2017 12:30	53		15		2		34,9		41		76		0		2,24		37,9	
21/02/2017 13:30	63		21		1	VR	34,7		33		68		0		2,23		37,7	
21/02/2017 14:30	66		22		1		35,9		31		72		0		2,32		35,7	
21/02/2017 15:30	62		28		2		34,6		64		69		0		1,64		37,9	
21/02/2017 16:30	118		31		2		33,6		26		79		0		1,68		39,9	
21/02/2017 17:30	119		33		2		31,5		38		62		0		1,35		46,2	
21/02/2017 18:30	78		25		3		27,8		66		227		0		0,85		64	
21/02/2017 19:30	63		24		2		26,6		65		85		0		0,98		69	
21/02/2017 20:30	56		16		3		25,7		39		97		0		2,08		69,6	
21/02/2017 21:30	14		1		4		23		58		178		0		0,94		83,5	
21/02/2017 22:30	18		3		2		22,1		40		89		0		0,96		87,7	
21/02/2017 23:30	19		5		1		22,4		82		94		0		0,73		86,3	
22/02/2017 00:30	16		6		1	VR	21,8		66		253		0		0,7		89,1	
22/02/2017 01:30	14		4		1	VR	21,2		84		188		0		0,74		91	
22/02/2017 02:30	11		2		1	VR	21		69		155		0		0,72		91,5	
22/02/2017 03:30	12		5		1	VR	21,2		66		90		0		0,84		90,5	
22/02/2017 04:30	19		6		1	VR	21,1		65		260		0		0,69		90,6	
22/02/2017 05:30	24		8		1	VR	21,2		62		84		0		0,85		90,3	
22/02/2017 06:30	63		19		1		21,5		46		64		0		1,04		89,1	
22/02/2017 07:30	45		18		3		21,9		58		85		0		1,11		86,9	
22/02/2017 08:30	57		19		3		23,9		36		66		0		1,33		77,1	
22/02/2017 09:30	67		25		1		28,2		37		87		0		1,81		59,5	
22/02/2017 10:30	89		27		1	VR	30,3		38		86		0		2,17		52	
22/02/2017 11:30	112		35		2		32,1		25		92		0		2,83		45,1	
22/02/2017 12:30	64		27		2		33,6		29		78		0		2,27		40,6	
22/02/2017 13:30	73		24		2		35,1		30		83		0		2,37		36,5	
22/02/2017 14:30	100		36		2		35		27		98		0		2,43		36,2	
22/02/2017 15:30	90		39		4		35,7		24		79		0		2,5		35,3	
22/02/2017 16:30	100		30		2		35		21		69		0		2,16		36,6	
22/02/2017 17:30	134		45		3		32		21		64		0		1,3		44,6	
22/02/2017 18:30	77		29		8		28,3		65		82		0		0,85		60,1	



