





FUNDAÇÃO
renova

GESTÃO DA QUALIDADE DO AR

Julho/2019



		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA	Nº -		PÁGINA 2/79
	RTC190243		REVISÃO 0



GESTÃO DA QUALIDADE DO AR

RELATÓRIO TRIMESTRAL (ABRIL A JUNHO/2019)

**MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR
DA RAMQAR RENOVA**



		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA	Nº -		PÁGINA 4/79
	RTC190243		REVISÃO 0

Mariana / 2019

RESUMO

Em novembro de 2015, o rompimento da barragem de rejeito de mineração em Mariana-MG afetou diversas localidades à jusante da Barragem de Fundão. O município de Barra Longa-MG, situado acerca de 60 quilômetros de Mariana-MG, foi um dos mais atingidos e, desde então, iniciou-se um intenso trabalho de reparação, restauração e reconstrução da cidade, com movimentação de máquinas e veículos para execução das atividades, as quais apresentam potencial de gerar alterações na qualidade do ar. Em seguida deu-se início também nas atividades de reconstrução das localidades de Paracatu de Baixo e Gesteira. Dessa forma, visando à mitigação dos impactos aos recursos atmosféricos e o acompanhamento sistemático da qualidade do ar, uma das ações implementadas no âmbito do Plano de Monitoramento da Qualidade do Ar e Controle de Emissões Atmosféricas, gerido pela Fundação Renova, consiste no monitoramento contínuo da qualidade do ar e das condições meteorológicas no município de Barra Longa e o monitoramento contínuo da qualidade do ar nas localidades de Paracatu de Baixo, Gesteira e Santana do Deserto, por meio de estações automáticas de monitoramento, propiciando o acompanhamento dos níveis de concentração de material particulado (partículas totais em suspensão, partículas inaláveis e partículas respiráveis) e a verificação da sua conformidade em relação à legislação ambiental vigente. Este relatório apresenta análises dos dados dos parâmetros monitorados nas estações, com representações gráficas e estatísticas de suas medições.

Palavras-chave: Barra Longa. Barragem de Fundão. Gesteira. Material Particulado. Meteorologia. Monitoramento da Qualidade do Ar. Paracatu de Baixo. Santana do Deserto.

		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 5/79
		RTC190243	REVISÃO 0

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Localização das Estações de Monitoramento Ambiental da RAMQAR Renova.	14
Figura 4.1 - Evolução das Médias Horárias de MP _{2,5} - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019	18
Figura 4.2 - Evolução das Médias Diárias de MP _{2,5} - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019	18
Figura 4.3 - Evolução das Médias Mensais de MP _{2,5} - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019	19
Figura 4.4 - Evolução das Médias Horárias de MP ₁₀ - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019	19
Figura 4.5 - Evolução das Médias Horárias de MP ₁₀ - Estação Barra Longa Volta da Capela – Abr a Jun/2019	20
Figura 4.6 - Evolução das Médias Horárias de MP ₁₀ - Estação Paracatu – Abr a Jun/2019	20
Figura 4.7 - Evolução das Médias Horárias de MP ₁₀ - Estação Gesteira – Abr a Jun/2019	21
Figura 4.8 - Evolução das Médias Horárias de MP ₁₀ - Estação Santana do Deserto – Abr a Jun/2019	21
Figura 4.9 - Evolução das Médias Diárias de MP ₁₀ - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019	21
Figura 4.10 - Evolução das Médias Diárias de MP ₁₀ - Estação Barra Longa Volta da Capela – Abr a Jun/2019	22
Figura 4.11 - Evolução das Médias Diárias de MP ₁₀ - Estação Paracatu – Abr a Jun/2019	23
Figura 4.12 - Evolução das Médias Diárias de MP ₁₀ - Estação Gesteira – Abr a Jun/2019	23
Figura 4.13 - Evolução das Médias Diárias de MP ₁₀ - Estação Santana do Deserto – Abr a Jun/2019	24
Figura 4.14 - Evolução das Médias Mensais de MP ₁₀ - Estações RAMQAR Renova – Abr a Jun/2019	24
Figura 4.15 - Evolução das Médias Horárias de PTS - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019	25
Figura 4.16 - Evolução das Médias Horárias de PTS - Estação Barra Longa Volta da Capela – Abr a Jun/2019	25
Figura 4.17 - Evolução das Médias Diárias de PTS - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019	26
Figura 4.18 - Evolução das Médias Diárias de PTS - Estação Barra Longa Volta da Capela – Abr a Jun/2019	26
Figura 4.19 - Evolução das Médias Mensais de PTS - Estação Barra Longa Centro e Barra Longa Volta da Capela – Abr a Jun/2019	27



		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 6/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Figura 4.20 - Evolução do IQAR para MP _{2,5} da Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019	28
Figura 4.21 - Evolução do IQAR para MP ₁₀ das Estações RAMQAR Renova – Abr a Jun/2019	28
Figura 4.22 - Evolução do IQAR para PTS das Estações RAMQAR Renova – Abr a Jun/2019	29
Figura 4.23 - Variação Média Horária Típica de MP _{2,5} - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019	30
Figura 4.24 - Variação Média Horária Típica de MP ₁₀ - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019	31
Figura 4.25 - Variação Média Horária Típica de MP ₁₀ - Estação Barra Longa Volta da Capela – Abr a Jun/2019	31
Figura 4.26 - Variação Média Horária Típica de MP ₁₀ - Estação Paracatu – Abr a Jun/2019	32
Figura 4.27 - Variação Média Horária Típica de MP ₁₀ - Estação Gesteira – Abr a Jun/2019	32
Figura 4.28 - Variação Média Horária Típica de MP ₁₀ - Estação Santana do Deserto – Abr a Jun/2019	33
Figura 4.29 - Variação Média Horária Típica de PTS - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019	33
Figura 4.30 - Variação Média Horária Típica de PTS - Estação Barra Longa Volta da Capela – Abr a Jun/2019	34
Figura 4.31 - Rosa dos Ventos - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019	35
Figura 4.32 - Resumo Estatístico dos Ventos - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019	36
Figura 4.33 - Rosa dos Ventos - Estação Barra Longa Volta da Capela – Abr a Jun/2019	36
Figura 4.34 - Resumo Estatístico dos Ventos - Estação Barra Longa Volta Capela – Abr a Jun/2019	37
Figura 4.35 - Precipitação Pluviométrica Acumulada Diária - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019	38
Figura 4.36 - Precipitação Pluviométrica Acumulada Mensal - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019	38
Figura 4.37 - Médias Horárias de Temperatura do Ar - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019	39
Figura 4.38 - Variação Média Horária Típica de Temperatura do Ar - Estação Centro – Abr a Jun/2019	39
Figura 4.39 - Médias Horárias de Umidade Relativa do Ar - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019	40
Figura 4.40 - Variação Média Horária Típica de Umidade Relativa do Ar - Estação Centro – Abr a Jun/2019	40







		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 7/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Figura 4.41 - Radar de MP _{2,5} [µg/m³] - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019	41
Figura 4.42 - Radar de MP ₁₀ [µg/m³] - Estações Barra Longa Centro e Volta da Capela – Abr a Jun/2019.....	41
Figura 4.43 - Radar de PTS [µg/m³] - Estações Barra Longa Centro e Volta da Capela – Abr a Jun/2019	42
Figura 5.1 - Registro de Fumaça em Residência Próxima à Estação Gesteira – 12/06/2019...	43

		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 8/79
		RTC190243	REVISÃO 0



LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Parâmetros Monitorados pelas Estações de Monitoramento da RAMQAR Renova.....	13
Quadro 2.2 – Especificações das Estações de Monitoramento da RAMQAR Renova.....	13

		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA	Nº -		PÁGINA 9/79
	RTC190243		REVISÃO 0



LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 - Padrões de Qualidade do Ar - Resolução CONAMA nº 491/2018.....	15
Tabela 3.2 - Estrutura e Distribuição do Índice de Qualidade do Ar (IQAR) Estabelecido pela FEAM - MG	16
Tabela 4.1 - Resumo Estatístico das Médias Horárias de Particulado da RAMQAR Renova – Abr a Jun/2019	17
Tabela 4.2 - Distribuição do IQAR para MP _{2,5} , MP ₁₀ e PTS – Estações RAMQAR Renova – Abr a Jun/2019	29

		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 10/79
		RTC190243	REVISÃO 0



LISTA DE SIGLAS E/OU SÍMBOLOS

CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DV	Direção do Vento
FEAM	Fundação Estadual do Meio Ambiente
IQAR	Índice de Qualidade do Ar
MG	Minas Gerais
MP ₁₀	Material Particulado menor que 10 µm
MP _{2,5}	Material Particulado menor que 2,5 µm
PP	Precipitação Pluviométrica
PRONAR	Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar
PTS	Partículas Totais em Suspensão
RAMQAR	Rede Automática de Monitoramento da Qualidade do Ar
TA	Temperatura do Ar
UR	Umidade Relativa do Ar
USEPA	United States Environmental Protection Agency
VV	Velocidade do Vento
µm	Micrômetro
m ³	metro cúbico
°	Grau
%	Por cento

		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA	Nº -		PÁGINA 11/79
	RTC190243		REVISÃO 0

SUMÁRIO

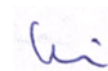
1. Introdução.....	12
2. Monitoramento Ambiental em Barra Longa, Mariana e Rio Doce.....	13
3. Legislação Ambiental Aplicável.....	15
4. Resultados do Monitoramento Ambiental	17
4.1. Análise da Evolução das Medições dos Poluentes	17
4.2. Análise do Índice de Qualidade do Ar.....	28
4.3. Análise da Variação Média Horária das Medições dos Poluentes.....	30
4.4. Análise dos Parâmetros Meteorológicos.....	35
4.5. Análise das Concentrações dos Poluentes e Direções dos Ventos	41
5. Considerações Finais.....	43
6. Equipe Técnica	44
REFERÊNCIAS	45
ANEXOS	46
A.1 - Atividades Técnicas nas Estações e Tratamento dos Dados	46
A.2 - Disponibilidade de Dados das Estações da RAMQAR Renova	54
A.3 - Certificados de Calibração dos Analisadores de Material Particulado	58
A.4 - Certificados de Calibração dos Sensores Meteorológicos	66
A.5 - Registros das Atividades de Limpeza e Capina em torno das Estações Barra Longa Centro e Volta da Capela.....	72
A.6 - Anotação de Responsabilidade Técnica	77
A.7 - Planilha com Dados de Qualidade do Ar e Meteorologia das Estações da RAMQAR Renova – Abril a Junho/2019	78
A.8 - Planilha com Dados Válidos de Qualidade do Ar e Meteorologia das Estações da RAMQAR Renova – Abril a Junho/2019	79



		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA	Nº -		PÁGINA 12/79
	RTC190243		REVISÃO 0

1. Introdução

O monitoramento da qualidade do ar e condições meteorológicas de superfície foi iniciado em Barra Longa, Estação Barra Longa Centro, em fevereiro de 2016. Com o objetivo de expandir o monitoramento já realizado, de forma que compreenda a região entre o Distrito de Bento Rodrigues e Santa Cruz do Escalvado, a qual apresenta influência das obras de movimentação de sedimento, buscou-se a implantação de mais seis pontos de monitoramento da qualidade do ar, com instalação de estações fixas manuais e/ou automáticas. Seguindo esta premissa de ampliação da capacidade de monitoramento da qualidade do ar foram instaladas mais quatro estações automáticas de monitoramento: Estação Barra Longa Volta da Capela (em agosto de 2017), Estação Paracatu de Baixo (em dezembro de 2017), Estação Gesteira (em maio de 2018) e Estação Santana do Deserto (em abril de 2019).

Este relatório apresenta análises dos dados dos parâmetros monitorados nas estações da Rede Automática de Monitoramento da Qualidade do Ar da Renova (RAMQAR Renova) instaladas nos municípios de Mariana, Barra Longa e Rio Doce - MG, com representações gráficas e estatísticas de suas medições contínuas e descrição das atividades técnicas realizadas no segundo trimestre do ano de 2019 (de abril a junho).



		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA	Nº -		PÁGINA 13/79
	RTC190243		REVISÃO 0

2. Monitoramento Ambiental em Barra Longa, Mariana e Rio Doce

Atualmente a Rede Automática de Monitoramento da Qualidade do Ar da Renova (RAMQAR Renova) é integrada por cinco estações. Os parâmetros monitorados nas estações estão apresentados no Quadro 2.1.

Quadro 2.1 – Parâmetros Monitorados pelas Estações de Monitoramento da RAMQAR Renova

ESTAÇÃO	MUNICÍPIO	INÍCIO OPERAÇÃO	MP _{2,5}	MP ₁₀	PTS	DV	VV	PP	TA	UR
Centro	Barra Longa	Fev/2016	X	X	X	X	X	X	X	X
Volta da Capela	Barra Longa	Ago/2017		X	X	X	X			
Paracatu de Baixo	Mariana	Dez/2017		X						
Gesteira	Barra Longa	Mai/2018		X						
Santana do Deserto	Rio Doce	Abr/2019		X						

Legenda:

MP_{2,5} – Partículas Respiráveis (< 2,5 µm)

MP₁₀ – Partículas Inaláveis (< 10 µm)

PTS – Partículas Totais em Suspensão

DV – Direção Escalar do Vento

VV – Velocidade Escalar do Vento

PP – Precipitação Pluviométrica

TA – Temperatura do Ar

UR – Umidade Relativa do Ar

O Quadro 2.2 apresenta os métodos de medição e os equipamentos utilizados para o monitoramento de qualidade do ar e meteorologia nas estações automáticas já instaladas.



Quadro 2.2 – Especificações das Estações de Monitoramento da RAMQAR Renova

PARÂMETRO MONITORADO	MÉTODO DE MEDIÇÃO	EQUIPAMENTO UTILIZADO
Partículas Respiráveis (< 2,5 µm)	Absorção de raios beta	Analizador Met One BAM 1020
Partículas Inaláveis (< 10 µm)	Absorção de raios beta	Analizador Met One BAM 1020 ^a Analizador Met One E-BAM Plus ^b
Partículas Totais em Suspensão	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 alanceada	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

Notas:

a. estações Barra Longa Centro e Barra Longa Volta da Capela ; b. utilizados nas estações Paracatu de Baixo e Gesteira.

