



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

hi

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

W

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

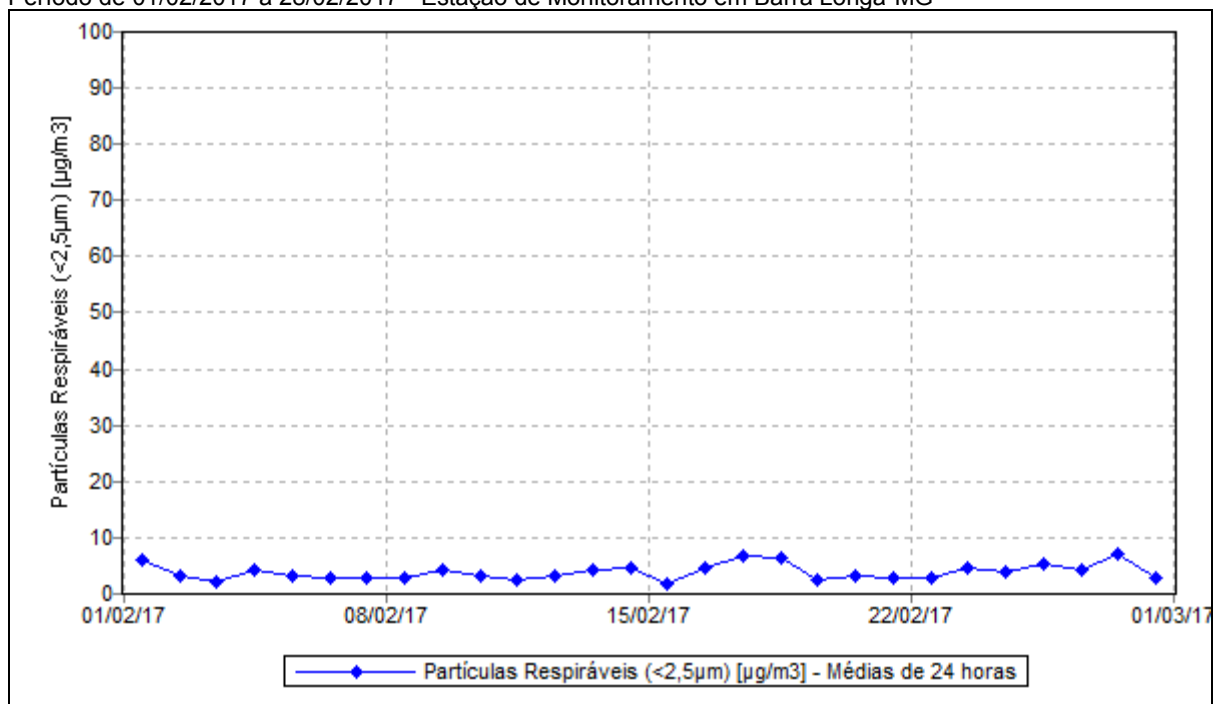
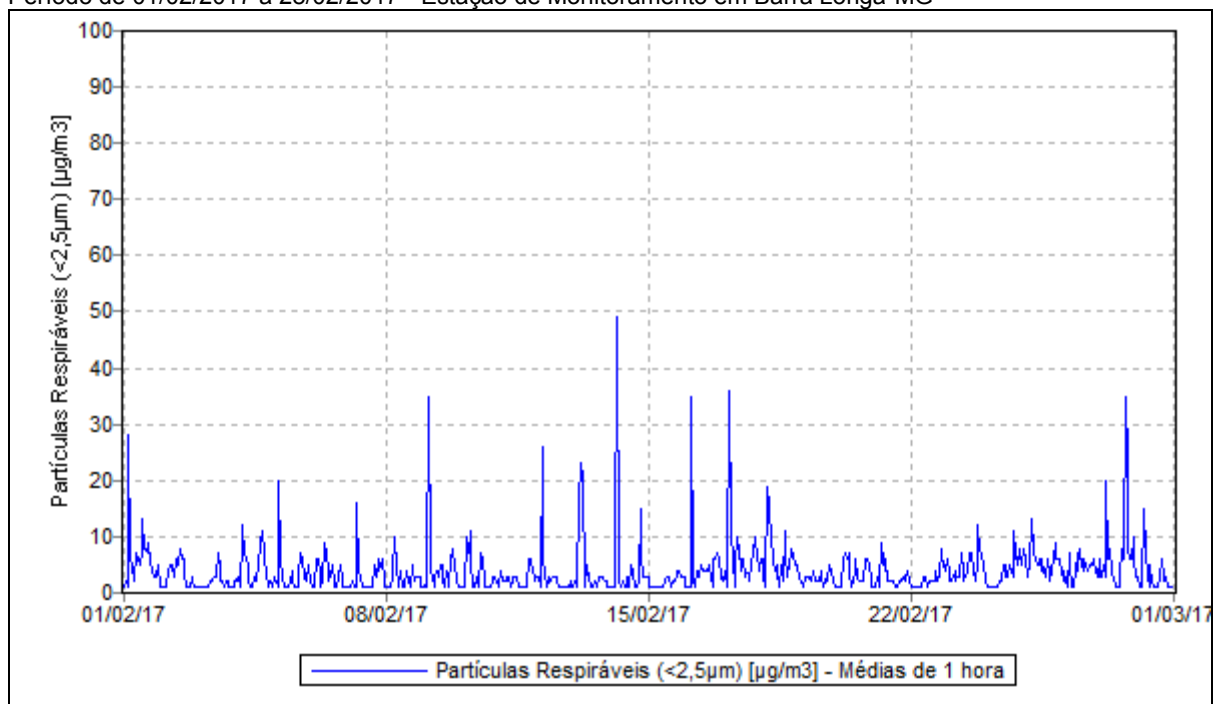
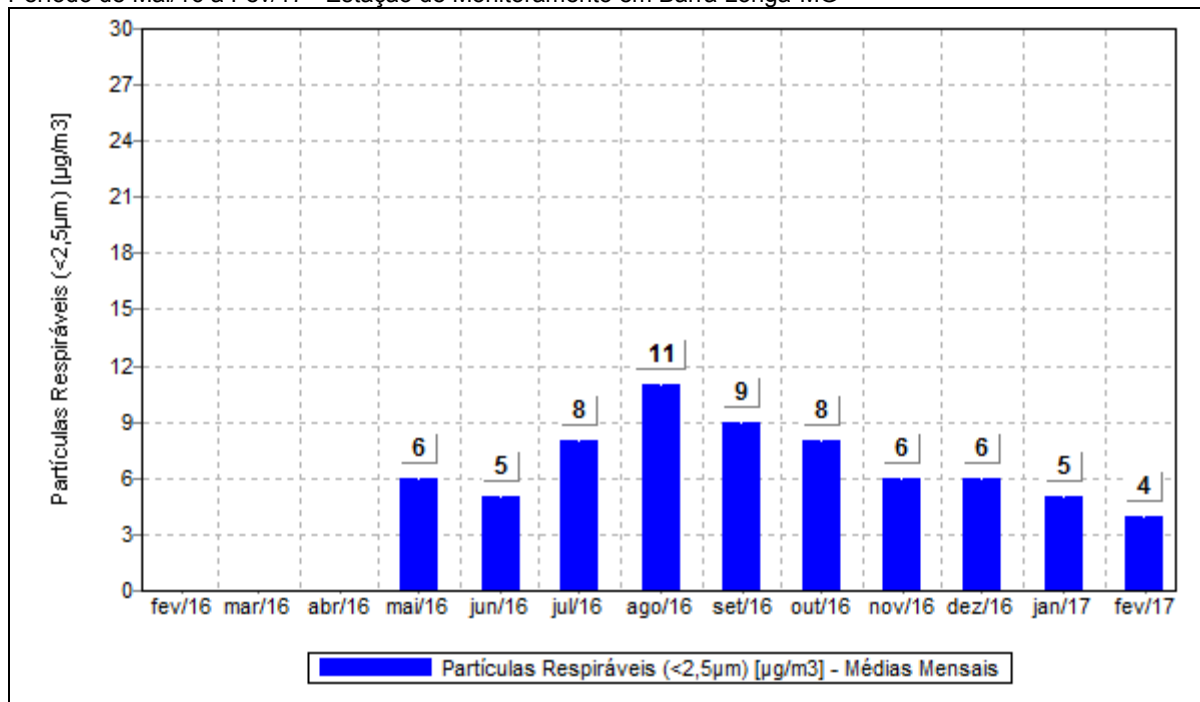