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
22/02/2017 19:30	72		27		7		25,6		41		87		0		1,04		70,9	
22/02/2017 20:30	51		17		5		24,4		56		91		0		0,95		76,7	
22/02/2017 21:30	24		7		4		23,5		24		104		0		1,15		80,7	
22/02/2017 22:30	34		15		6		22,6		48		156		0		0,71		84,3	
22/02/2017 23:30	23		7		4		21,7		67		223		0		0,77		87,8	
23/02/2017 00:30	17		9		2		21,1		59		217		0		0,68		90,5	
23/02/2017 01:30	14		7		2		20,9		75		272		0		0,67		90,7	
23/02/2017 02:30	12		3		3		21,6		51		74		0		0,96		87,1	
23/02/2017 03:30	20		4		4		21,7		38		291		0		0,98		87	
23/02/2017 04:30	22		6		2		21,9		52		23		0		0,86		86,2	
23/02/2017 05:30	28		17		3		21,3		56		51		0		0,83		89,3	
23/02/2017 06:30	63		16		3		21,1		60		75		0		0,77		89,9	
23/02/2017 07:30	52		19		7		22,5		35		270		0		1,02		83,4	
23/02/2017 08:30	63		23		4		26		55		88		0		1,43		67,8	
23/02/2017 09:30	84		27		2		29,8		47		85		0		1,76		54,1	
23/02/2017 10:30	86		35		3		31,4		69		81		0		1,88		47,8	
23/02/2017 11:30	97		31		4		33,2		46		83		0		2,02		43,3	
23/02/2017 12:30	122		37		7		34,8		36		78		0		2,13		38,9	
23/02/2017 13:30	112		44		7		35,1		38		75		0		2,3		38	
23/02/2017 14:30	81		31		7		36,4		35		74		0		2,33		34,9	
23/02/2017 15:30	90		42		4		36		37		80		0		2,08		35,1	
23/02/2017 16:30	128		41		2		35,8		18		71		0		2,43		33,9	
23/02/2017 17:30	167		49		5		33,5		18		81		0		1,93		37,3	
23/02/2017 18:30	108		39		12		29,1		42		75		0		0,96		53,2	
23/02/2017 19:30	74		22		8		25,7		76		74		0		0,88		68,1	
23/02/2017 20:30	53		25		7		23,8		67		130		0		0,87		76,4	
23/02/2017 21:30	39		9		5		22,7		80		80		0		0,88		81,2	
23/02/2017 22:30	40		11		3		21,6		65		187		0		0,69		85,5	
23/02/2017 23:30	27		13		2		21,2		62		116		0		0,82		87,1	
24/02/2017 00:30	19		5		1	VR	20,6		54		96		0		0,85		89,3	
24/02/2017 01:30	23		1		1	VR	20		60		79		0		0,8		90,5	
24/02/2017 02:30	12		2		1	VR	19,7		54		95		0		0,78		91,2	
24/02/2017 03:30	18		5		1	VR	20,1		55		48		0		0,78		89,9	

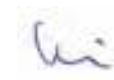
Handwritten signature



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
24/02/2017 04:30	24		7		1		20,2		39		280		0		1,05		89,5	
24/02/2017 05:30	18		7		1		20,5		32		301		0		0,93		89,1	
24/02/2017 06:30	70		20		1	VR	21,2		47		56		0		0,81		87,1	
24/02/2017 07:30	47		17		2		22,6		48		280		0		0,99		82	
24/02/2017 08:30	81		22		2		25,6		64		57		0		0,86		73	
24/02/2017 09:30	102		31		2		27,9		33		81		0		1,75		63,8	
24/02/2017 10:30	366		105		5		28,9		30		76		0		1,59		60	
24/02/2017 11:30	125		45		5		31,6		30		84		0		2,18		51,5	
24/02/2017 12:30	80		27		3		33,4		50		87		0		2,05		46,1	
24/02/2017 13:30	124		41		3		35		41		83		0		2,33		42	
24/02/2017 14:30	96		36		5		35,1		32		88		0		2,39		40,9	
24/02/2017 15:30	193		72		4		35,7		23		75		0		2,4		39,4	
24/02/2017 16:30	145		53		3		33,7		20		80		0		2,15		43,8	
24/02/2017 17:30	110		30		11		31,7		21		90		0		1,66		48,4	
24/02/2017 18:30	53		17		7		28,3		31		93		0		1,15		60,2	
24/02/2017 19:30	70		29		5		25,8		61		235		0		0,83		71,6	
24/02/2017 20:30	67		33		8		24,2		69		92		0		0,86		79,2	
24/02/2017 21:30	50		16		7		23,3		67		111		0		0,9		83,4	
24/02/2017 22:30	57		26		5		22,7		64		93		0		0,86		86,3	
24/02/2017 23:30	36		17		8		22,4		49		122		0		0,81		87,1	
25/02/2017 00:30	38		16		6		22,1		49		95		0		0,77		88,6	
25/02/2017 01:30	29		15		3		21,6		49		137		0		0,76		90,1	
25/02/2017 02:30	34		8		3		21,2		33		79		0		0,89		91,2	
25/02/2017 03:30	28		10		5		21,2		39		45		0		0,91		91,7	
25/02/2017 04:30	29		19		13		21,3		48		44		0		0,97		91,6	
25/02/2017 05:30	56		20		8		21,3		36		63		0		1		90,7	
25/02/2017 06:30	29		16		7		21,3		50		43		0		0,89		90,8	
25/02/2017 07:30	44		15		6		22,5		70		322		0		0,91		86,7	
25/02/2017 08:30	39		14		5		24,7		65		344		0		1,1		77,4	
25/02/2017 09:30	58		24		6		29,4		43		86		0		1,71		60,2	
25/02/2017 10:30	83		28		4		30,8		28		84		0		2,06		56,2	
25/02/2017 11:30	70		24		6		31,3		30		88		0		1,83		54,2	
25/02/2017 12:30	62		29		4		32,3		43		70		0		1,84		50,3	