Handwritten signature

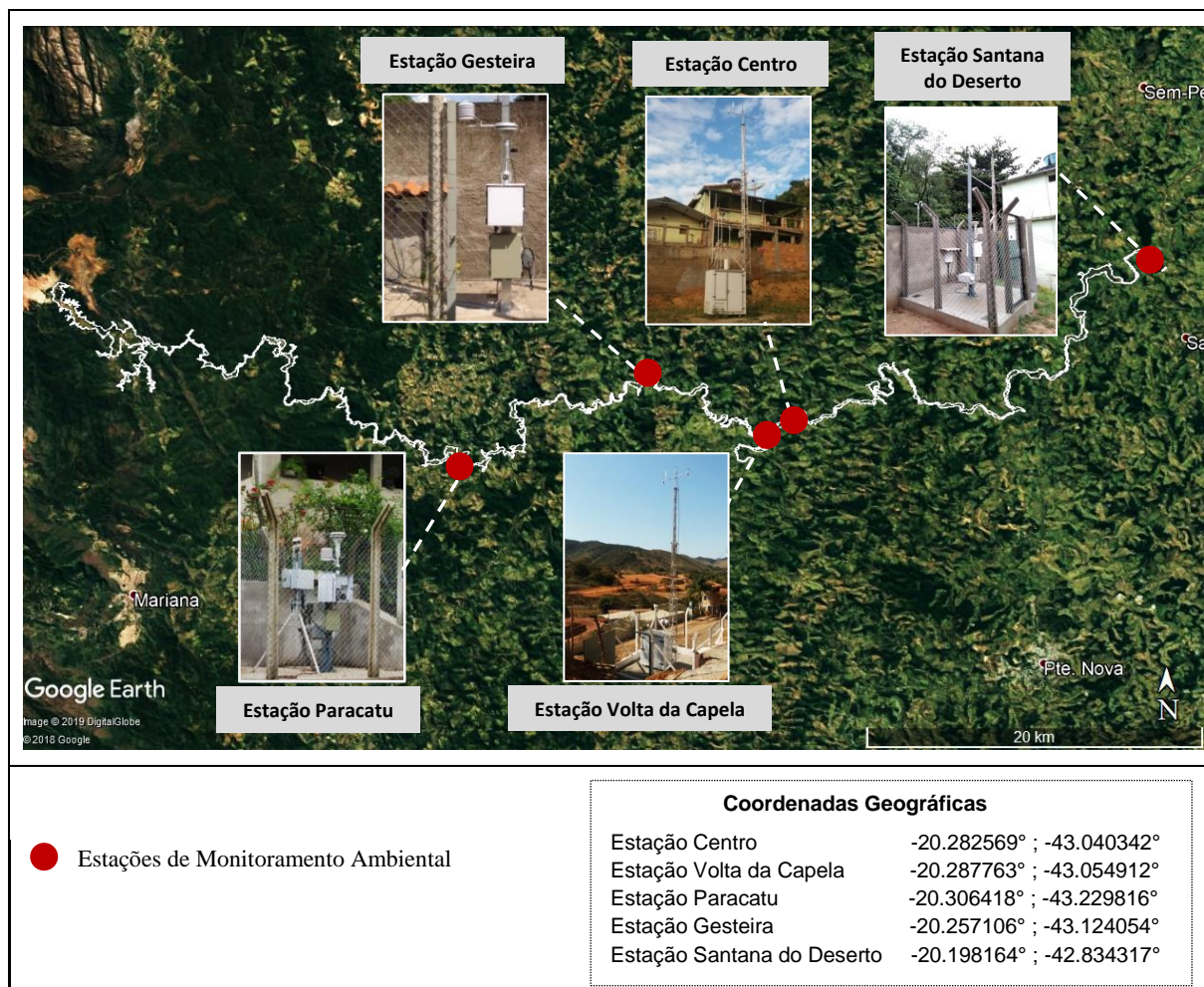
		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 14/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Nota¹: Os instrumentos e métodos de medição empregados nas estações de monitoramento são homologados e aprovados pela USEPA (United States Environmental Protection Agency).

Nota²: O Plano de Monitoramento da Qualidade do Ar e Controle de Emissões Atmosféricas prevê que o monitoramento complementar de MP₁₀ nas regiões afetadas poderá ser manual com Amostradores de Grande Volume (AGV - amostragem a cada 6 dias) ou automático com analisadores E-BAM PLUS. Considerando as condições de infraestrutura dos pontos de monitoramento e as vantagens do monitoramento automático contínuo em relação ao manual, em Paracatu de Baixo, Gesteira e Santana do Deserto optou-se pela instalação de analisadores E-BAM PLUS.



A Figura 2.1 apresenta a localização das estações de monitoramento ambiental da RAMQAR Renova, instaladas em Mariana, Barra Longa e Rio Doce - MG.

Figura 2.1 - Localização das Estações de Monitoramento Ambiental da RAMQAR Renova



Fonte: Imagem adaptada do Google Earth (2019).

Wi

		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 15/79
		RTC190243	REVISÃO 0

3. Legislação Ambiental Aplicável

Com o objetivo 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.

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

Em 19/11/2018 foi publicada a Resolução CONAMA nº 491/2018, que revoga a Resolução CONAMA nº 03/1990 e os itens 2.2.1 e 2.3 da Resolução CONAMA nº 05/1989. Assim, desde novembro de 2018, em todo o Brasil aplicam-se os padrões de qualidade do ar definidos pela Resolução CONAMA nº 491/2018.

A Tabela 3.1 apresenta os padrões de qualidade do ar vigentes. Nota-se que na Resolução CONAMA nº 491/2018 os padrões foram estabelecidos em 4 níveis sequenciais progressivos, padrões intermediários 1 a 3 (PI) e padrão final (PF) e a primeira etapa a partir da publicação da resolução compreende os padrões de qualidade do ar intermediários PI-1.

Tabela 3.1 - Padrões de Qualidade do Ar - Resolução CONAMA nº 491/2018



POLUENTE	Tempo de Média	RESOLUÇÃO CONAMA 491/2018			
		Padrões Intermediários [µg/m³]			Padrão Final [µg/m³]
		PI-1	PI-2	PI-3	PF
Material Particulado - MP _{2,5}	24 horas	60	50	37	25
	Anual ¹	20	17	15	10
Material Particulado - MP ₁₀	24 horas	120	100	75	50
	Anual ¹	40	35	30	20
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240
	Anual ²	-	-	-	80

Notas:

1. média aritmética anual

2. média geométrica anual

hi

		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA	Nº -		PÁGINA 16/79
	RTC190243		REVISÃO 0

A Resolução CONAMA nº 491/2018 apresenta também o índice de qualidade do ar (IQAR) e estabelece valores de concentrações somente para a faixa N1 - Boa, com limite superior igual ao valor de concentração do padrão final (PF) de cada poluente. Dispõe também que no prazo de 12 meses após a entrada em vigor da resolução, o Ministério do Meio Ambiente, em conjunto com os órgãos ambientais estaduais e distrital, elaborará guia técnico contendo, dentre outros, a sistematização do cálculo do índice de qualidade do ar, conforme estabelecido em seu Anexo IV. Portanto, considerando a necessidade de definição e regulamentação das demais faixas do IQAR, neste relatório é apresentado o IQAR definido e adotado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) a partir de fevereiro/2019.

O índice de qualidade do ar traduz de forma qualitativa os valores das concentrações de diversos poluentes atmosféricos. É obtido por meio de uma função linear segmentada que relaciona as concentrações dos poluentes com as faixas de IQAR, resultando em um número adimensional que classifica a qualidade do ar da região monitorada.



A Tabela 3.2 apresenta a estrutura (faixas, cores e classificações) e a distribuição do IQAR para os poluentes MP_{2,5}, MP₁₀ e PTS definido pela FEAM. Ressalta-se que os valores da faixa Boa do IQAR da FEAM e do IQAR da Resolução CONAMA nº 491/2018 são iguais para MP₁₀ e MP_{2,5} e que a Resolução CONAMA nº 491/2018 não estabelece IQAR para PTS.

Tabela 3.2 - Estrutura e Distribuição do Índice de Qualidade do Ar (IQAR) Estabelecido pela FEAM - MG

Qualidade	Índice	MP _{2,5} [µg/m³] 24h	MP ₁₀ [µg/m³] 24h	PTS [µg/m³] 24h
Boa	0 - 40	0 - 25	0 - 50	0 - 240
Regular	> 40 - 96	> 25 - 60	> 50 - 120	> 240 - 285
Inadequada	> 96 - 144	> 60 - 90	> 120 - 180	> 285 - 330
Ruim	> 144 - 200	> 90 - 125	> 180 - 200	> 330 - 375
Péssima	> 200	> 125	> 200	> 375

Fonte: FEAM (Fev/2019).

hi

		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 17/79
		RTC190243	REVISÃO 0

4. Resultados do Monitoramento Ambiental

A Tabela 4.1 apresenta o resumo descritivo com análises estatísticas das concentrações médias horárias de material particulado ($MP_{2,5}$, MP_{10} e PTS) registradas pelas estações da RAMQAR Renova no período de abril a junho/2019.

Tabela 4.1 - Resumo Estatístico das Médias Horárias de Particulado da RAMQAR Renova – Abr a Jun/2019

PARÂMETROS ESTATÍSTICOS	ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO							
	Barra Longa Centro			Barra Longa Volta da Capela		Paracatu	Gesteira	Santana do Deserto
	$MP_{2,5}$	MP_{10}	PTS	MP_{10}	PTS	MP_{10}	MP_{10}	MP_{10}
Média Aritmética [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	7	22	52	16	27	19	15	15
Média Geométrica [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	6	18	44	13	23	16	11	12
Mínimo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	1	2	9	1	4	1	1	1
Máximo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	45	94	279	56	119	139	56	91
Desvio Padrão [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	4	14	33	9	16	12	11	10
Primeiro Quartil [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	5	10	27	9	16	11	7	9
Mediana [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	7	19	44	14	24	16	13	12
Terceiro Quartil [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	9	29	66	21	35	23	21	19
Reg. Válidos [%]	97,9	99,2	98,8	76,9	79,0	99,3	99,3	99,3



Nota: O monitoramento complementar de MP_{10} em Paracatu, Gesteira e Santana do Deserto prevê a geração mínima de 1 resultado a cada 6 dias. Com a instalação de analisadores automáticos E-BAM Plus que geram 1 resultado a cada hora obteve-se ganho significativo de dados e representatividade do monitoramento.

4.1. Análise da Evolução das Medições dos Poluentes

As análises apresentadas nesta seção objetivam a verificação da qualidade dos dados gerados pelas estações de monitoramento da RAMQAR Renova, bem como a identificação da adequação das concentrações dos poluentes atmosféricos Partículas Respiráveis ($MP_{2,5}$), Partículas Inaláveis (MP_{10}) e Partículas Totais em Suspensão (PTS) em relação aos padrões de qualidade do ar vigentes. Para tanto, foram utilizados dados horários e médias aritméticas de 24 horas, compatíveis com as referências temporais estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 491/2018.

As Figuras a seguir constituem a representação gráfica dos resultados do monitoramento de material particulado realizado pelas estações da RAMQAR Renova.

hi

		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 18/79
		RTC190243	REVISÃO 0

4.1.1. Partículas Respiráveis (< 2,5 µm)

Figura 4.1 - Evolução das Médias Horárias de MP_{2,5} - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019

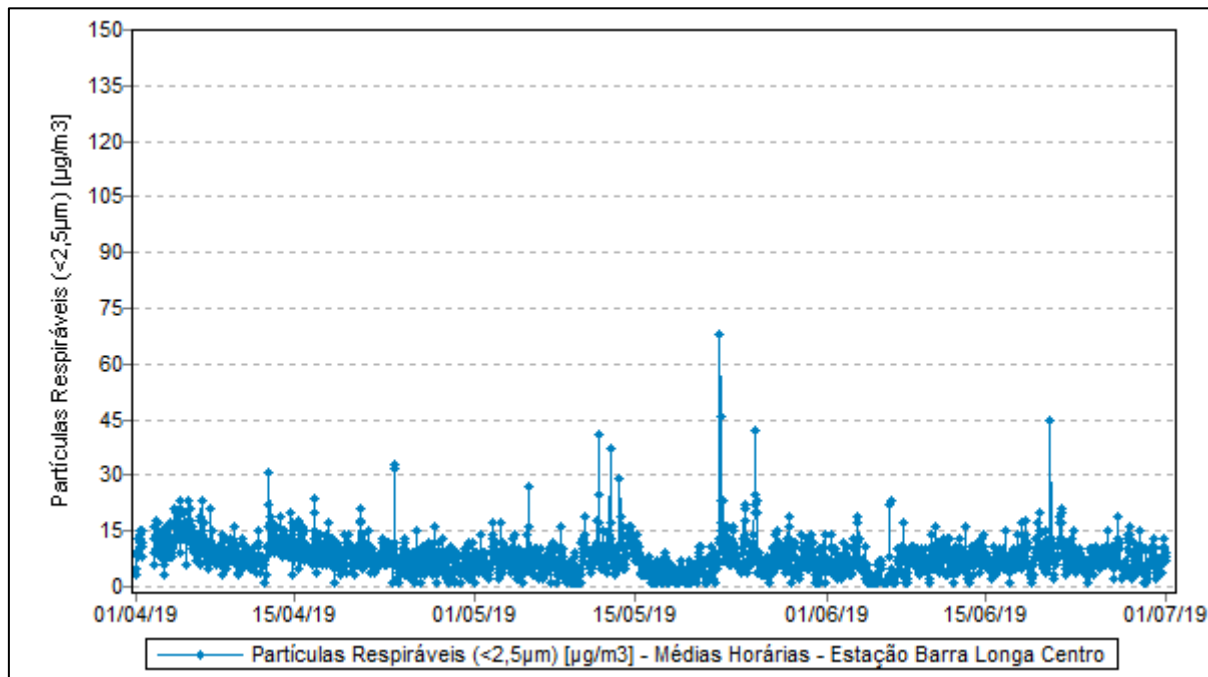
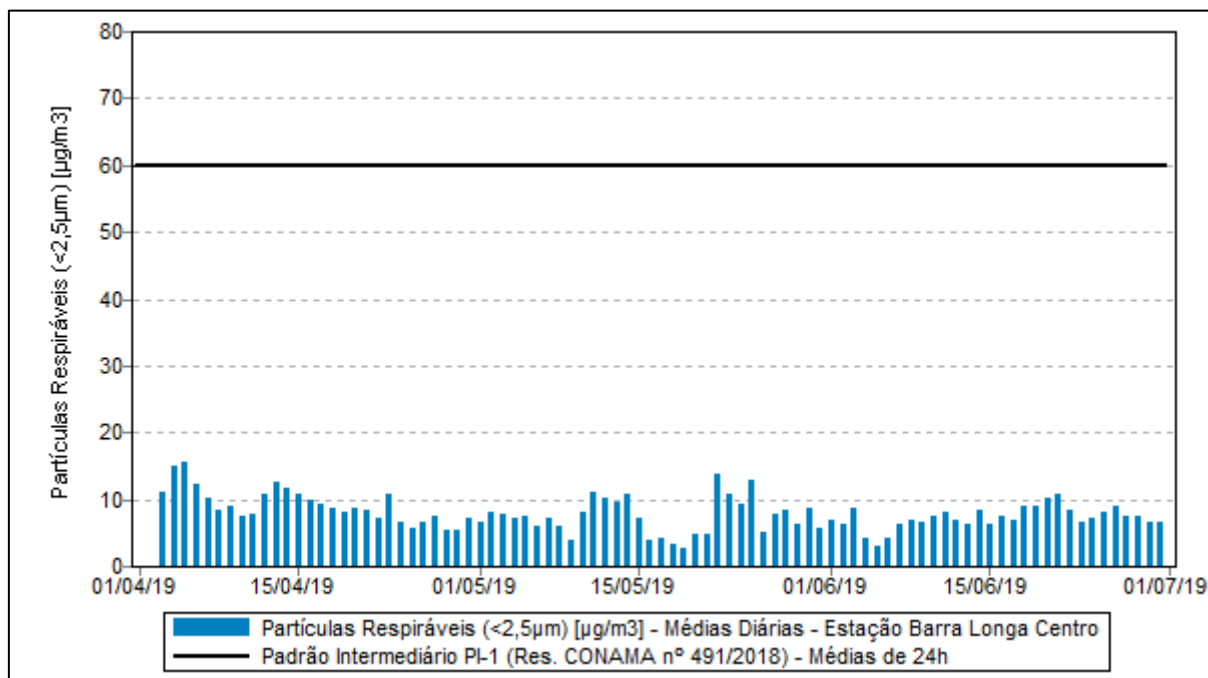


Figura 4.2 - Evolução das Médias Diárias de MP_{2,5} - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019



Nota: As médias de MP_{2,5} da estação não foram geradas das 15:30 do dia 01/04/2019 às 12:30 do dia 02/04/2019 devido à atividade de calibração do analisador, como descrito no item 5.