Figura 4.2 – Evolução das Concentrações Médias Horárias de Partículas Respiráveis (< 2,5 µm) [µg/m³] – Período de 01/02/2017 a 28/02/2017 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG



hi

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

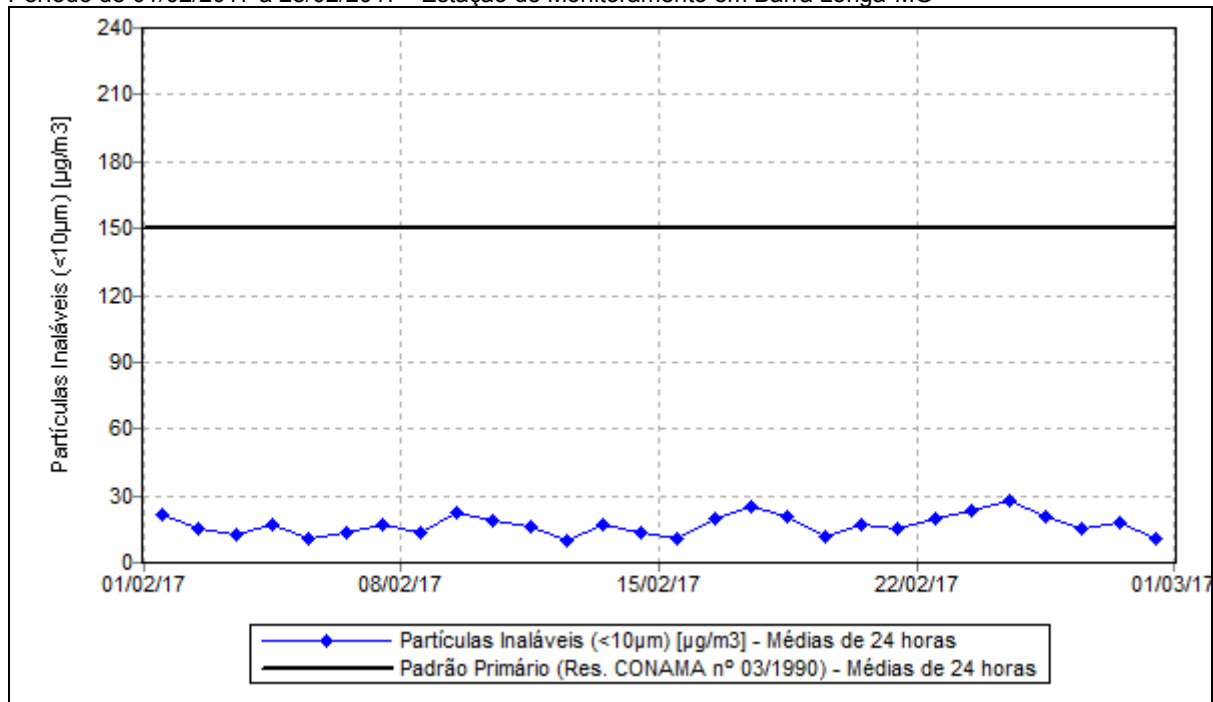


Figura 4.5 – Evolução das Concentrações Médias Horárias de Partículas Inaláveis ($< 10 \mu\text{m}$) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – Período de 01/02/2017 a 28/02/2017 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG

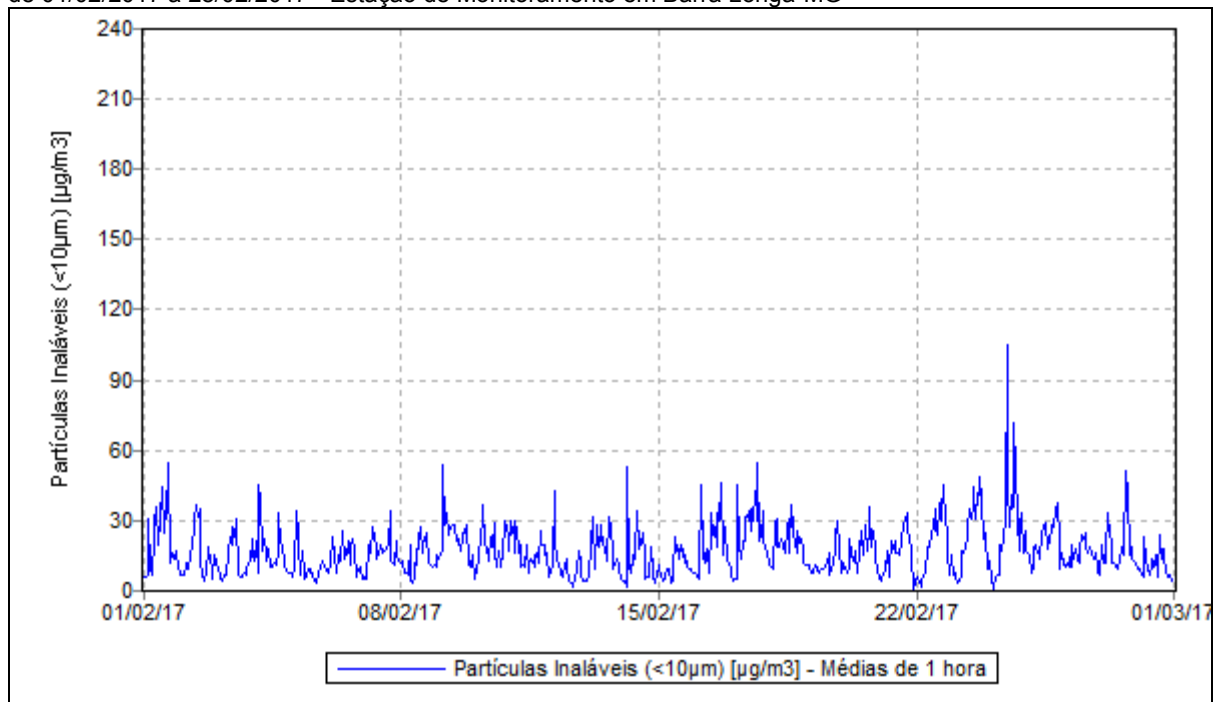
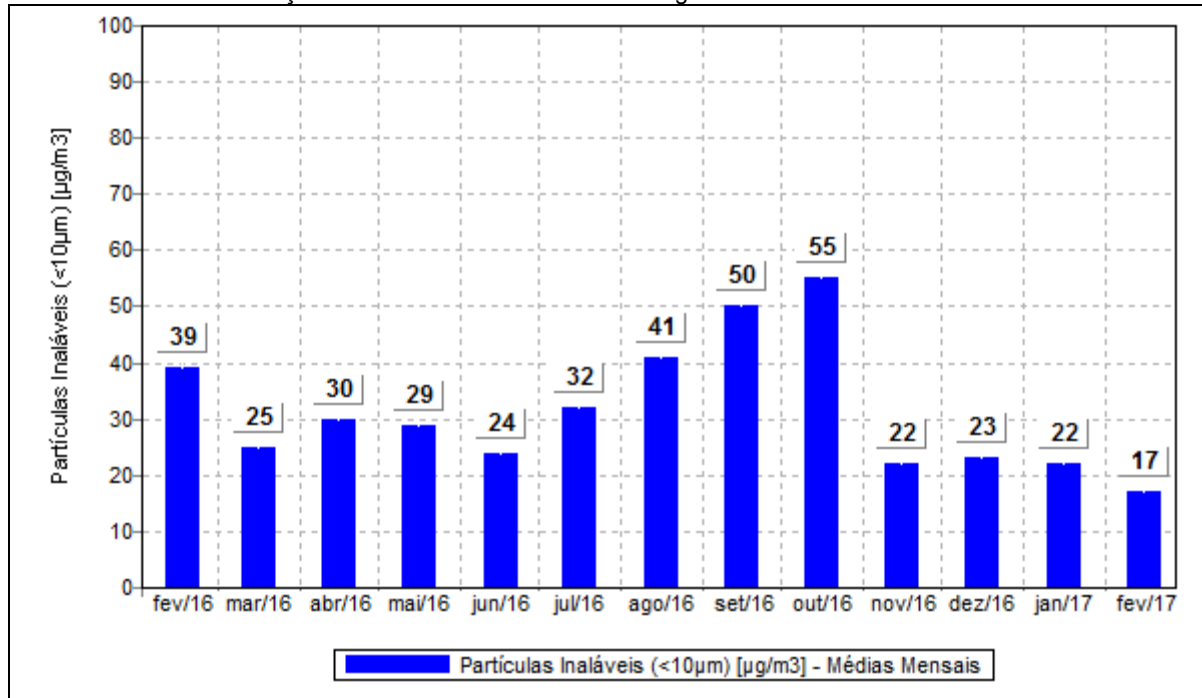