Handwritten signature

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
25/02/2017 13:30	44		18		3		33,4		33		92		0		2,03		46,7	
25/02/2017 14:30	67		22		6		32,7		35		89		0		1,59		47	
25/02/2017 15:30	105		26		4		30,8		25		92		0		1,27		53,9	
25/02/2017 16:30	102		28		2		30,3		32		77		0		1,05		57	
25/02/2017 17:30	73		27		4		28,6		68		205		0		0,73		65,7	
25/02/2017 18:30	81		34		6		26,3		62		197		0		0,79		76	
25/02/2017 19:30	97		38		9		25,7		58		299		0		0,74		76,5	
25/02/2017 20:30	59		21		6		25,1		72		297		0		0,82		78,8	
25/02/2017 21:30	36		9		6		23,8		57		242		0		0,77		84,9	
25/02/2017 22:30	30		16		6		23		28		230		0		0,66		85,1	
25/02/2017 23:30	28		12		4		22,7		40		227		0		0,61		85,5	
26/02/2017 00:30	31		10		2		22,4		76		101		0		0,79		87,9	
26/02/2017 01:30	29		10		4		22,2		62		258		0		0,62		88,1	
26/02/2017 02:30	23		12		2		21,8		75		189		0		0,72		88,9	
26/02/2017 03:30	41		10		1	VR	21,9		68		222		0		0,72		88,4	
26/02/2017 04:30	38		20		7		21,6		69		83		0		0,7		89,7	
26/02/2017 05:30	29		10		5		21,5		70		76		0		0,74		90,1	
26/02/2017 06:30	38		15		1		21,9		46		99		0		0,75		87,8	
26/02/2017 07:30	46		18		1		23,5		61		319		0		0,8		81,5	
26/02/2017 08:30	31		14		4		25,7		63		322		0		0,97		71,6	
26/02/2017 09:30	44		12		7		26,4		52		299		0		0,97		69,3	
26/02/2017 10:30	44		17		4		27,3		49		306		0		0,94		67,8	
26/02/2017 11:30	53		24		8		27,5		41		82		0		1,06		68,2	
26/02/2017 12:30	38		22		5		29,6		34		90		0		1,65		60,1	
26/02/2017 13:30	62		25		4		30		49		76		0		1,41		56,4	
26/02/2017 14:30	57		19		6		28,7		47		103		0		0,95		61,2	
26/02/2017 15:30	41		16		5		28,3		51		257		0		0,94		62,7	
26/02/2017 16:30	47		19		4		27,9		21		275		0		1,39		66,2	
26/02/2017 17:30	40		17		5		26,9		21		260		0		1,56		71,8	
26/02/2017 18:30	51		16		5		25,8		27		269		0		1,09		77	
26/02/2017 19:30	42		14		5		24,9		43		257		0		0,76		82,1	
26/02/2017 20:30	34		16		6		23,9		54		256		0,2		0,77		89,6	
26/02/2017 21:30	28		11		4		23,6		54		104		0		0,82		92,3	