hi



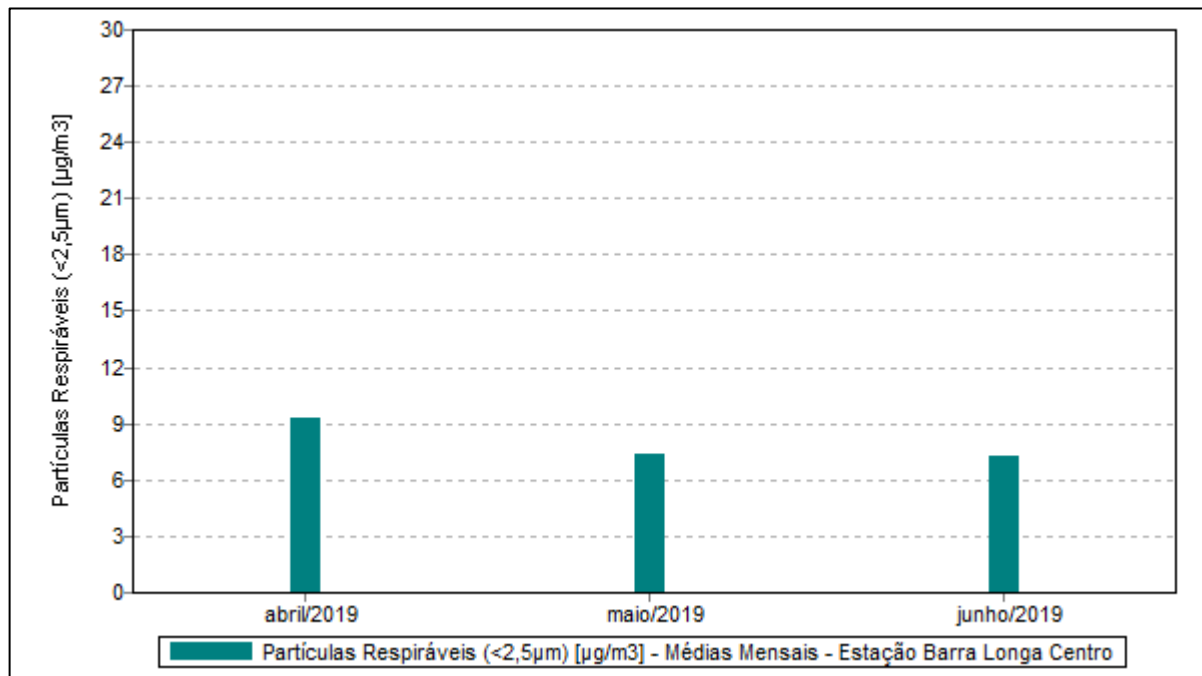
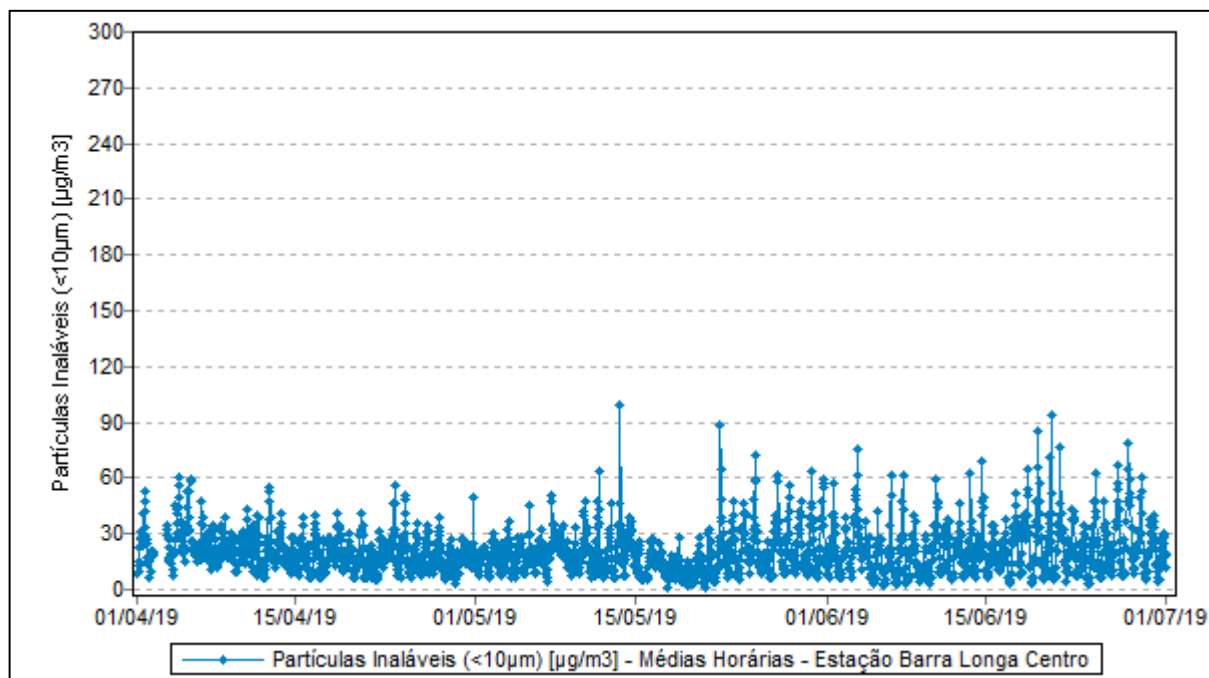
		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 19/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Figura 4.3 - Evolução das Médias Mensais de $MP_{2,5}$ - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019



4.1.2. Partículas Inaláveis (< 10 μm)

Figura 4.4 - Evolução das Médias Horárias de MP_{10} - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019



Nota: A partir do final do mês de maio observa-se o aumento das concentrações de MP_{10} na estação e, tendo em vista a redução das chuvas desde o dia 17/05, solicitou-se a intensificação da umectação das vias na localidade.

hi



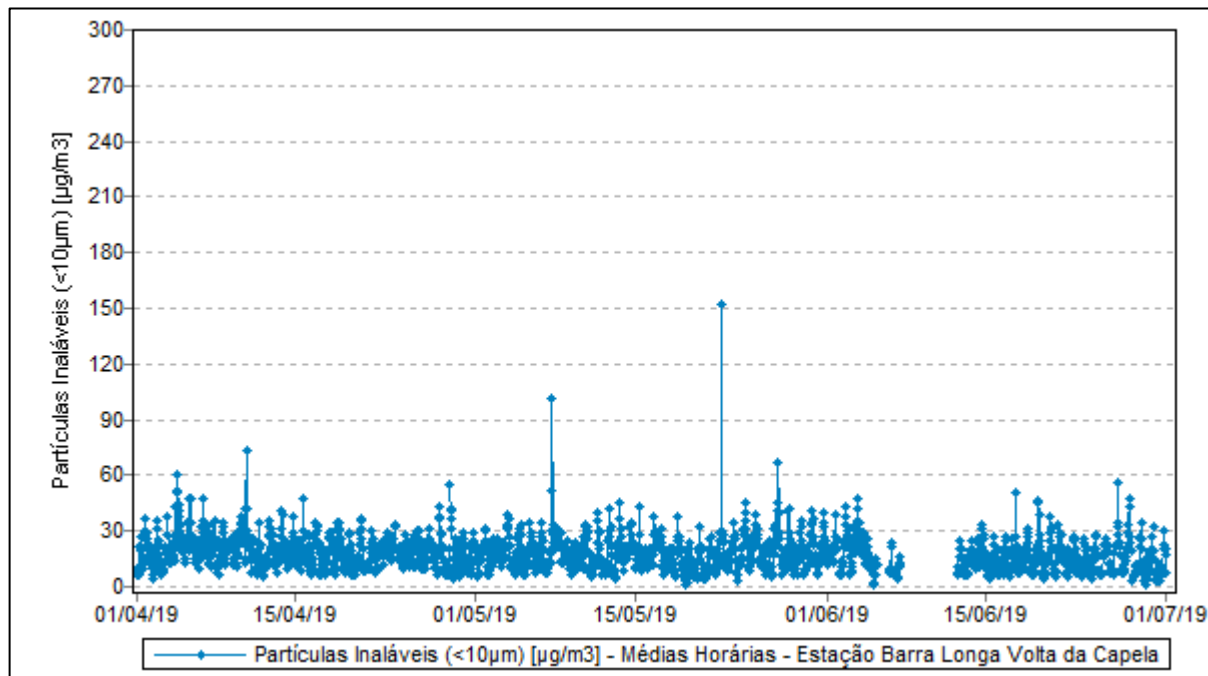
		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 20/79
		RTC190243	REVISÃO 0

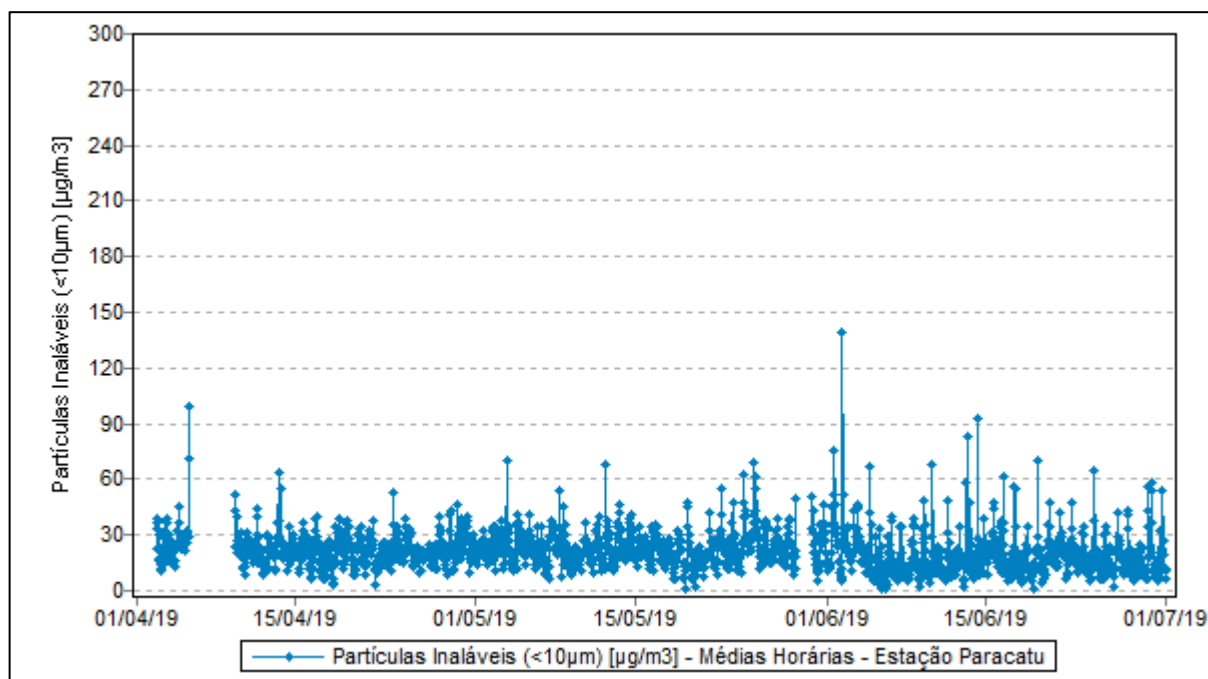
Figura 4.5 - Evolução das Médias Horárias de MP_{10} - Estação Barra Longa Volta da Capela – Abr a Jun/2019





Nota¹: As médias de MP_{10} da estação não foram geradas das 13:30 do dia 07/06/2019 às 11:30 do dia 12/06/2019 devido à interrupção do fornecimento de energia elétrica na estação, como descrito no item 5.

Nota²: Não foi possível identificar o evento causador do pico de concentração de MP_{10} registrado na estação às 16:30 do dia 22/05/2019. Realizou-se visita técnica na estação neste dia, mas não foram observadas emissões no seu entorno. O analisador não apresentou alarme indicativo de falha e encontra-se operando perfeitamente.

Figura 4.6 - Evolução das Médias Horárias de MP_{10} - Estação Paracatu – Abr a Jun/2019

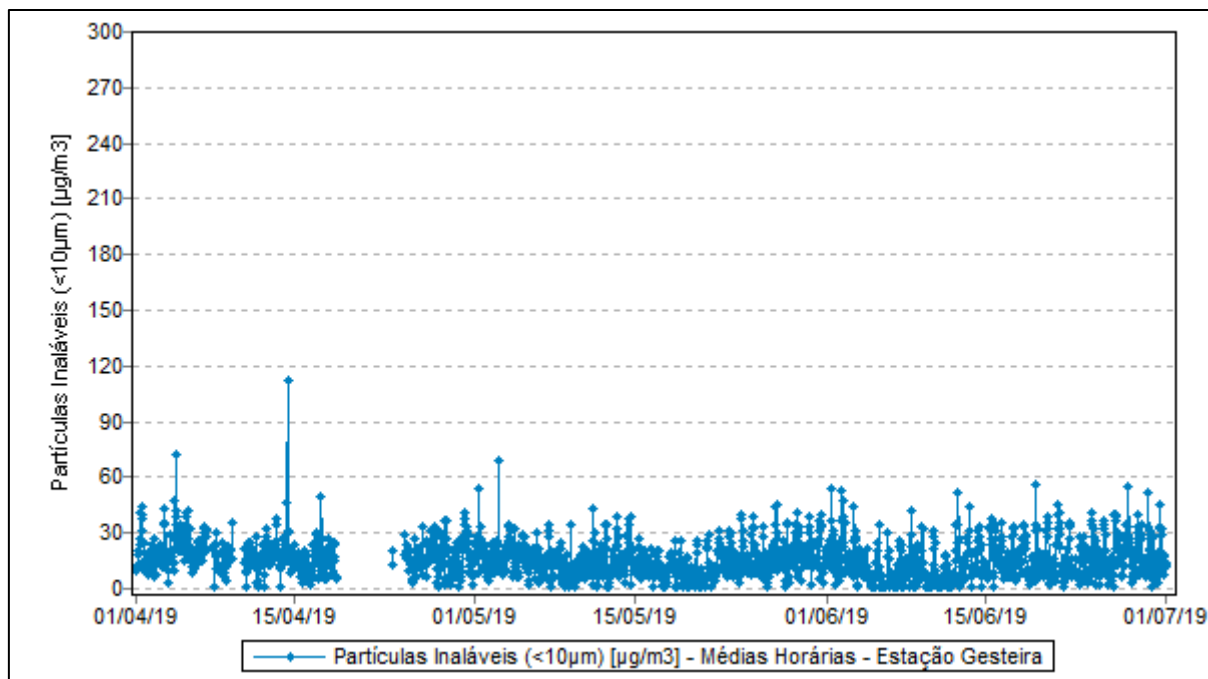


li

		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 21/79
		RTC190243	REVISÃO 0

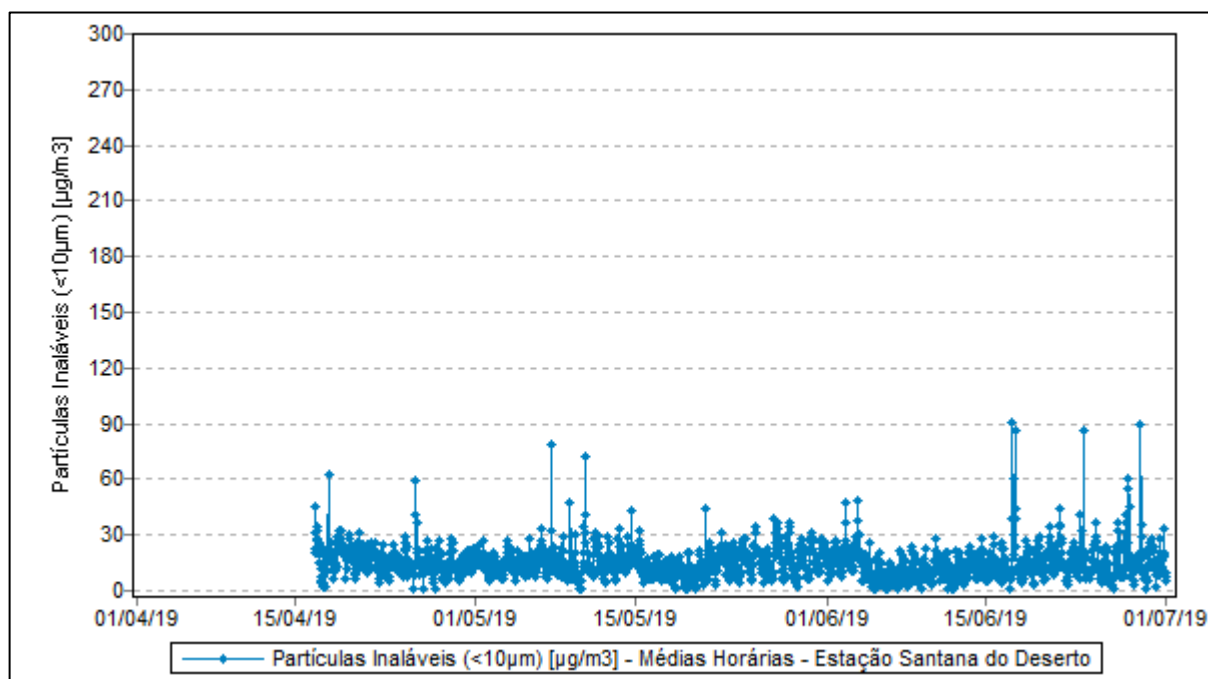
Nota: As médias de MP_{10} da estação Paracatu não foram geradas da 00:30 do dia 01/04/2019 às 16:30 do dia 02/04/2019 e das 16:30 do dia 05/04/2019 às 15:30 do dia 09/04/19 devido à falha no fluxo do analisador e das 08:30 do dia 29/05/2019 às 07:30 do dia 30/05/19 devido à calibração do analisador, como descrito no item 5.