Figura 4.6 – Evolução das Concentrações Médias Mensais de Partículas Inaláveis ($< 10 \mu\text{m}$) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – Período de Fev/16 a Fev/17 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG



hi

4.1.3. Partículas Totais em Suspensão

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

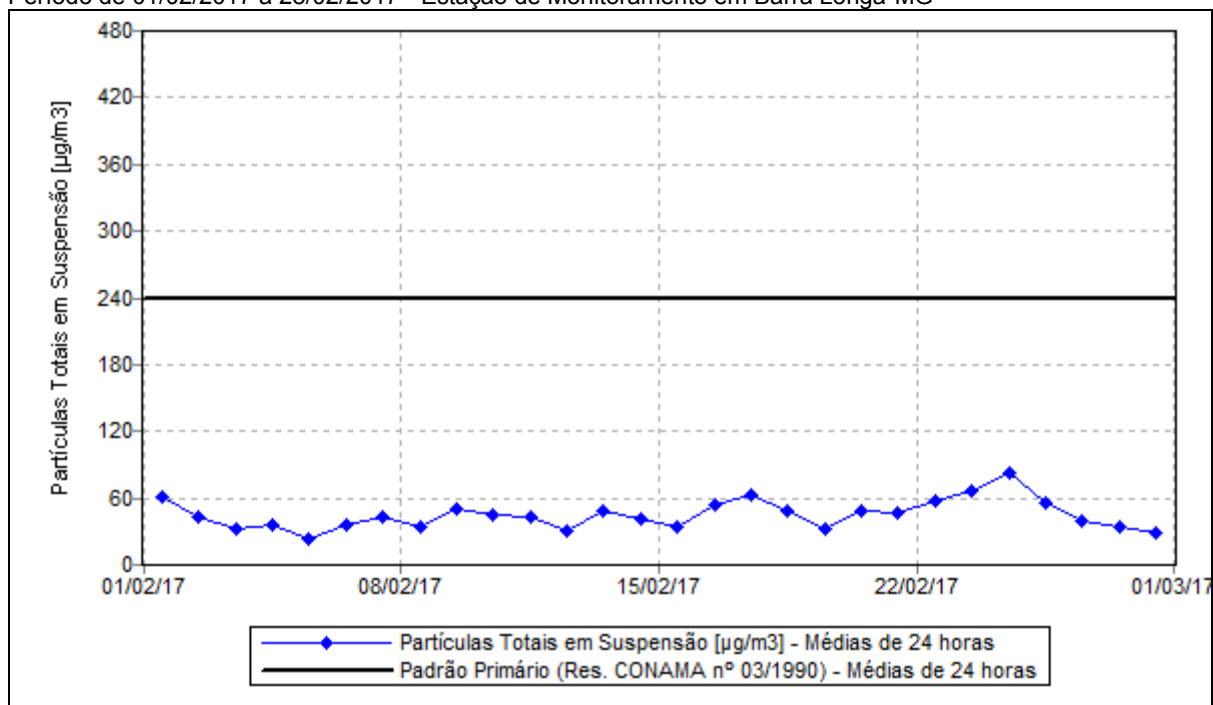
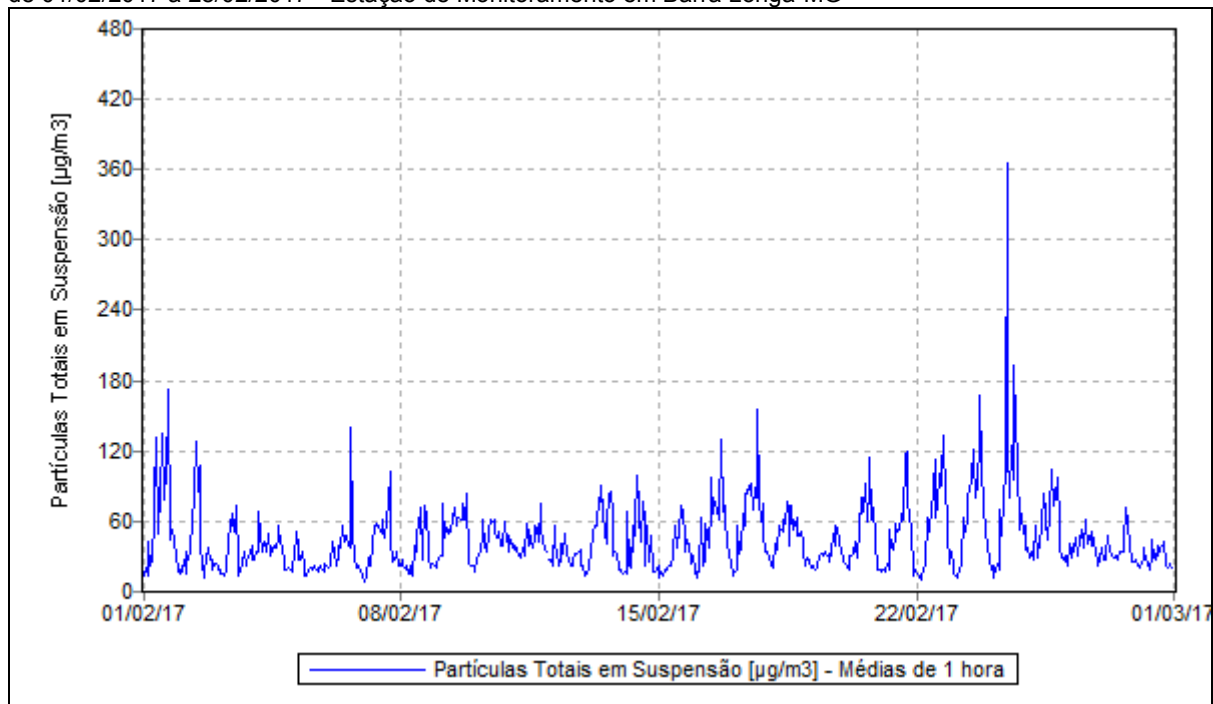
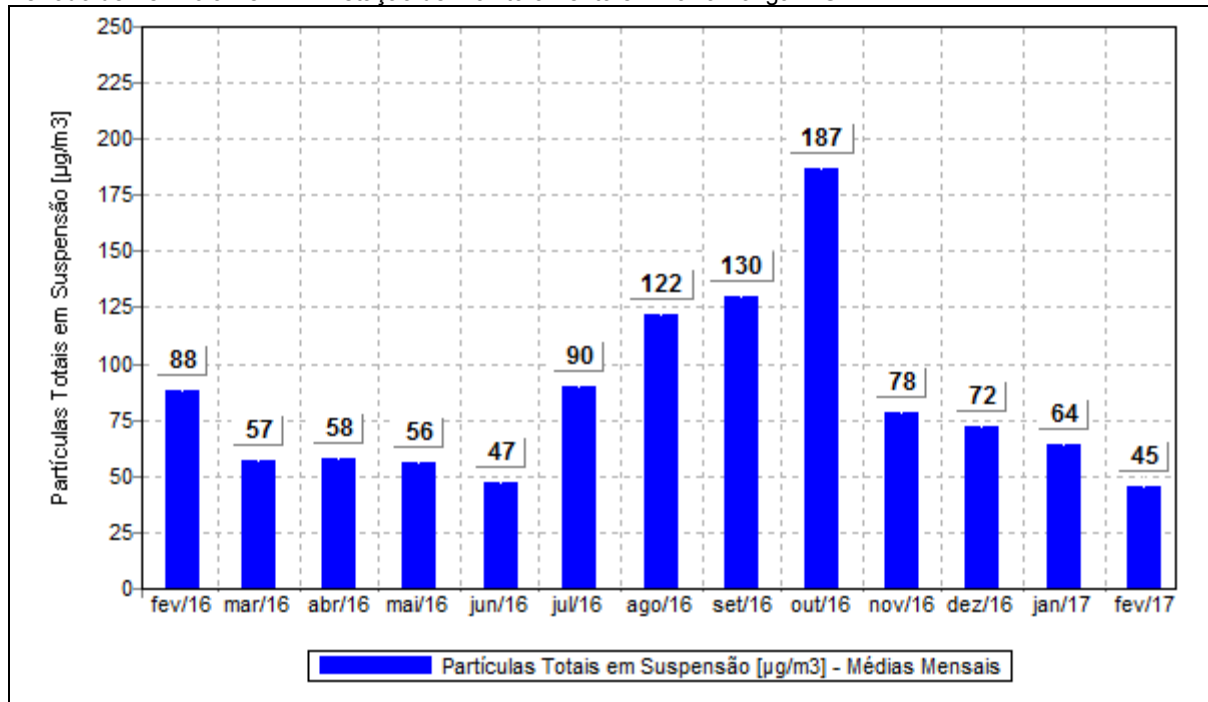


Figura 4.8 – Evolução das Concentrações Médias Horárias de Partículas Totais em Suspensão [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Período de 01/02/2017 a 28/02/2017 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG



li

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



hi

4.2. ANÁLISE DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR

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

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

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

A Tabela 4.2 apresenta a estrutura (faixas, cores e classificações) e a distribuição do IQA para os poluentes PTS e PM_{10} , elaboradas e utilizadas até o ano de 2013 pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) com base nos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 03/1990. **Nota:** para o poluente material particulado menor que $2,5 \mu m$ ($PM_{2,5}$), não existe legislação específica na esfera federal, nem no estado de Minas Gerais e o IQA adotado pela CETESB até o ano de 2013 também não contempla este poluente.