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
26/02/2017 22:30	23		8		3		23,2		65		74		1,4		0,7		93,8	
26/02/2017 23:30	27		7		6		22,3		42		236		2,4		1,4		91,2	
27/02/2017 00:30	38		20		3		21,3		38		234		0,2		0,92		94,7	
27/02/2017 01:30	27		12		3		21,4		36		65		0		1,06		93,9	
27/02/2017 02:30	28		12		5		21,4		36		102		0		1,02		93,9	
27/02/2017 03:30	33		17		3		21,1		66		138		0		0,73		94,4	
27/02/2017 04:30	48		33		20		21		49		85		0		0,72		94,9	
27/02/2017 05:30	34		24		6		20,9		18		92		0		0,97		94,8	
27/02/2017 06:30	33		22		8		21		40		94		0		0,85		93,1	
27/02/2017 07:30	30		12		4		22,1		43		56		0		0,75		87,3	
27/02/2017 08:30	29		12		2		23,9		55		56		0		0,9		78,7	
27/02/2017 09:30	30		11		3		25,9		59		333		0		0,88		68,8	
27/02/2017 10:30	27		9		1		27,6		81		297		0		0,9		63,9	
27/02/2017 11:30	27		10		1	VR	28,1		71		70		0		1,14		64,9	
27/02/2017 12:30	35		12		1		30,7		27		75		0		1,92		58,8	
27/02/2017 13:30	34		19		3		32,2		32		92		0		2,11		53,1	
27/02/2017 14:30	35		15		8		32,8		30		79		0		1,93		51,6	
27/02/2017 15:30	41		15		6		30,4		20		81		0		1,56		59,2	
27/02/2017 16:30	72		51		35		28,1		33		86		0		1,03		69,6	
27/02/2017 17:30	59		42		24		27,1		56		79		0		0,75		76,2	
27/02/2017 18:30	40		15		8		25,9		63		213		0		0,71		81,7	
27/02/2017 19:30	28		19		6		24,8		48		206		0		0,75		86,1	
27/02/2017 20:30	25		14		6		24,1		58		225		0		0,66		87,7	
27/02/2017 21:30	25		13		10		23,7		63		175		0		0,62		89	
27/02/2017 22:30	28		12		6		23,5		56		65		0		0,73		89,1	
27/02/2017 23:30	24		10		3		23,2		66		269		0		0,65		89	
28/02/2017 00:30	24		9		3		23		59		332		0		0,62		90,4	
28/02/2017 01:30	20		9		1		22,1		47		210		0		0,66		93,3	
28/02/2017 02:30	24		8		1		21,9		51		221		0		0,61		93,5	
28/02/2017 03:30	29		6		1	VR	21,9		51		99		0		0,81		92,9	
28/02/2017 04:30	38		23		15		21,5		47		97		0		0,73		94	
28/02/2017 05:30	27		14		8		21,4		61		62		0		0,68		93,5	
28/02/2017 06:30	25		10		3		21,7		57		69		0		0,88		92,1	



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
28/02/2017 07:30	19		7		1		23		35		45		0		1,03		87,2	
28/02/2017 08:30	29		10		5		25		20		83		0		1,6		79,7	
28/02/2017 09:30	44		14		2		27,6		45		99		0		1,38		66,3	
28/02/2017 10:30	30		10		1	VR	29,4		52		83		0		1,42		54,8	
28/02/2017 11:30	28		15		1	VR	31,1		45		70		0		1,47		51	
28/02/2017 12:30	40		6		1	VR	30,7		21		88		0		1,94		56,7	
28/02/2017 13:30	30		8		1		31,7		29		90		0		1,73		54,2	
28/02/2017 14:30	36		24		3		32,8		27		89		0		1,91		50,4	
28/02/2017 15:30	40		14		6		30,8		20		89		0		2,16		55,3	
28/02/2017 16:30	39		18		3		29,4		29		94		0		1,62		58,5	
28/02/2017 17:30	42		14		2		27,9		32		98		0		1,4		64,9	
28/02/2017 18:30	24		9		3		25,6		65		81		0,2		1,6		70,3	
28/02/2017 19:30	20		6		1	VR	22,9		48		81		0		1,09		86,3	
28/02/2017 20:30	23		7		1	VR	22,5		68		90		0		0,85		87,5	
28/02/2017 21:30	24		6		1		22,2		41		88		0		0,79		88,9	
28/02/2017 22:30	20		5		1	VR	22,1		20		86		0		0,88		89,5	
28/02/2017 23:30	18		3		1	VR	22,1		26		89		0		0,95		89,3	

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