Figura 4.7 - Evolução das Médias Horárias de MP_{10} - Estação Gesteira – Abr a Jun/2019



Nota: As médias de MP_{10} da estação não foram geradas das 17:30 do dia 18/04/19 às 15:30 do dia 23/04/19 e das 18:30 do dia 23/04/19 às 17:30 do dia 24/04/19 devido à falha no fluxo do analisador, como descrito no item 5.

Figura 4.8 - Evolução das Médias Horárias de MP_{10} - Estação Santana do Deserto – Abr a Jun/2019



Nota: Início do monitoramento de MP_{10} na estação Santana do Deserto às 16:30 do dia 16/04/2019.

hi



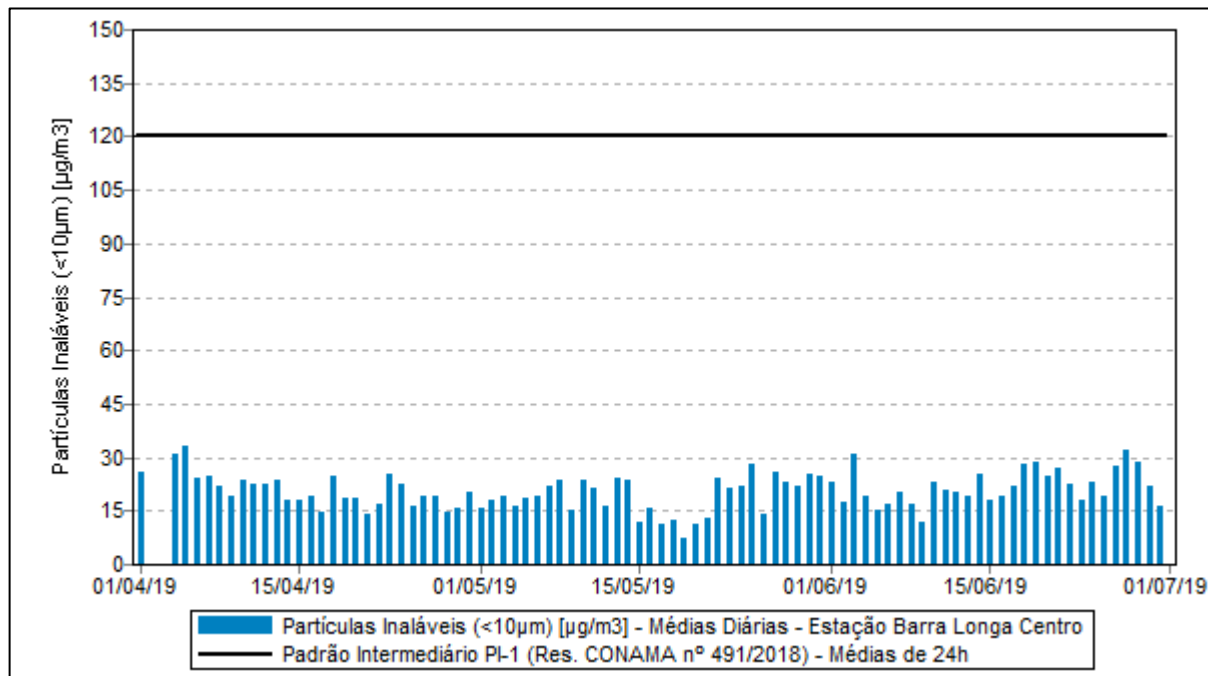
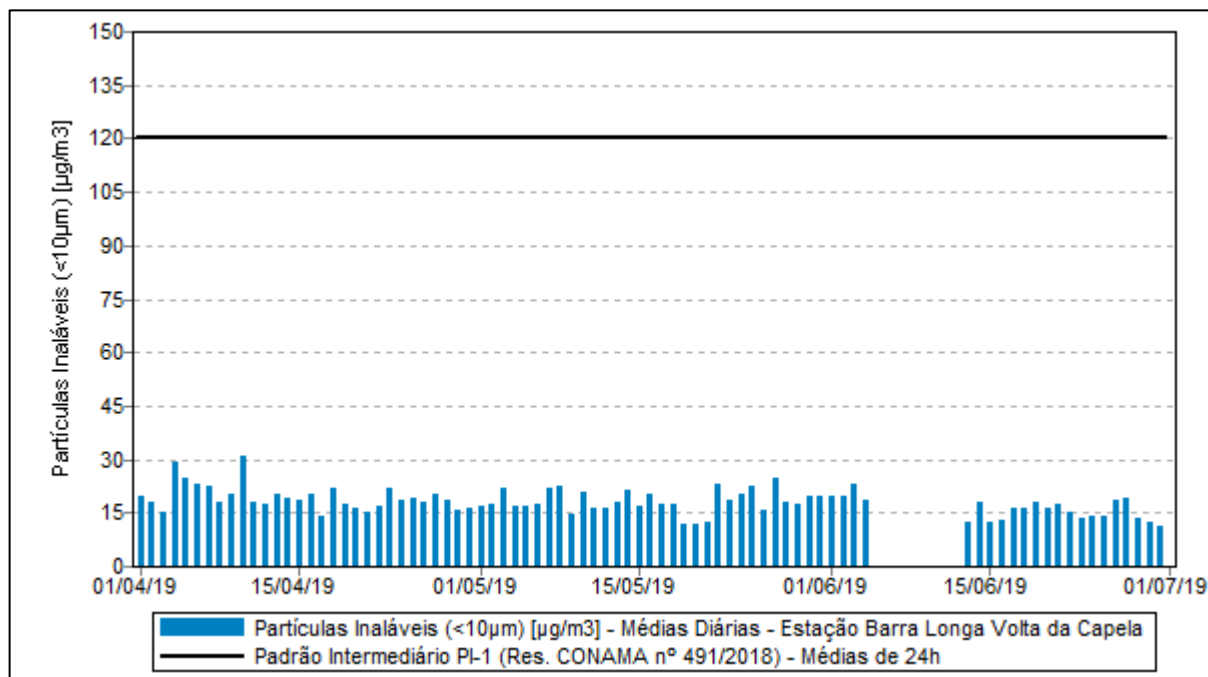
		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 22/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Figura 4.9 - Evolução das Médias Diárias de MP₁₀ - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019



Nota: As médias de MP₁₀ da estação não foram geradas das 12:30 do dia 02/04/2019 às 13:30 do dia 03/04/2019 devido à atividade de calibração do analisador, como descrito no item 5.

Figura 4.10 - Evolução das Médias Diárias de MP₁₀ - Estação Barra Longa Volta da Capela – Abr a Jun/2019



Nota¹: As médias de MP₁₀ da estação não foram geradas das 11:30 do dia 05/06/2019 às 12:30 do dia 06/06/2019 devido à calibração do analisador, como descrito no item 5.

Nota²: As médias de MP₁₀ da estação não foram geradas das 13:30 do dia 07/06/2019 às 11:30 do dia 12/06/2019 devido à interrupção do fornecimento de energia elétrica na estação, como descrito no item 5.

li



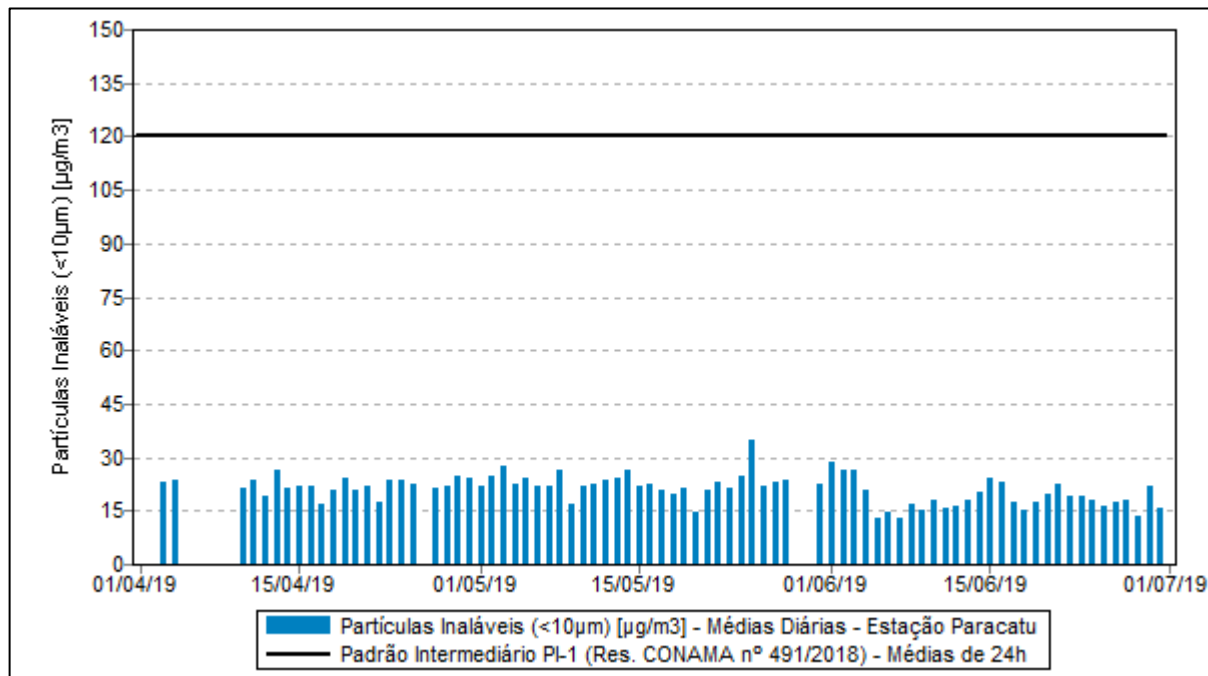
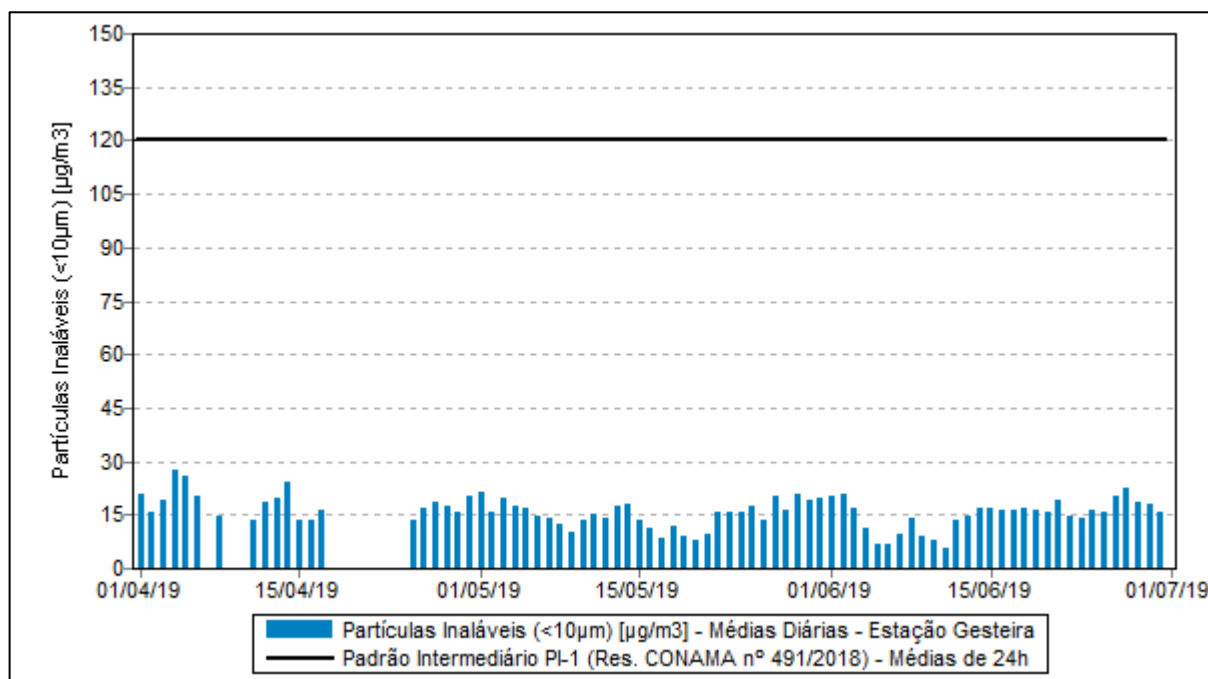
		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 23/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Figura 4.11 - Evolução das Médias Diárias de MP_{10} - Estação Paracatu – Abr a Jun/2019



Nota: As médias de MP_{10} da estação não foram geradas da 00:30 do dia 01/04/2019 às 16:30 do dia 02/04/2019 e das 16:30 do dia 05/04/2019 às 15:30 do dia 09/04/2019 devido à falha no fluxo do analisador e das 08:30 do dia 29/05/2019 às 07:30 do dia 30/05/2019 devido à calibração do analisador, como descrito no item 5.