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

Tabela 4.2 – Estrutura e Distribuição dos Índices de Qualidade do Ar (IQA)

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

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

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

A Figura 4.10 e a Tabela 4.3 apresentam a distribuição do Índice de Qualidade do Ar para os poluentes PTS e PM_{10} monitorados em Barra Longa-MG de 01/02/2017 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

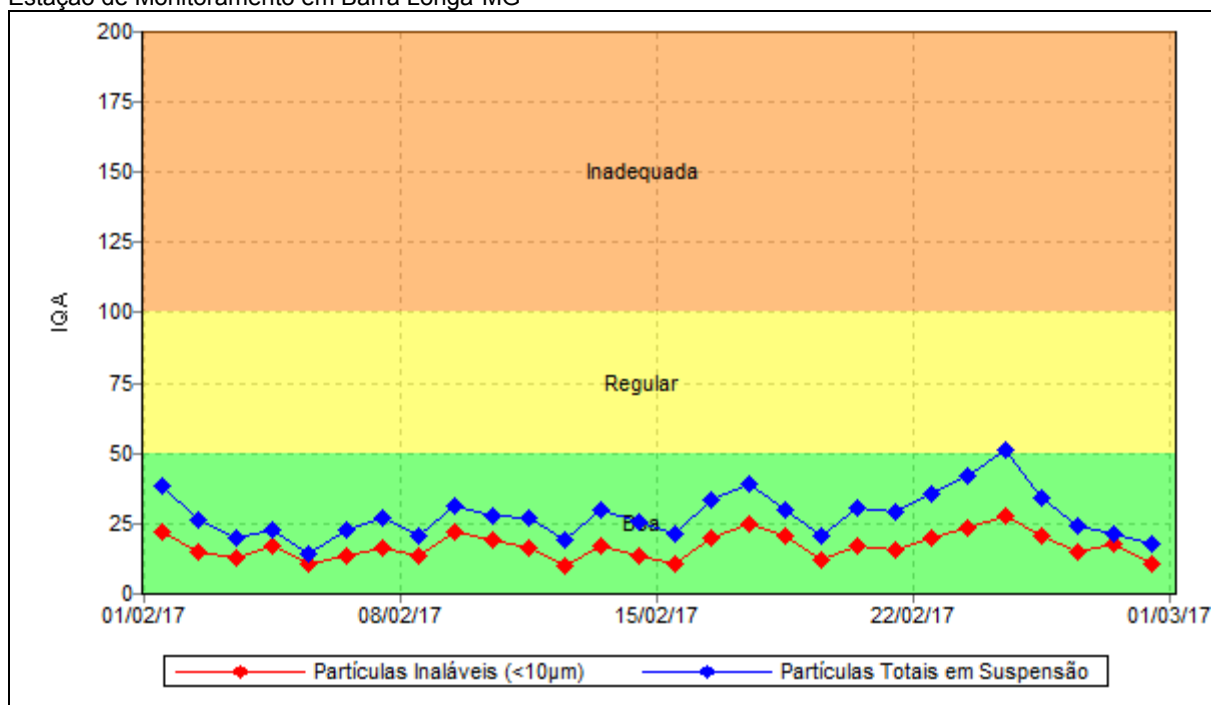


Tabela 4.3 – Distribuição dos Índices de Qualidade do Ar de PTS e PM₁₀ - Período de 01/02/2017 a 28/02/2017 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG

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.

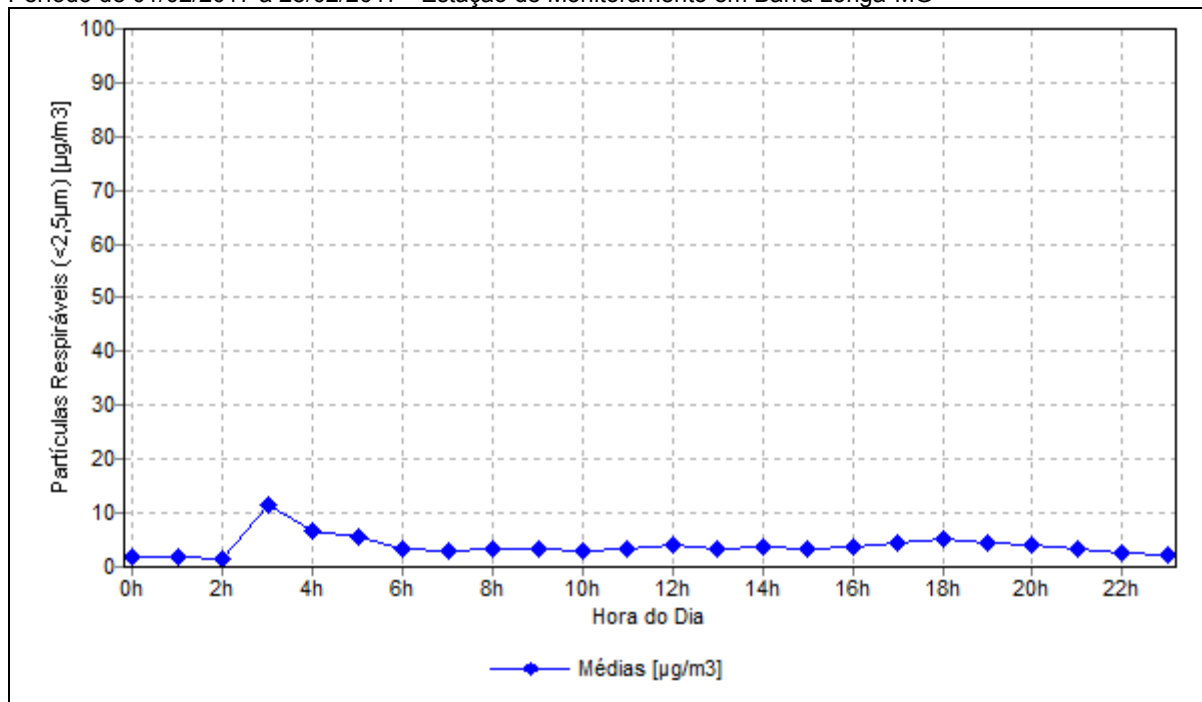
li

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

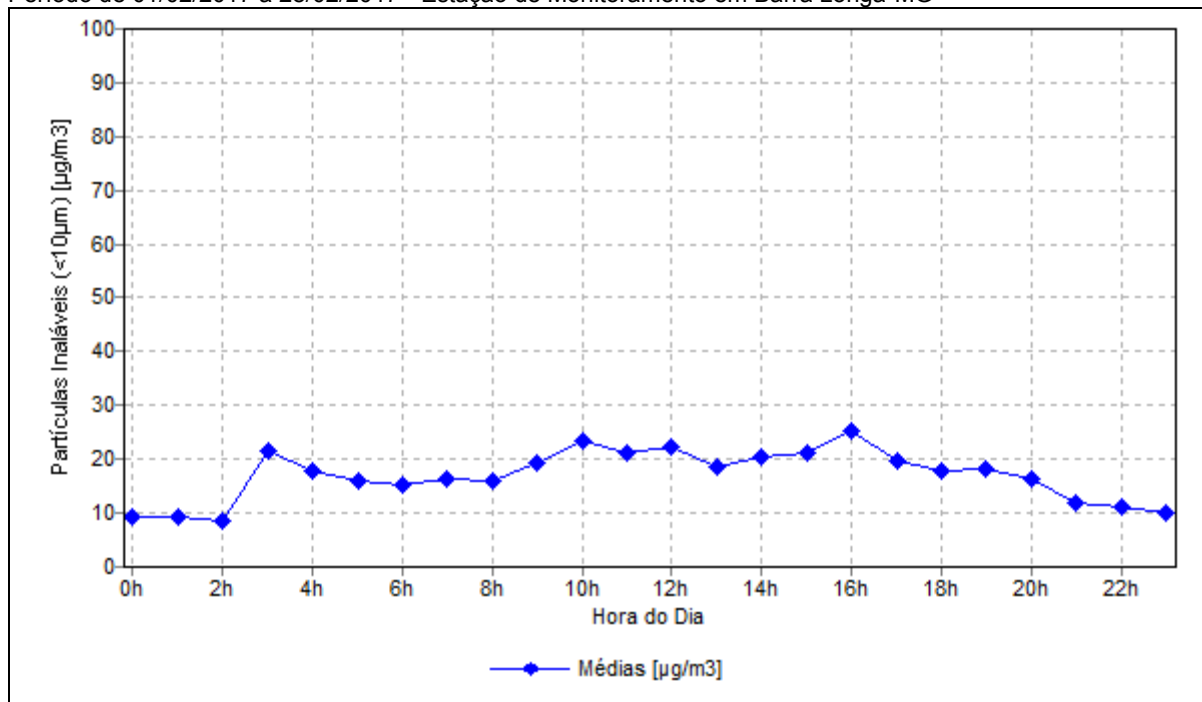
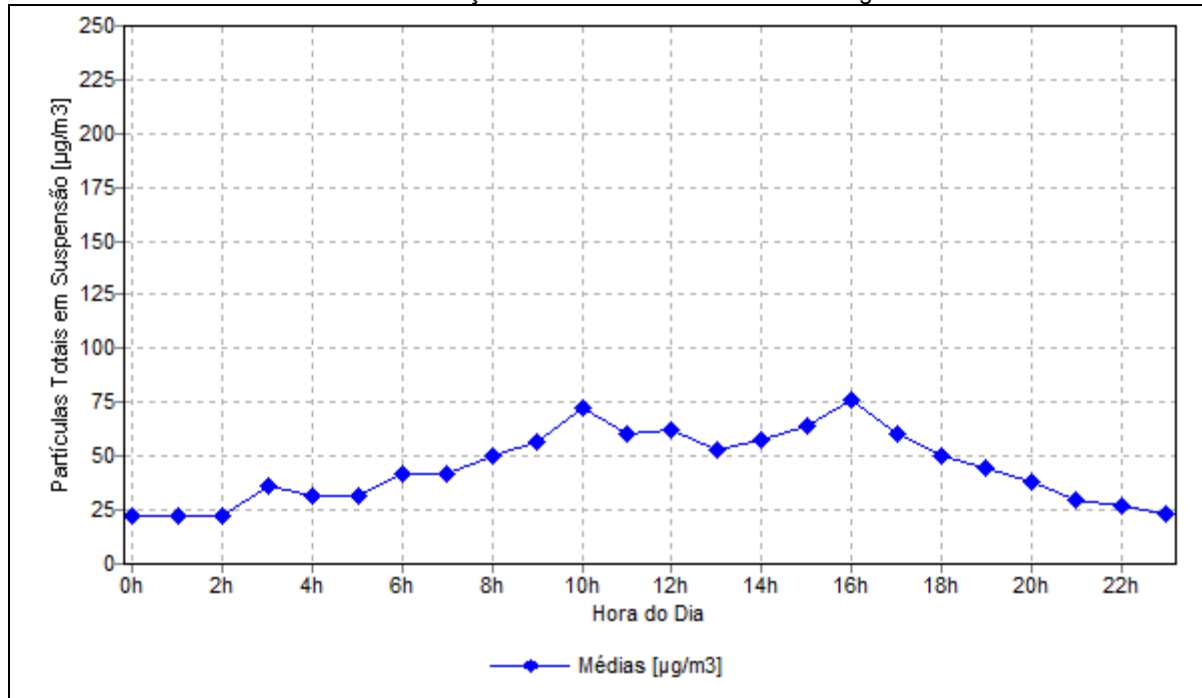


Figura 4.13 – Variação Média Horária Típica das Concentrações de Partículas Totais em Suspensão [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Período de 01/02/2017 a 28/02/2017 - Estação de Monitoramento em Barra Longa-MG



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 ($< 2,5 \mu m$) [$\mu g/m^3$]

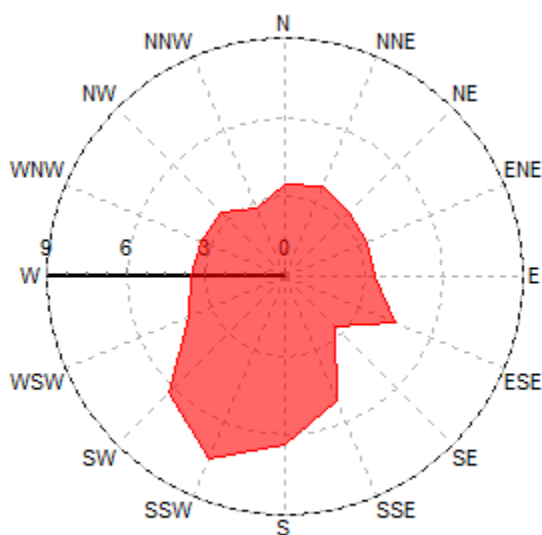
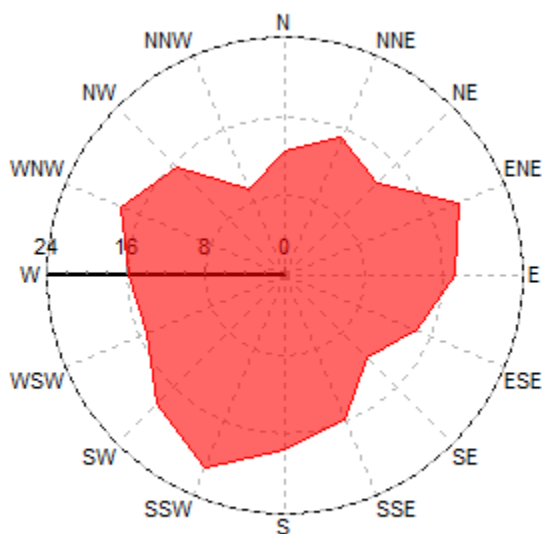
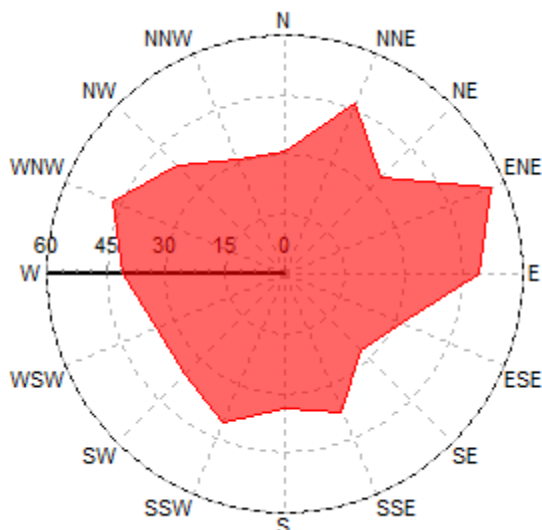


Figura 4.15 – Radar de Poluentes - Partículas Inaláveis ($<10 \mu m$) [$\mu g/m^3$]



li

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

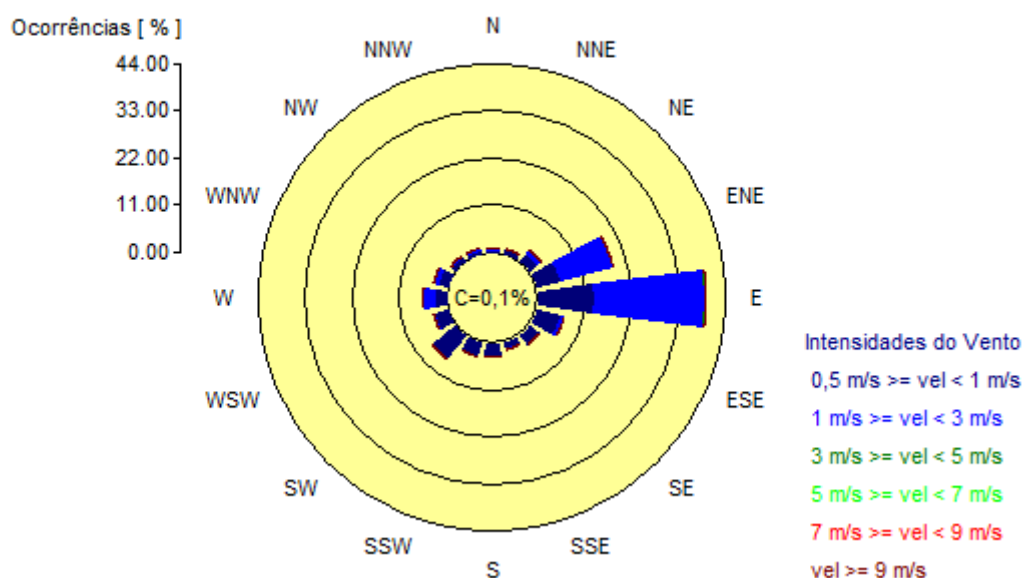


4.5. ANÁLISE DOS PARÂMETROS METEOROLÓGICOS

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.