Figura 4.12 - Evolução das Médias Diárias de MP_{10} - Estação Gesteira – Abr a Jun/2019



Nota: As médias de MP_{10} da estação não foram geradas das 13:30 do dia 09/04/2019 às 12:30 do dia 10/04/2019 devido à calibração do analisador e das 17:30 do dia 18/04/2019 às 15:30 do dia 23/04/2019 e das 18:30 do dia 23/04/2019 às 17:30 do dia 24/04/2019 devido à falha no fluxo do analisador, como descrito no item 5.

li



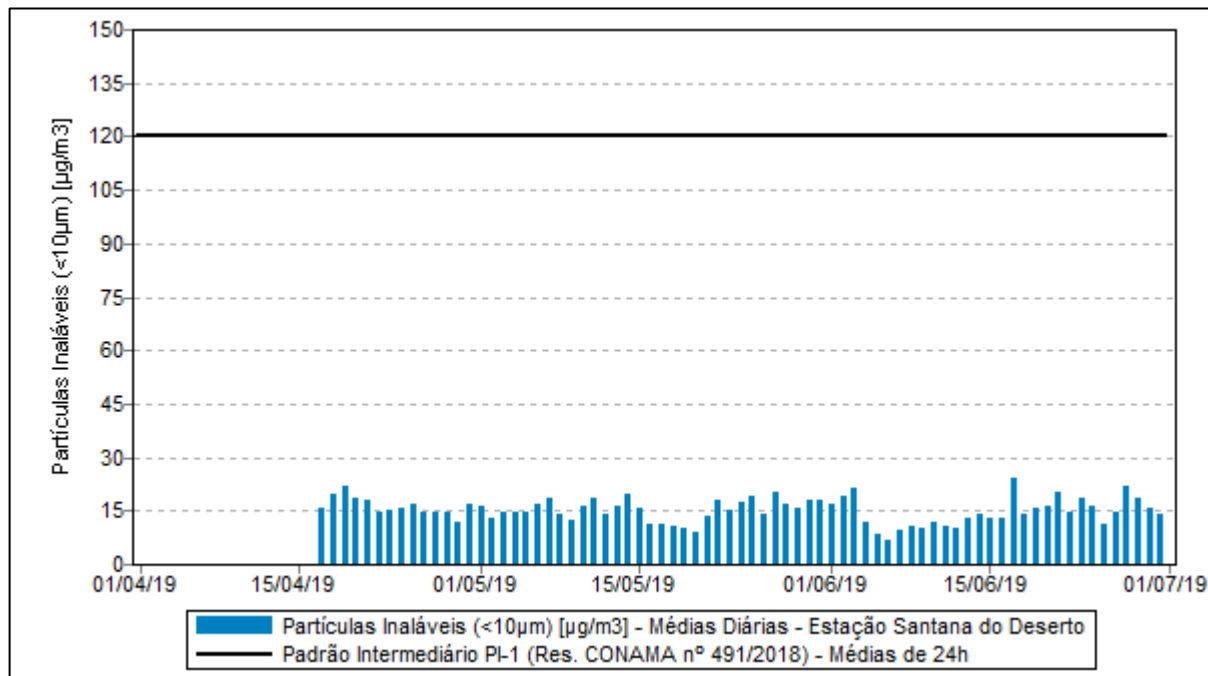
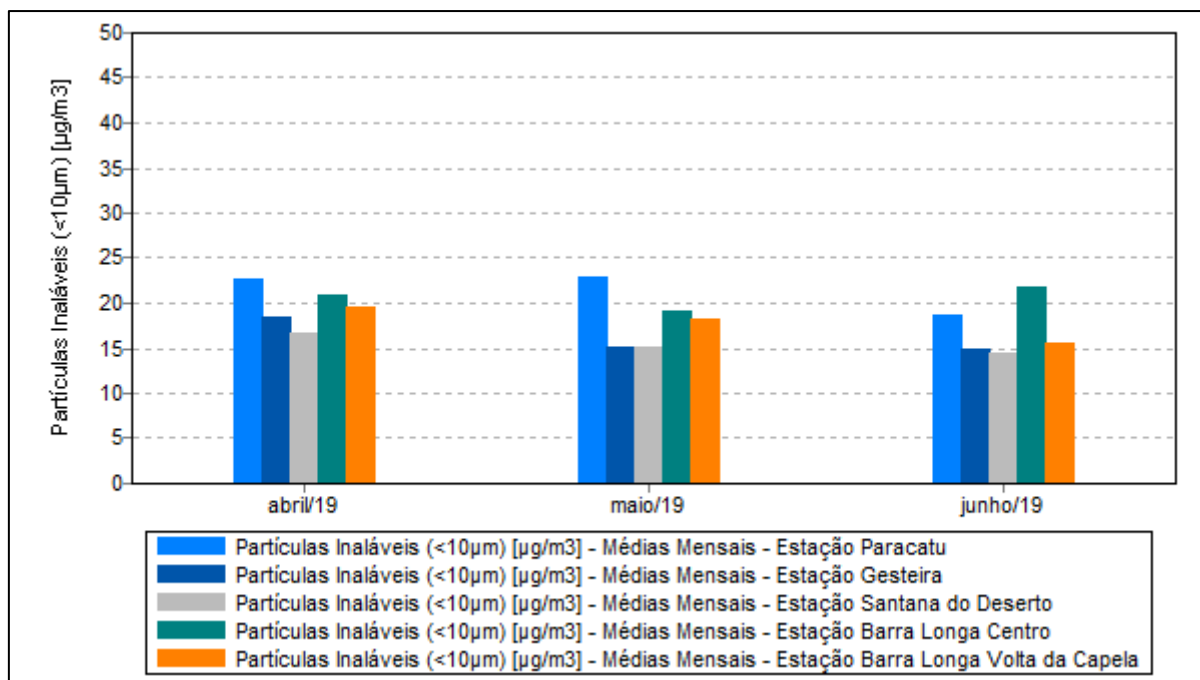
		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 24/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Figura 4.13 - Evolução das Médias Diárias de MP_{10} - Estação Santana do Deserto – Abr a Jun/2019





Nota: Início do monitoramento de MP_{10} na estação Santana do Deserto às 16:30 do dia 16/04/2019.

Figura 4.14 - Evolução das Médias Mensais de MP_{10} - Estações RAMQAR Renova – Abr a Jun/2019



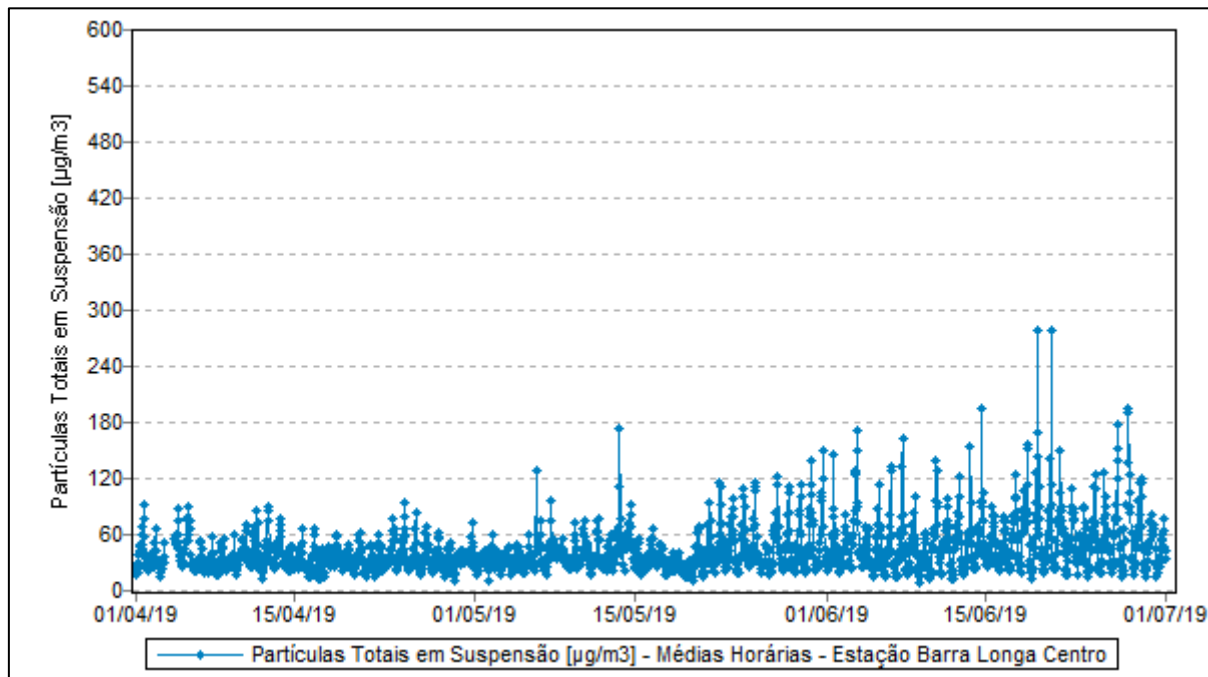
Nota: Início do monitoramento de MP_{10} na estação Santana do Deserto às 16:30 do dia 16/04/2019.

li

		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 25/79
		RTC190243	REVISÃO 0

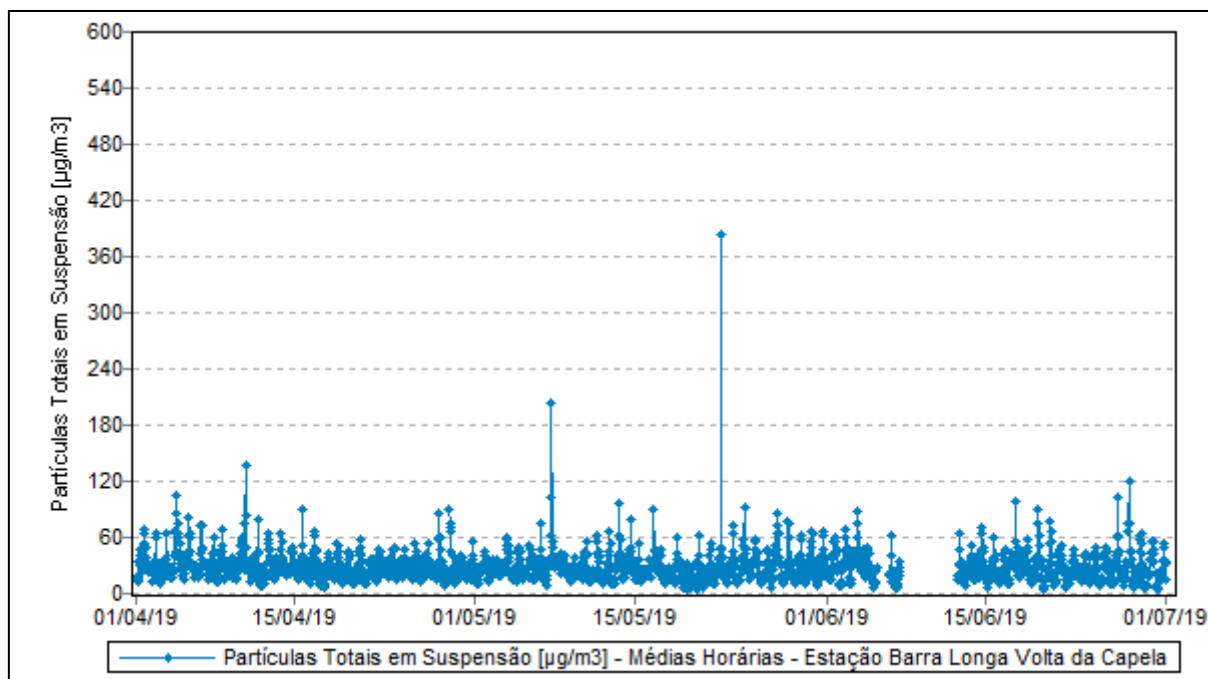
4.1.3. Partículas Totais em Suspensão

Figura 4.15 - Evolução das Médias Horárias de PTS - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019





Nota: A partir do final do mês de maio observa-se o aumento das concentrações de PTS na estação e, tendo em vista a redução das chuvas desde o dia 17/05, solicitou-se a intensificação da umectação das vias na localidade.

Figura 4.16 - Evolução das Médias Horárias de PTS - Estação Barra Longa Volta da Capela – Abr a Jun/2019



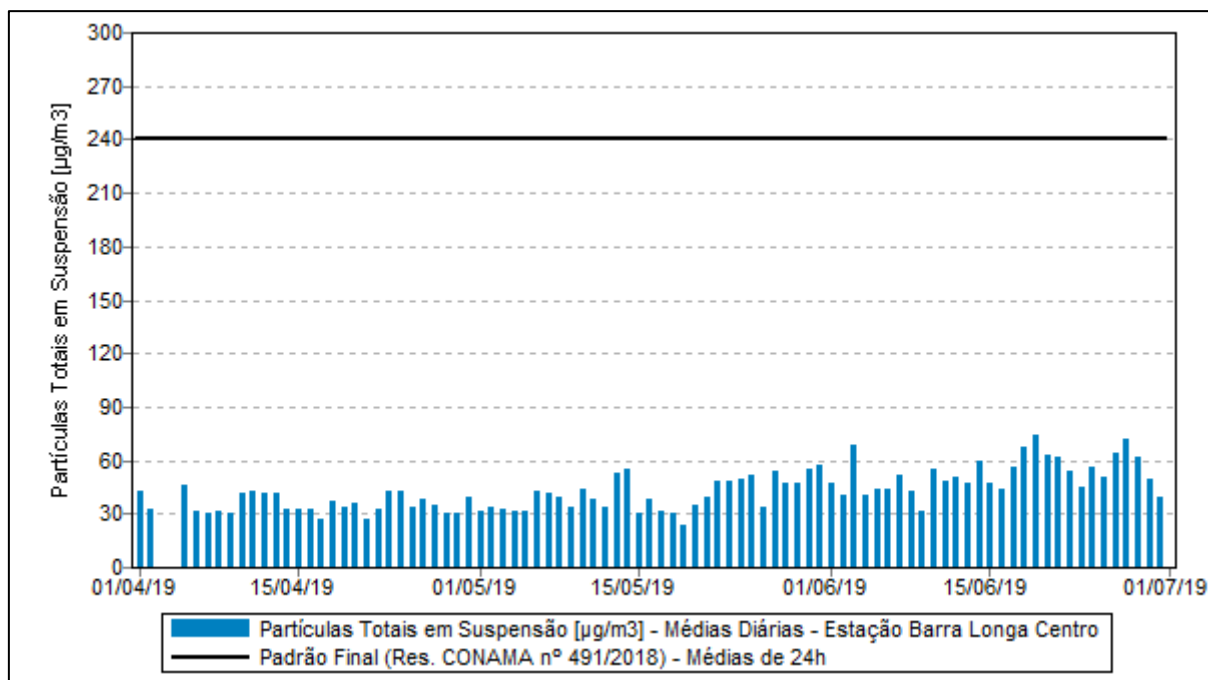
Nota¹: As médias de PTS da estação não foram geradas das 13:30 do dia 07/06/2019 às 11:30 do dia 12/06/2019 devido à interrupção do fornecimento de energia elétrica na estação, como descrito no item 5.

li

		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 26/79
		RTC190243	REVISÃO 0

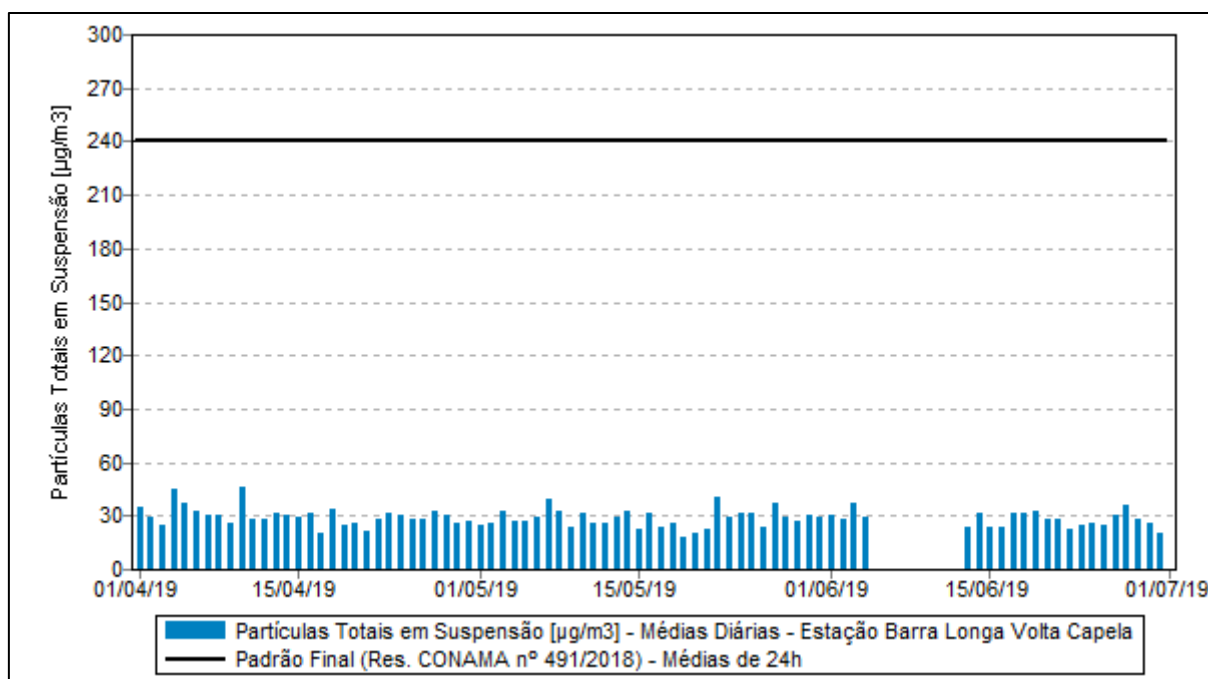
Nota²: Não foi possível identificar o evento causador do pico de concentração de PTS registrado na estação às 16:30 do dia 22/05/2019. Realizou-se visita técnica na estação neste dia, mas não foram observadas emissões no seu entorno. O analisador não apresentou alarme indicativo de falha e encontra-se operando perfeitamente.

Figura 4.17 - Evolução das Médias Diárias de PTS - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019





Nota: As médias de PTS da estação não foram geradas das 13:30 do dia 03/04/2019 às 09:30 do dia 04/04/2019 devido à calibração do analisador, como descrito no item 5.