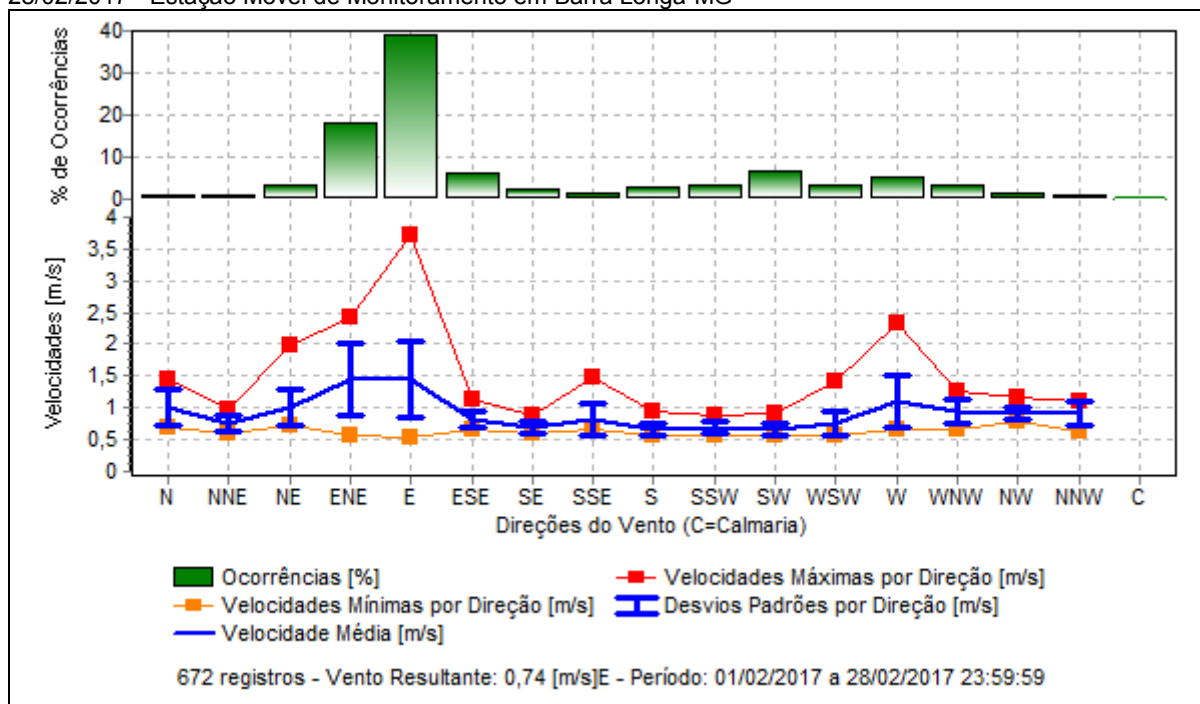
Figura 4.17 – Rosa dos Ventos



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

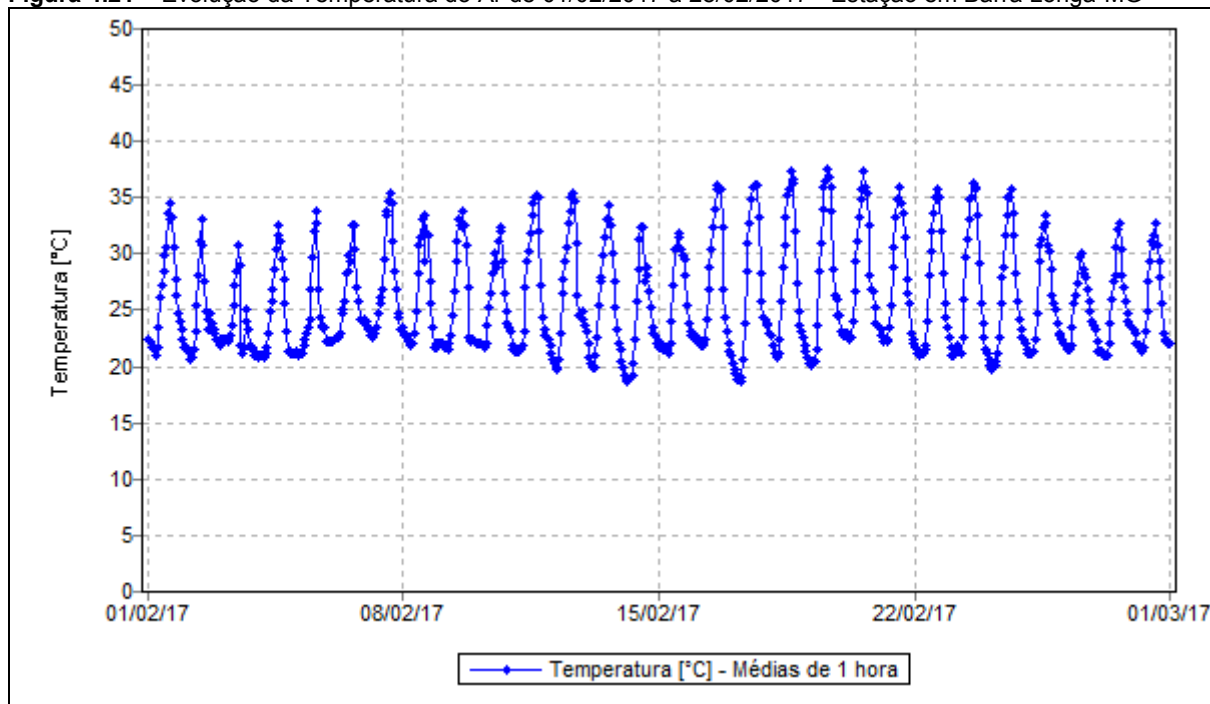


hi

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.

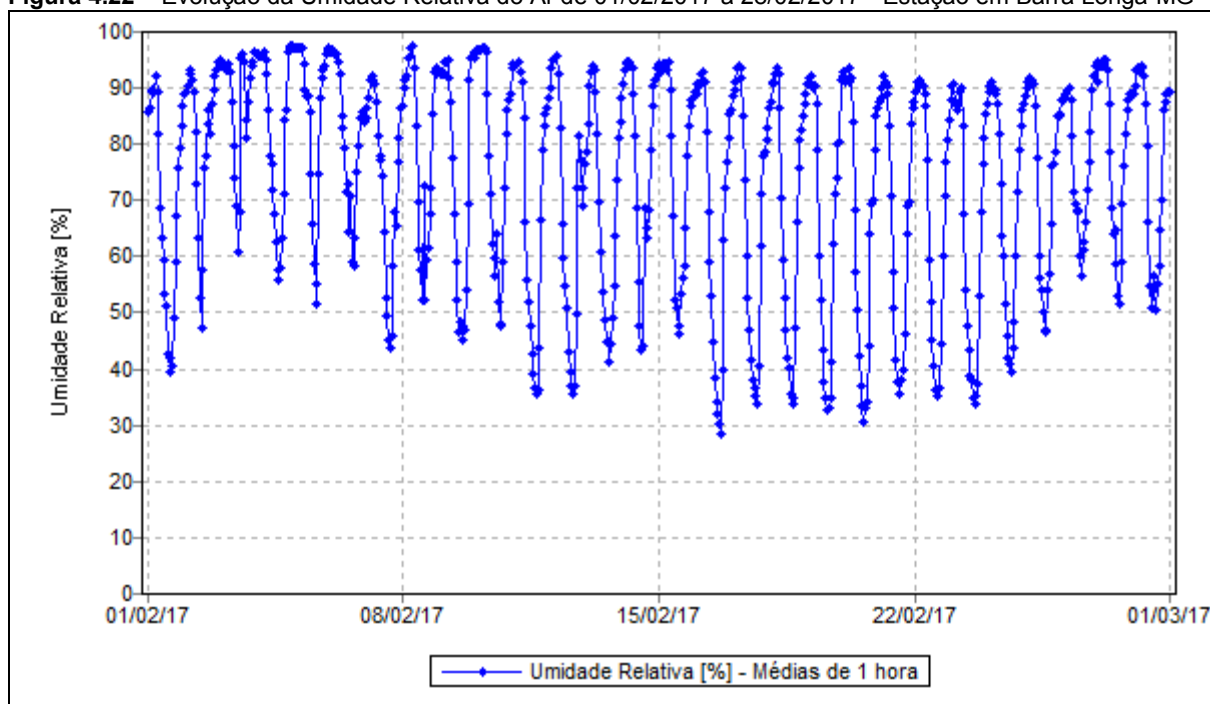
Figura 4.21 – Evolução da Temperatura do Ar de 01/02/2017 a 28/02/2017 - Estação em Barra Longa-MG



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%.