Figura 4.18 - Evolução das Médias Diárias de PTS - Estação Barra Longa Volta da Capela – Abr a Jun/2019



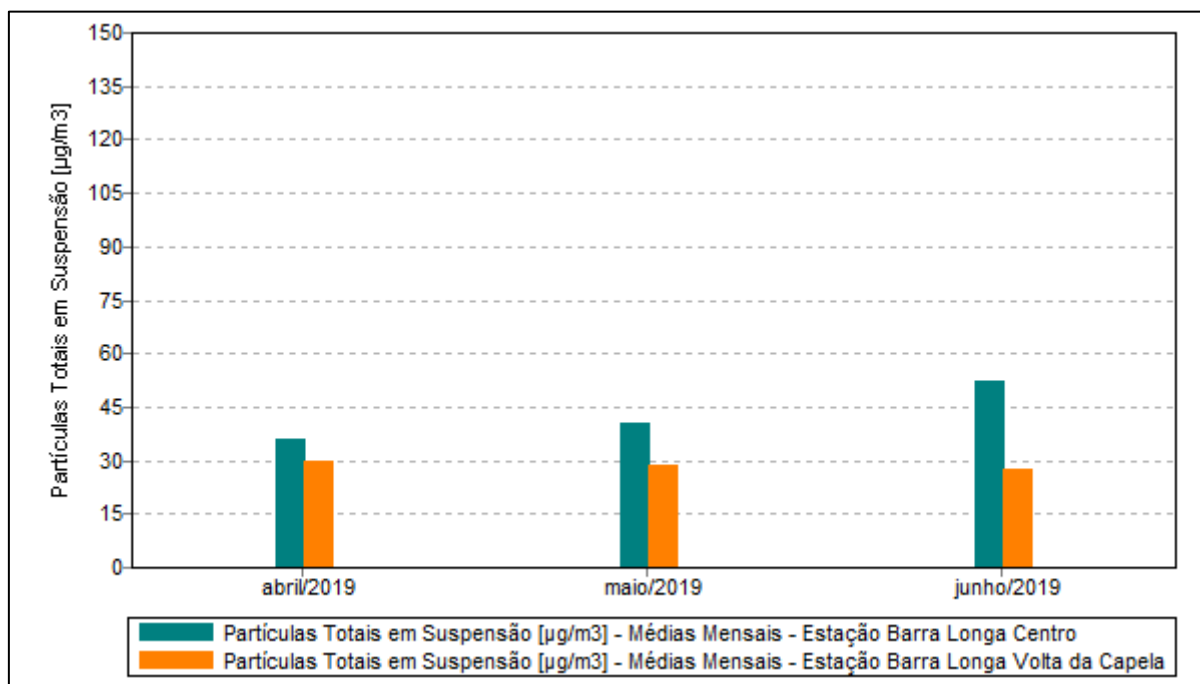
li

		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 27/79
		RTC190243	REVISÃO 0



Nota¹: As médias de PTS da estação não foram geradas das 11:30 do dia 05/06/2019 às 12:30 do dia 06/06/2019 devido à calibração do analisador, como descrito no item 5.

Nota²: As médias de PTS da estação não foram geradas das 13:30 do dia 07/06/2019 às 11:30 do dia 12/06/2019 devido à interrupção do fornecimento de energia elétrica na estação, como descrito no item 5.

Figura 4.19 - Evolução das Médias Mensais de PTS - Estação Barra Longa Centro e Barra Longa Volta da Capela – Abr a Jun/2019



Handwritten signature

		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 28/79
		RTC190243	REVISÃO 0

4.2. Análise do Índice de Qualidade do Ar

As figuras e tabela a seguir apresentam a evolução e a distribuição dos índices de qualidade do ar dos poluentes monitorados pelas estações da RAMQAR Renova.

Figura 4.20 - Evolução do IQAR para MP_{2,5} da Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019

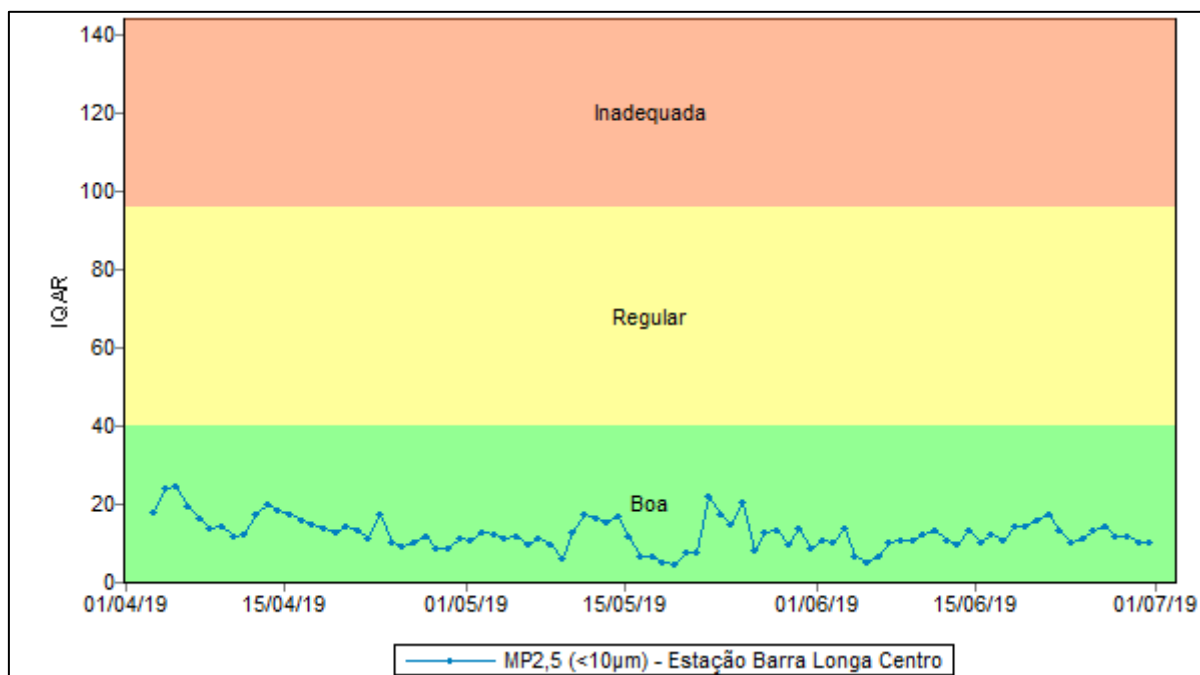
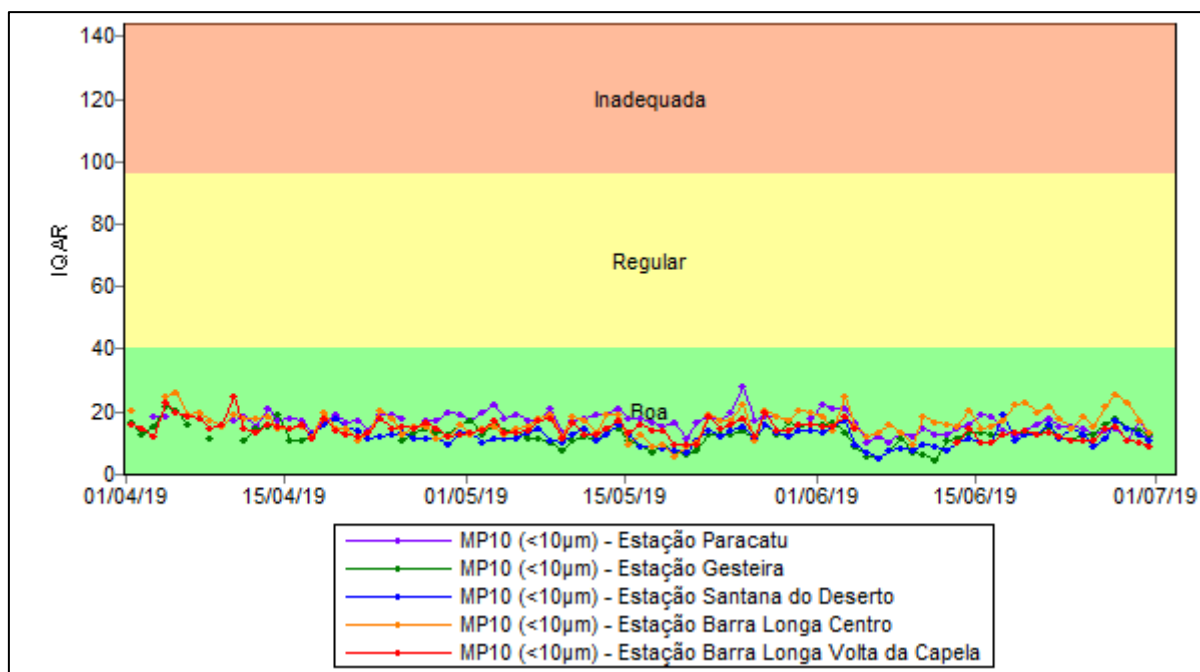


Figura 4.21 - Evolução do IQAR para MP₁₀ das Estações RAMQAR Renova – Abr a Jun/2019



li



		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 29/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Figura 4.22 - Evolução do IQAR para PTS das Estações RAMQAR Renova – Abr a Jun/2019

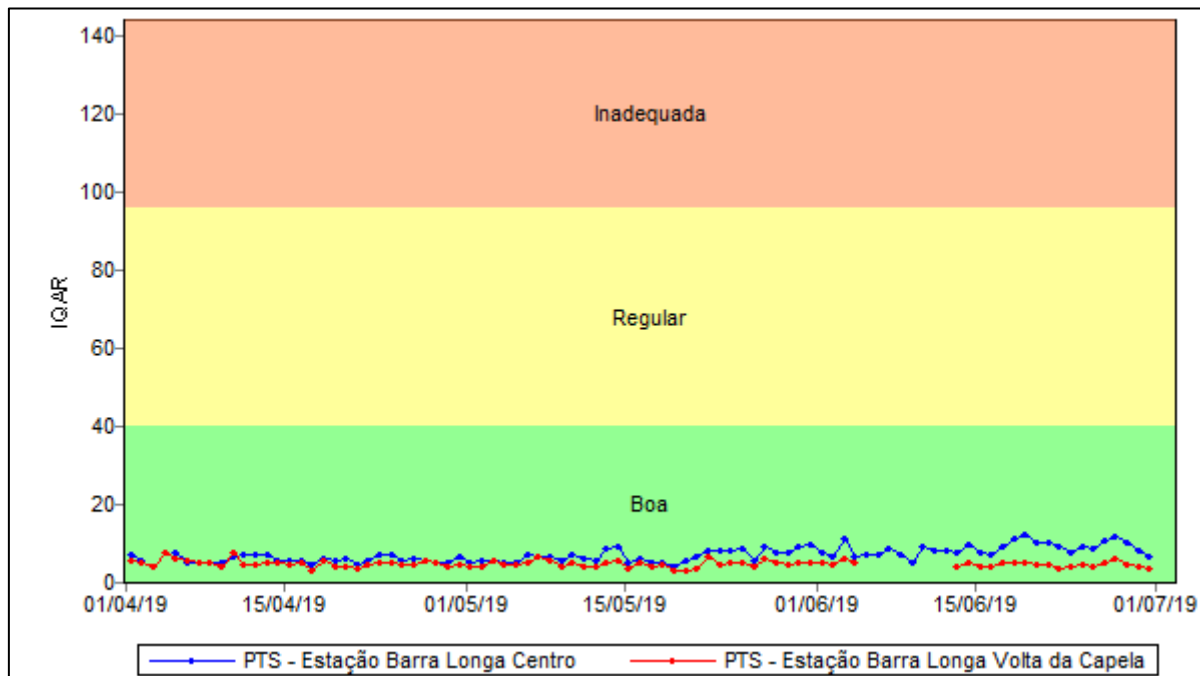




Tabela 4.2 - Distribuição do IQAR para MP_{2,5}, MP₁₀ e PTS – Estações RAMQAR Renova – Abr a Jun/2019

ESTAÇÃO	PARÂMETRO	FAIXAS DE IQA		
		Boa	Regular	Inadequada
Barra Longa Centro	MP _{2,5}	100,00%	0,00%	0,00%
	MP ₁₀	100,00%	0,00%	0,00%
	PTS	100,00%	0,00%	0,00%
Barra Longa Volta da Capela	MP ₁₀	100,00%	0,00%	0,00%
	PTS	100,00%	0,00%	0,00%
Paracatu	MP ₁₀	100,00%	0,00%	0,00%
Gesteira	MP ₁₀	100,00%	0,00%	0,00%
Santana do Deserto	MP ₁₀	100,00%	0,00%	0,00%

No período de abril a junho/2019, os valores dos índices de qualidade do ar de todos os poluentes monitorados pelas estações da RAMQAR Renova enquadraram-se na faixa Boa. Os índices de qualidade do ar enquadrados na faixa Boa estão em conformidade com os limites estabelecidos para o padrão final (PF) da Resolução CONAMA 491/2018.

hi

		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 30/79
		RTC190243	REVISÃO 0

4.3. Análise da Variação Média Horária das Medições dos Poluentes

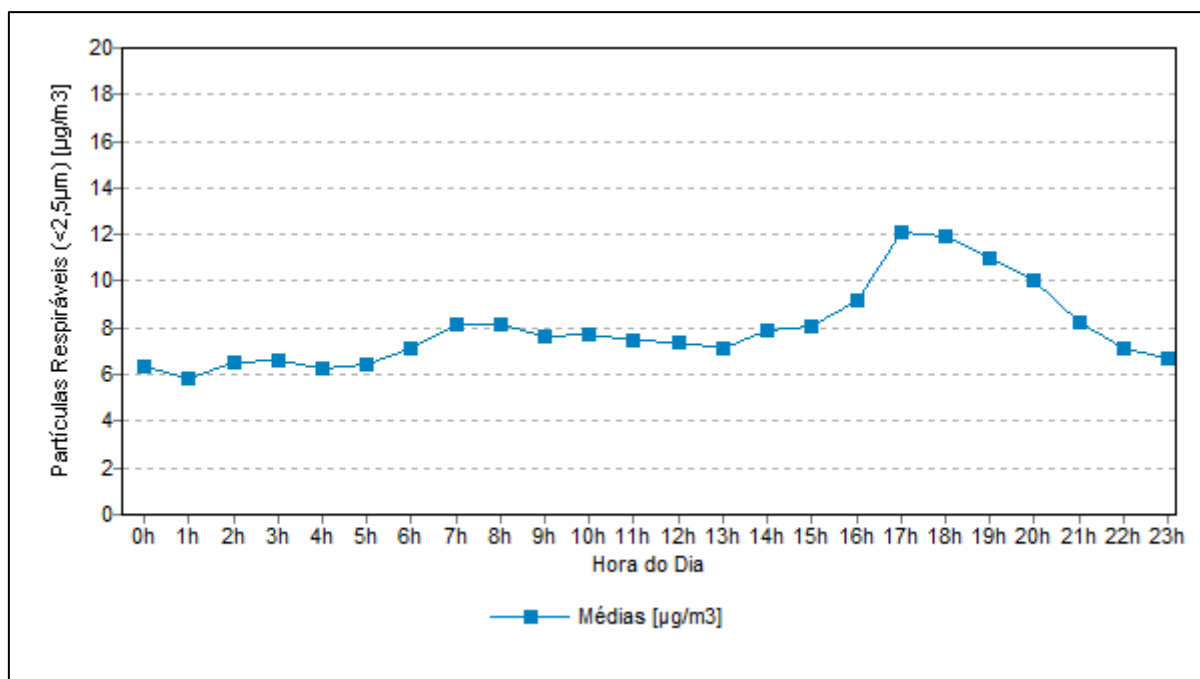
As figuras a seguir apresentam a variação média horária típica das concentrações de Partículas Respiráveis ($MP_{2,5}$), Partículas Inaláveis (MP_{10}) e Partículas Totais em Suspensão (PTS) monitoradas pelas estações da RAMQAR Renova no período de abril a junho/2019.

Os horários com as maiores concentrações médias horárias de $MP_{2,5}$ na Estação Barra Longa Centro foram das 17h às 20h.

As maiores concentrações médias horárias de MP_{10} ocorreram nos horários das 11h às 20h na Estação Barra Longa Centro, das 15h às 21h na Estação Barra Longa Volta da Capela, das 09h às 14h na Estação Gesteira, das 08h às 23h com picos das 16h às 17h na Estação Paracatu e das 16h às 18h na estação Santana do Deserto.

Para o poluente PTS, os horários com as maiores concentrações médias foram das 11h às 20h na Estação Barra Longa Centro e das 16h às 19h na Estação Volta da Capela.

Figura 4.23 - Variação Média Horária Típica de $MP_{2,5}$ - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019



hi



		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 31/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Figura 4.24 - Variação Média Horária Típica de MP_{10} - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019

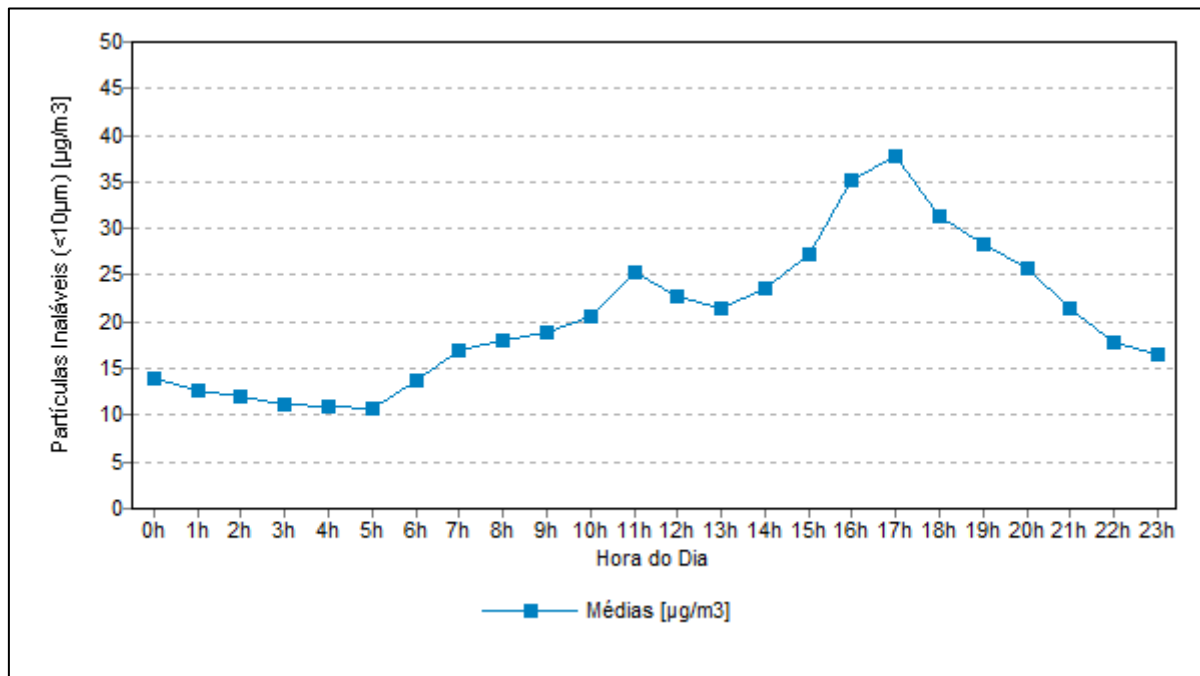
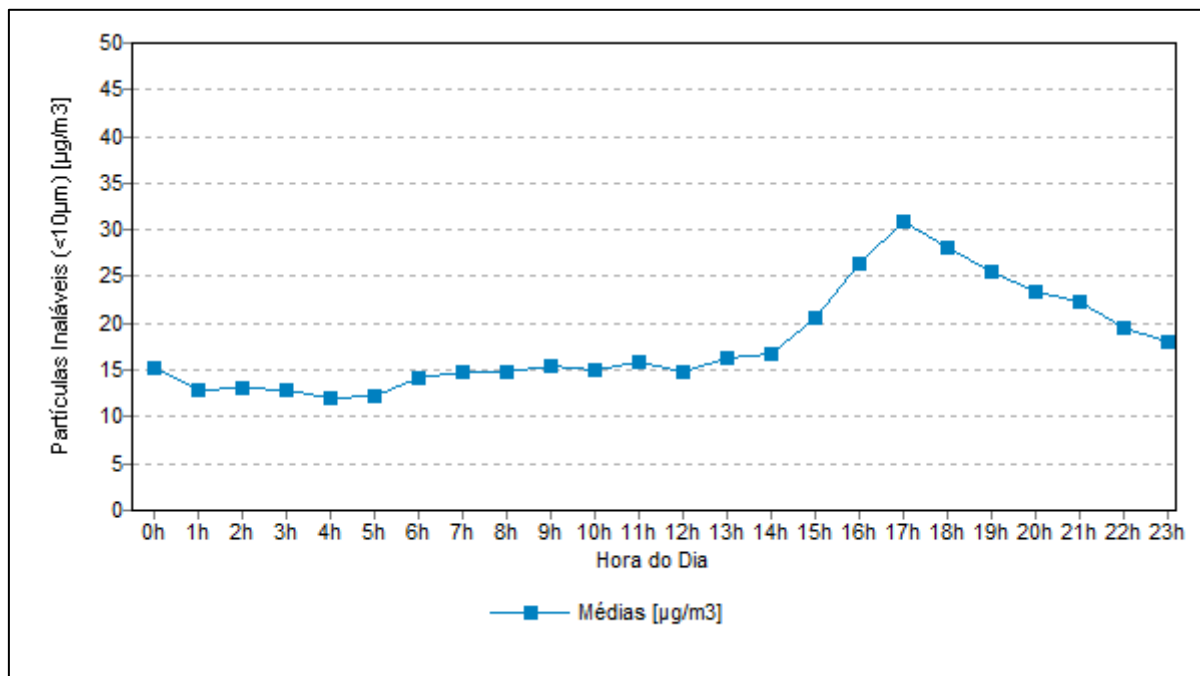


Figura 4.25 - Variação Média Horária Típica de MP_{10} - Estação Barra Longa Volta da Capela – Abr a Jun/2019



li



		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 32/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Figura 4.26 - Variação Média Horária Típica de MP₁₀ - Estação Paracatu – Abr a Jun/2019

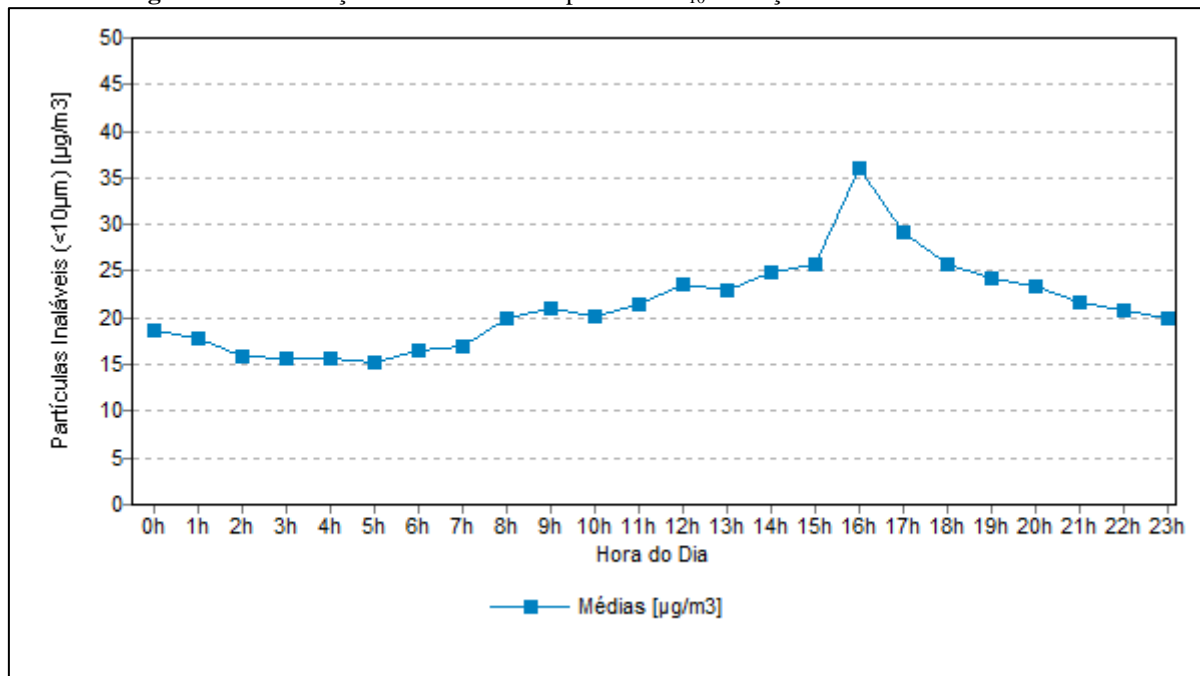
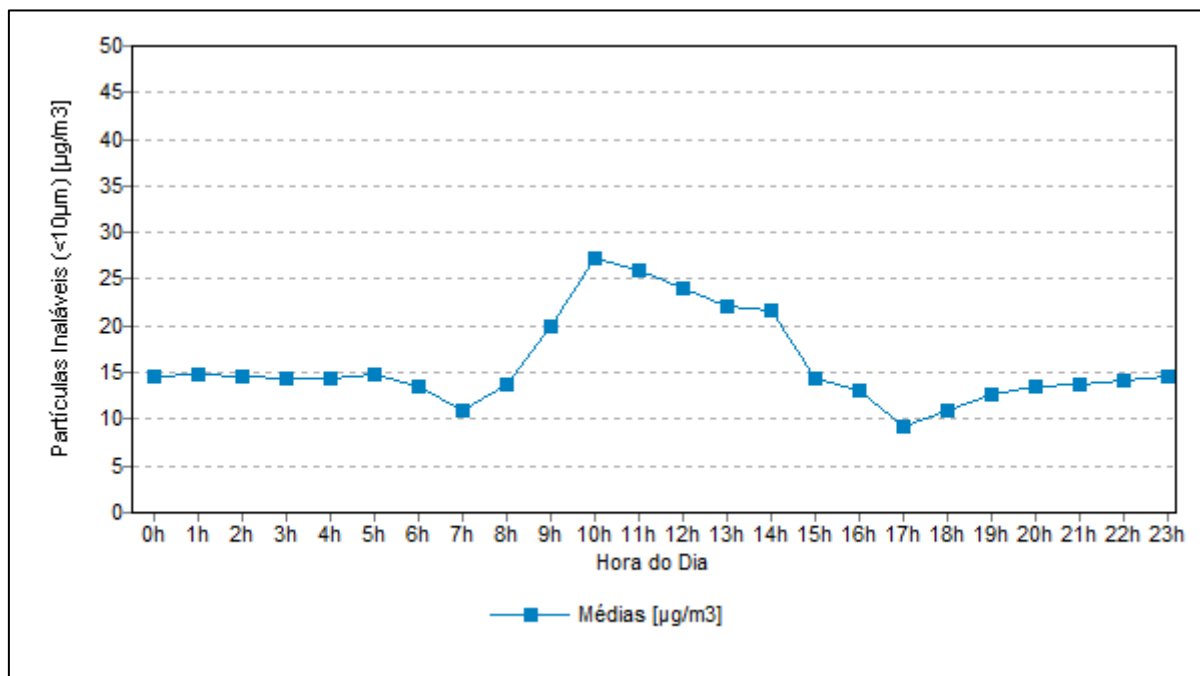


Figura 4.27 - Variação Média Horária Típica de MP₁₀ - Estação Gesteira – Abr a Jun/2019



li



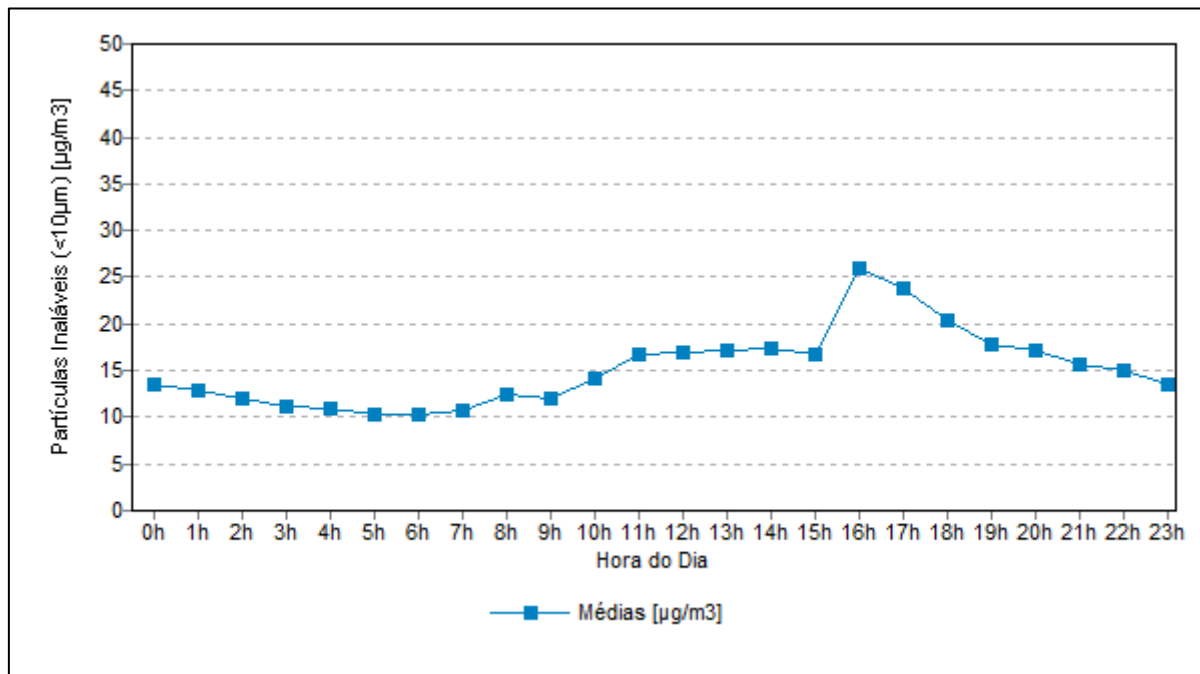
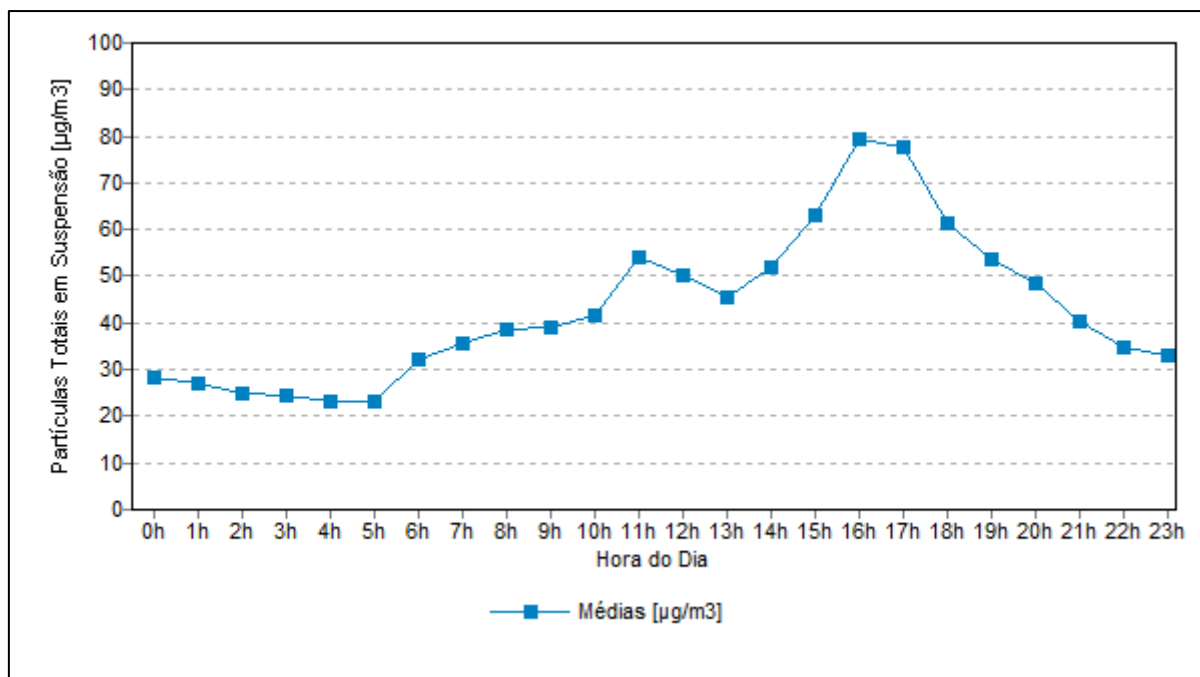
		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 33/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Figura 4.28 - Variação Média Horária Típica de MP_{10} - Estação Santana do Deserto – Abr a Jun/2019



Nota: Início do monitoramento de MP_{10} na estação Santana do Deserto às 16:30 do dia 16/04/2019.