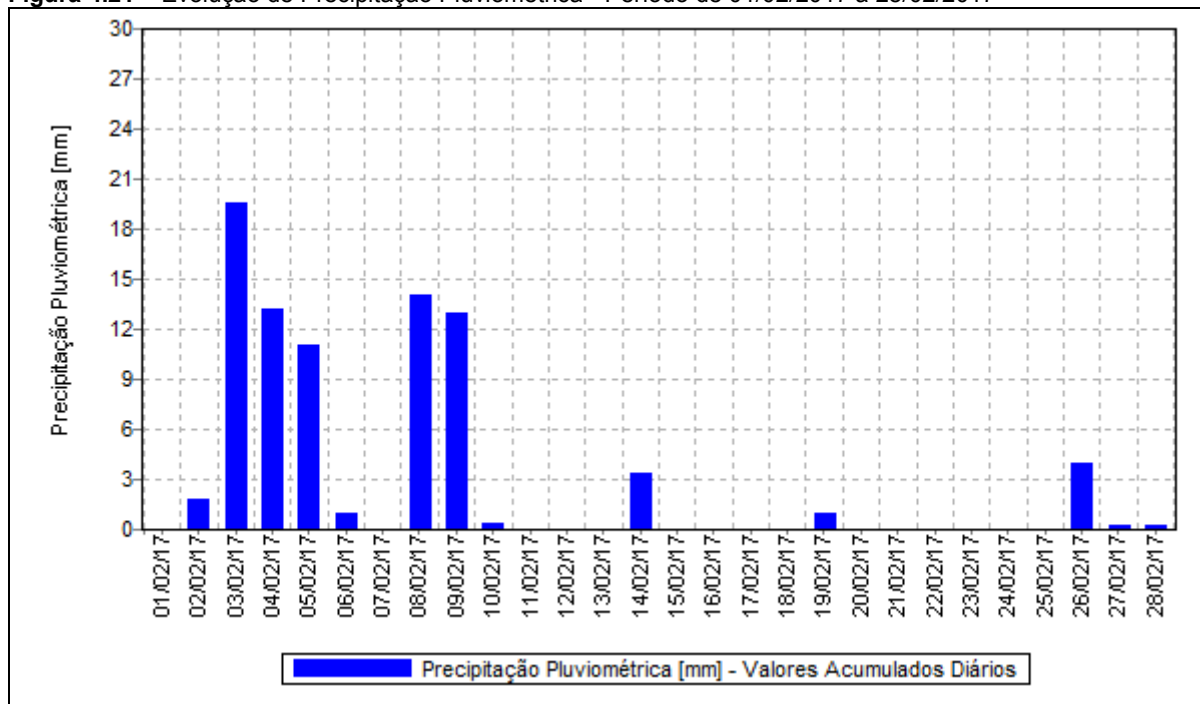
Figura 4.22 – Evolução da Umidade Relativa do Ar de 01/02/2017 a 28/02/2017 - Estação em Barra Longa-MG



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

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

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Equipamento	Sensor de Precipitação Pluviométrica 370 0.2 mm		
Número de Série	R13241	Ordem de Serviço	OCS1600746
Data Calibração	29/12/2016	Cliente	EcoSoft
Certificado	CER160618	Responsável	Rerison Marcelos Gonçalves

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

2. Equipamentos e materiais utilizados.


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

3. Resultados finais.

Sensor Pluviométrico – 0.2 mm					
Referência (mL)	Valor Padrão (Pulso)	Valor Medido (Pulso)	Erro (Pulso)	Tolerância (Pulso)	Situação
325	50	50	0	± 1	OK
260	40	41	1	± 1	OK
162	25	26	1	± 1	OK

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


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



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

hi

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



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

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

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Equipamento	083E-1-35 - Sensor de Umidade Relativa e Temperatura.		
Número de Série	U12330	Ordem de Serviço	OCS1600744
Data Calibração	29/12/2016	Cliente	EcoSoft
Certificado	CER160616	Responsável	Rerison Marcelos Gonçalves

1. Procedimentos utilizados.

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

2. Equipamentos e materiais utilizados.

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
Sensor de Umidade e Temp. - Novus	16522099	17/10/2016	8541/16
Calibrador de Sinais Elétricos Presys	176.12.05	13/10/2016	154288-101


3. Resultados finais.

UMIDADE RELATIVA - APÓS A PREVENTIVA					
Item	Faixa de medição	%			Situação
		Sensor padrão	Sensor a calibrar	Erro ± 2	
1	10 ~ 25	23,0	24,3	1,3	OK
2	30 ~ 40	36,2	37,0	0,8	OK
3	50 ~ 60	53,3	54,1	0,8	OK
4	80 ~ 95	82,0	82,9	0,9	OK

TEMPERATURA			
Pontos	Sensor (K Ω)	Temperatura (°C)	Erro ± 1 (°C)
40,400 °C	13,260 K Ω	40,832 °C	0,432 °C
30,400 °C	16,640 K Ω	31,169 °C	0,769 °C
20,800 °C	20,670 K Ω	21,597 °C	0,797 °C
10,000 °C	26,350 K Ω	10,755 °C	0,755 °C
0,700 °C	32,570 K Ω	1,421 °C	0,721 °C


4. Diagnóstico Final.

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



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

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



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

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

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Equipamento	024A - Sensor de Direção do Vento		
Número de Série	T11790	Ordem de Serviço	OCS1600741
Data Calibração	29/12/2016	Cliente	EcoSoft
Certificado	CER160613	Responsável	Rerison Marcelos Gonçalves

1. Procedimentos utilizados.

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

2. Equipamentos e materiais utilizados.


Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
Angle Wheel / AWSDV	EQP021E	15/10/2015	1571/15
Presys Pressure Calibrator / PC-507	176.12.05	13/10/2016	Nº 154288-101
Fluke FLK-123	DM8260392	10/10/2016	154245-101

3. Resultados finais.

DIREÇÃO DO VENTO				
Pontos	Resposta Medida(°)	Erro (°)	Tolerância (°) +/-	Situação
0°	0,072	0,072	3	OK
10°	10,008	0,008	3	OK
45°	46,080	1,080	3	OK
90°	89,928	-0,072	3	OK
135°	135,792	0,792	3	OK
180°	179,928	-0,072	3	OK
225°	226,080	1,080	3	OK
270°	271,296	1,296	3	OK
315°	317,520	2,520	3	OK
350°	351,648	1,648	3	OK

4. Diagnóstico Final.

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



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

hi

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



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

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

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Equipamento	014A - Sensor de Velocidade do Vento		
Número de Série	R24091	Ordem de Serviço	OCS1600742
Data Calibração	29/12/2016	Cliente	EcoSoft
Certificado	CER160614	Responsável	Rerison Marcelos Gonçalves

1. Procedimentos utilizados.

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

2. Equipamentos e materiais utilizados.


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

3. Resultados finais.

VELOCIDADE DO VENTO					
Intervalo de Velocidade (m/s)	Velocidade Convencional (m/s)	Velocidade Medida (m/s)	Erro (m/s)	Tolerância +/- (m/s)	Situação
0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	OK
10 a 15	14,25	14,31	0,06	0,50	OK
20 a 25	23,01	23,09	0,08	0,50	OK
30 a 35	33,17	33,29	0,12	0,50	OK
40 a 45	41,41	41,52	0,11	0,50	OK

4. Diagnóstico Final.


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



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

hi

Figura A.5 - Certificado de Calibração do Translator



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

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

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Equipamento	131 RM - Translator	Ordem de Serviço	OCS170001
Número de Série	N9433	Cliente	EcoSoft
Data Calibração	02/01/2017	Responsável	Reilson Marcelos Gonçalves
Certificado	CER170001		

1. Procedimentos utilizados.

A calibração é executada segundo os procedimentos internos PCD06003, recomendados pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de exatidão, precisão e repetibilidade adequados ao serviço.

2. Equipamentos e materiais utilizados.

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
Presys Pressure Calibrator / PC-507	176.12.05	13/10/2016	154288-101
Fluke Industrial ScopeMeter / FLK-123	DM8260392	10/10/2016	154245-101


3. Resultados finais.

3.1 - Placa Multi Met 2270 - Tensões internas


Tensão	Valor medido	Tolerância (VDC)	Condição
+12 VDC em U3-8	12,01	±1	OK
-12 VDC em U3-5	-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 U2-16	1,000	±0.001	OK
+5.000 VDC em Q1-E	5,001	±0.010	OK
+11 VDC em U1-2	12,01	±1	OK

3.2 - Placa Multi Met 2270


Grandeza	Ponto	Valor Injetado	Resposta ideal (VDC)	Resposta medida (VDC)	Tolerância (VDC)	Condição
VV Canal 1	Zero	0 Hz	0,044	0,045	±0.015	OK
	50%	37,02 Hz	2,974	2,978	±0.015	OK
	100%	61,93 Hz	4,975	4,974	±0.015	OK
DV Canal 2	Zero	0 VDC	0,000	0,001	±0.015	OK
	50%	2.5 VDC	2,500	2,500	±0.015	OK
	100%	5.0 VDC	5,000	5,001	±0.015	OK
TA Canal 3	Zero	158.19 KΩ	0,000	0,001	±0.015	OK
	20%	73.449 KΩ	1,000	0,999	±0.015	OK
	100%	10.545 KΩ	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
	95%	0.950 VDC	4,750	4,750	±0.015	OK
PL Canal 5	Zero	0	---	---	±0.015	OK
	50%	25 Pulsos	---	---	±0.015	OK
	100%	49 Pulsos	---	---	±0.015	OK
RS Canal 6	Zero	0 mV	0,000	0,001	±0.015	OK
	50%	8.5 mV	2,500	2,499	±0.015	OK
	100%	17.0 mV	5,000	5,001	±0.015	OK
PB Canal 7	Zero	0 VDC	0,000	0,000	±0.015	OK
	50%	0.5 VDC	2,500	2,500	±0.015	OK
	100%	1.0 VDC	5,000	5,001	±0.015	OK



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

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

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



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

hi

ANEXO B - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE PARTICULADO

As Figuras B.1 a B.5 apresentam os certificados de calibração dos analisadores de 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 Anabyr Lopes França, 111
Santa Lúcia, Vitória, ES, Brasil
CEP: 29.056-195

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

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Equipamento	BAM 1020 - Monitor de Particulados		
Número de Série	M5330	Ordem de Serviço	OCS1600739
Data Calibração	21/12/2016	Cliente	Samarco – Barra Longa
Certificado	CER160609	Responsável	Luiz Guilherme Bispo

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

2. Equipamentos e materiais utilizados.

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
Definer 220 H - Flow Meter Bios DryCal	110512	01/10/2016	CER160533
RHT-DM - Sensor de Umidade e Temperatura - NOVU	16522099	17/10/2016	8541/16
092 - Sensor de Pressão Barométrica	P11993	20/04/2016	LV15655-16-R0


3. Resultados finais.

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

Parâmetros Calibrados					
Parâmetro	Referência	Calibração	Desvio	Tolerância*	Situação
Pressão (mmHg)	729	729	0,0	± 0,75	OK
Temperatura (°C)	30,7	30,7	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.

FABIANO S. D. PEREIRA 

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

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



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

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

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Equipamento	BAM 1020 - Monitor de Particulados		
Número de Série	H10294	Ordem de Serviço	OCS1600740
Data Calibração	20/12/2016	Cliente	Samarco – Barra Longa
Certificado	CER160610	Responsável	Luiz Guilherme Bispo

1. Procedimentos utilizados.

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

2. Equipamentos e materiais utilizados.

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
Definer 220 H - Flow Meter Bios DryCal	110512	01/10/2016	CER160533
RHT-DM - Sensor de Umidade e Temperatura - NOVU	16522099	17/10/2016	8541/16
092 - Sensor de Pressão Barométrica	P11993	20/04/2016	LV15655-16-R0

3. Resultados finais.


Calibração - Fluxo de Amostra					
Fluxo	Referência	Calibração	Desvio	Tolerância*	Situação
Vazamento (Lpm)	0,00	0,3	+ 0,3	± 1,0	OK
Fluxo 1 (Lpm)	15,0	15,2	+ 0,2	± 0,60	OK
Fluxo 2 (Lpm)	18,4	18,5	+ 0,1	± 0,74	OK
Fluxo 3 (Lpm)	16,7	16,7	0,0	± 0,67	OK

Parâmetros Calibrados					
Parâmetro	Referência	Calibração	Desvio	Tolerância*	Situação
Pressão (mmHg)	729	729	0,0	± 0,75	OK
Temperatura (°C)	33,7	33,7	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.

SACIANO E. S. PEREIRA 

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

li

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



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

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

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

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

1. Procedimentos utilizados.

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

2. Equipamentos e materiais utilizados.

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

3. Resultados finais.

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

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

* Tolerância calculada conforme manual do fabricante.


4. Diagnóstico Final.

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



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

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



EcoSoft

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

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

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO – CER160200

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

1. Procedimentos utilizados.

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

2. Equipamentos e materiais utilizados.

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

3. Resultados finais.

Parâmetros Calibrados

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

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

Fatores de Calibração

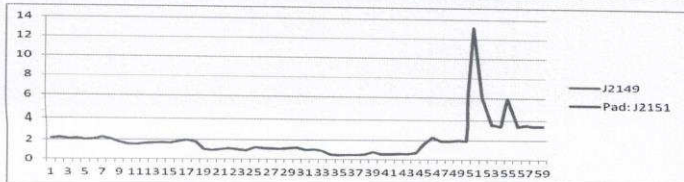
Parâmetro	Registro
Coefficiente de Span (mg/m³)	5,592
Corrente do Laser* (18mA ± 3)	16,8

* Este parâmetro pode variar dependendo do fabricante do laser.

Principais Resultados da Calibração

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


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



4. Diagnóstico Final.

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


Vitória, 13 de maio de 2016.



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

Wi

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



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

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

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO – CER160199

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

1. Procedimentos utilizados.

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

2. Equipamentos e materiais utilizados.

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

3. Resultados finais.

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

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

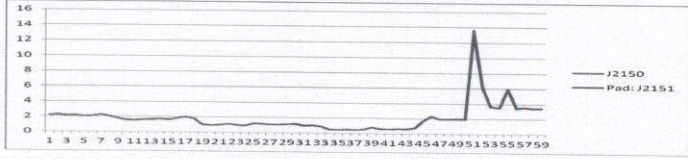
Fatores de Calibração	
Parâmetro	Registro
Coefficiente de Span (mg/m³)	7,416
Corrente do Laser* (18mA / ± 3)	18,3

* Este parâmetro pode variar dependendo do fabricante do laser.

Principais Resultados da Calibração

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


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



4. Diagnóstico Final.

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

Vitória, 13 de maio de 2016.



Garanta de Qualidade.
ATE - Assistência Técnica de Equipamentos.
EcoSoft Consultoria e Softwares 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	

hi

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	



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
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	



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	



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	



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	



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	

hi

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/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
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	



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	

hi

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
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	

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
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	



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	



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/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
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	



Data	Qualidade do Ar						Meteorologia											
	PTS		PM ₁₀ (<10µm)		PM _{2,5} (<2,5µm)		TA		SIGT		DV		PP		VV		UR	
	Valor [µg/m ³]	Flag	Valor [µg/m ³]	Flag	Valor [µg/m ³]	Flag	Valor [°C]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [°]	Flag	Valor [mm]	Flag	Valor [m/s]	Flag	Valor [%]	Flag
24/02/2017 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	



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



ANEXO D – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

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

Figura D.1: Anotação de Responsabilidade Técnica - ART0820160043643

Página 1/1



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

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do ES

CREA-ES

ART de Obra ou Serviço
0820160043643
ART Individual

1. Responsável Técnico

LUIZ CLAUDIO DONADELLO SANTOLIM
Título profissional: **ENGENHEIRO MECÂNICO**
RNP: 0802314805
Registro: ES-004531/D
Registro: 3959

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

2. Dados do Contrato

Contratante: **SAMARCO MINERAÇÃO S/A**
Rua: **MINA DE GERMANO**
Complemento:
Cidade: **MARIANA**
Telefone: **2833619021**
Contrato: **4500169166**

CPF/CNPJ: **16628281000323**
Nº: **S/N**
CEP: **35420000**
Bairro: **RURAL**
UF: **MG**
Nº do Aditivo: **0**
Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA**

3. Dados da Obra

Rua: **BARRA LONGA**
Complemento: **PRÓX. A PADARIA**
Cidade: **BARRA LONGA**
Data de início: **02/02/2016**
Proprietário: **SAMARCO MINERAÇÃO S/A**

Bairro: **CENTRO**
UF: **MG**
Prev. Término: **10/02/2017**

Nº: **S/N**
Quadra: **Lote**
CEP: **35447000**
Coord. Geogr.:
CPF/CNPJ: **16628281000323**

4. Atividade Técnica

Qtde de Pavimento(s): **0** N° Pavimento(s): **0** Dimensão/Quantidade: **1** Unidade de medida: **UNID**

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

PARTICIPAÇÃO:

NATUREZA: **100 - RESPONSABILIDADE TÉCNICA**

NÍVEL: **100 - COORDENAÇÃO TÉCNICA**

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

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

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

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

5. Observações

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

6. Declarações

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

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

7. Entidade de classe

NENHUMA ENTIDADE

9. Informações

? A ART é válida somente quando quitada, podendo sua conferência ser realizada no site do CREA.

? A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creaes.org.br ou www.confes.org.br

? A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Luiz Claudio Donadello Santolim 09 de maio de 2016
Lugar Data

LUIZ CLAUDIO DONADELLO SANTOLIM - CPF: 85051799787

Peter de O. Silva
SAMARCO MINERAÇÃO S/A - CPF/CNPJ: 16628281000323

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

CREA-ES
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado do Espírito Santo

Valor ART: R\$ 195,96

Registrada em: 25/04/2016

Data de pagamento: 25/04/2016

Valor Pago: R\$ 195,96

Nosso Número: 90000000002083697