Figura 4.29 - Variação Média Horária Típica de PTS - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019



hi



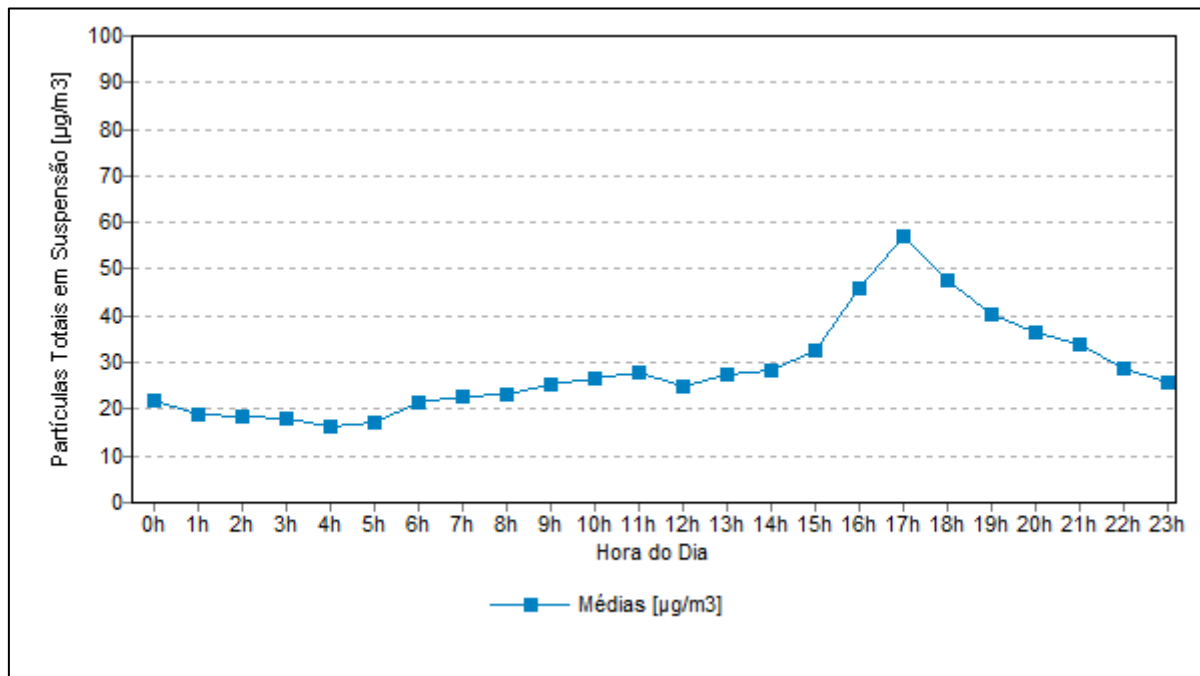


		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 34/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Figura 4.30 - Variação Média Horária Típica de PTS - Estação Barra Longa Volta da Capela – Abr a Jun/2019



hi

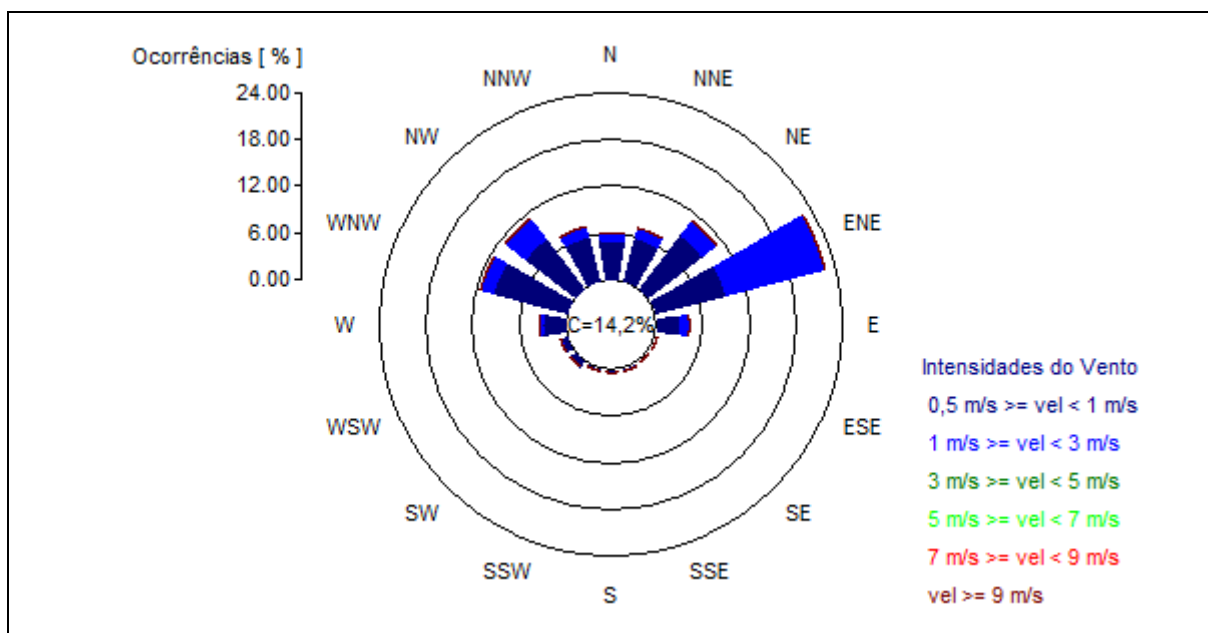
		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 35/79
		RTC190243	REVISÃO 0

4.4. Análise dos Parâmetros Meteorológicos

4.4.1. Direção e Velocidade dos Ventos

A direção e a velocidade dos ventos são fatores determinantes na dispersão e concentração de poluentes na atmosfera. As Figuras a seguir apresentam gráficos de rosas dos ventos, que correlacionam as direções com as velocidades dos ventos, e gráficos com resumo estatístico, contendo análises das velocidades máximas, médias e mínimas e o percentual de ocorrência para cada direção do vento registrada pelas estações da RAMQAR Renova em Barra Longa, MG no período de abril a junho/2019.

Figura 4.31 - Rosa dos Ventos - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019





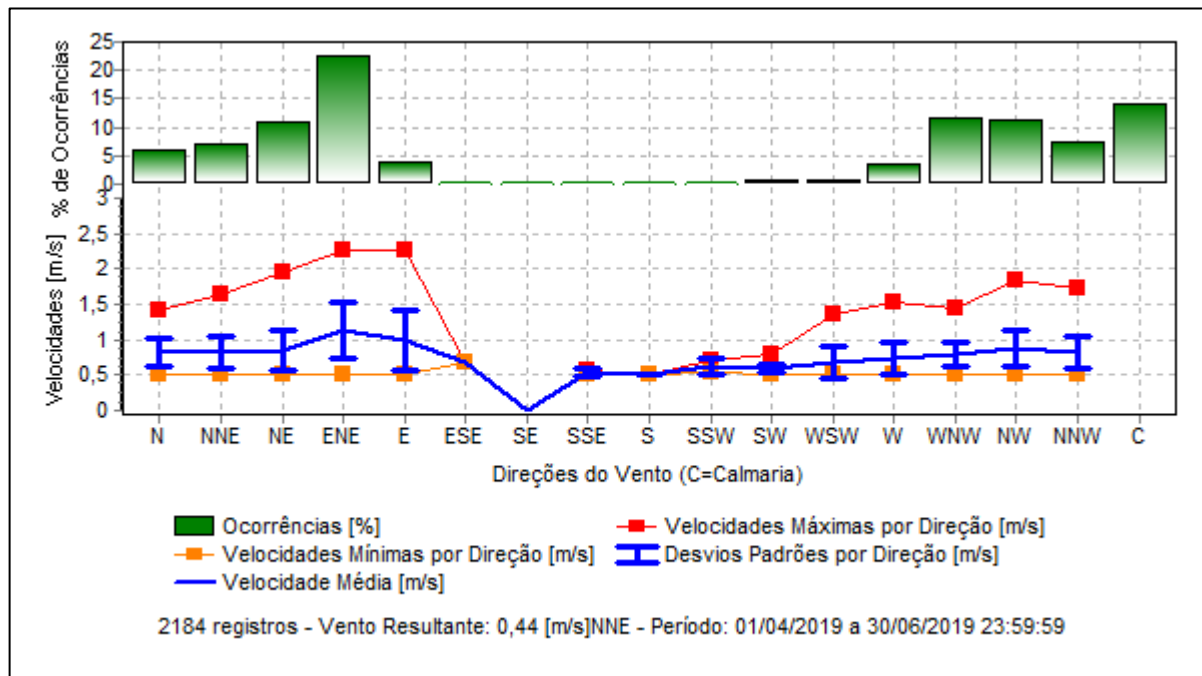
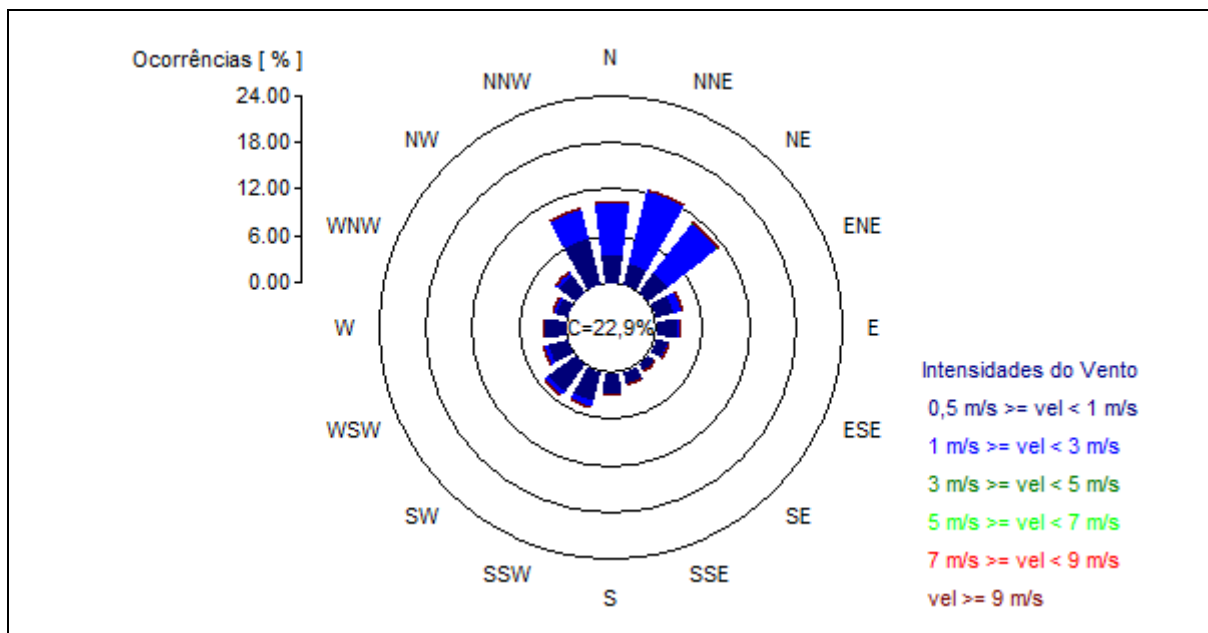
		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 36/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Figura 4.32 - Resumo Estatístico dos Ventos - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019



Na estação Barra Longa Centro registrou-se predominância de ventos provenientes da direção leste-nordeste (ENE) e a velocidade média dos ventos no período foi igual a 0,85 m/s.

Figura 4.33 - Rosa dos Ventos - Estação Barra Longa Volta da Capela – Abr a Jun/2019





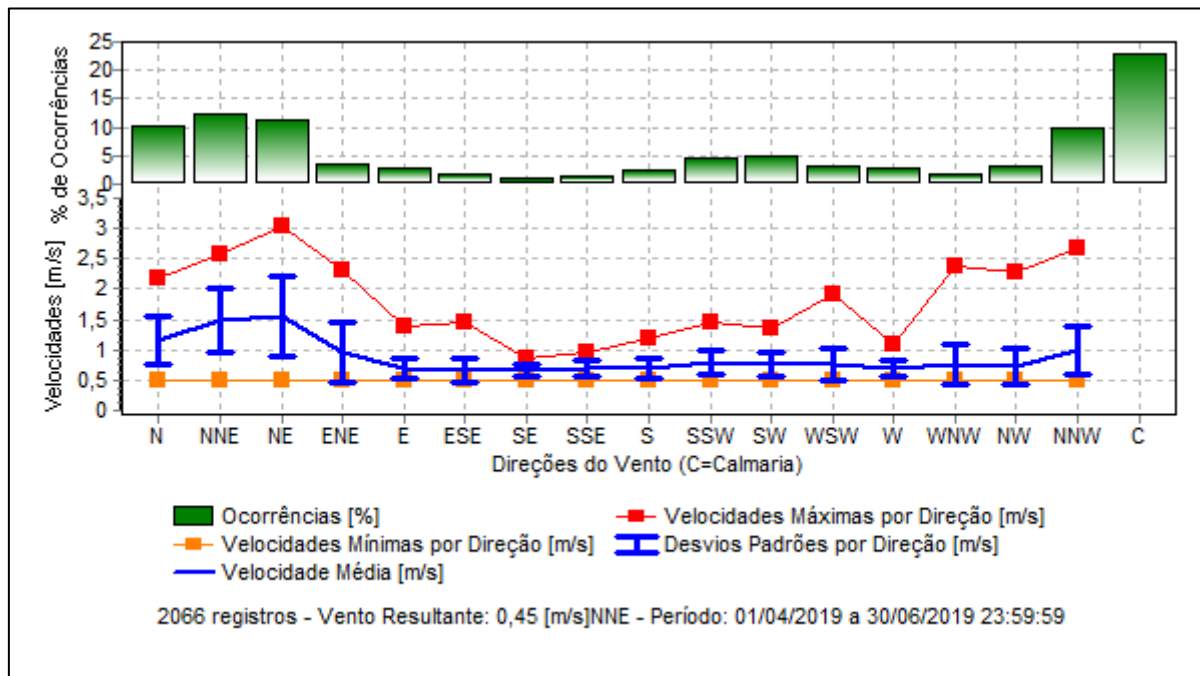


		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 37/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Figura 4.34 - Resumo Estatístico dos Ventos - Estação Barra Longa Volta Capela – Abr a Jun/2019



Na estação Barra Longa Volta da Capela registrou-se predominância de ventos provenientes da direção norte-nordeste (NNE) e nordeste (NE) e a velocidade média dos ventos no período foi igual a 0,93 m/s.

li

		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 38/79
		RTC190243	REVISÃO 0

4.4.2. Precipitação Pluviométrica

As figuras a seguir apresentam os valores acumulados diários e mensais de chuva registrados pela Estação Centro. No período foram registrados 313,8 mm de chuva na região.

Figura 4.35 - Precipitação Pluviométrica Acumulada Diária - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019

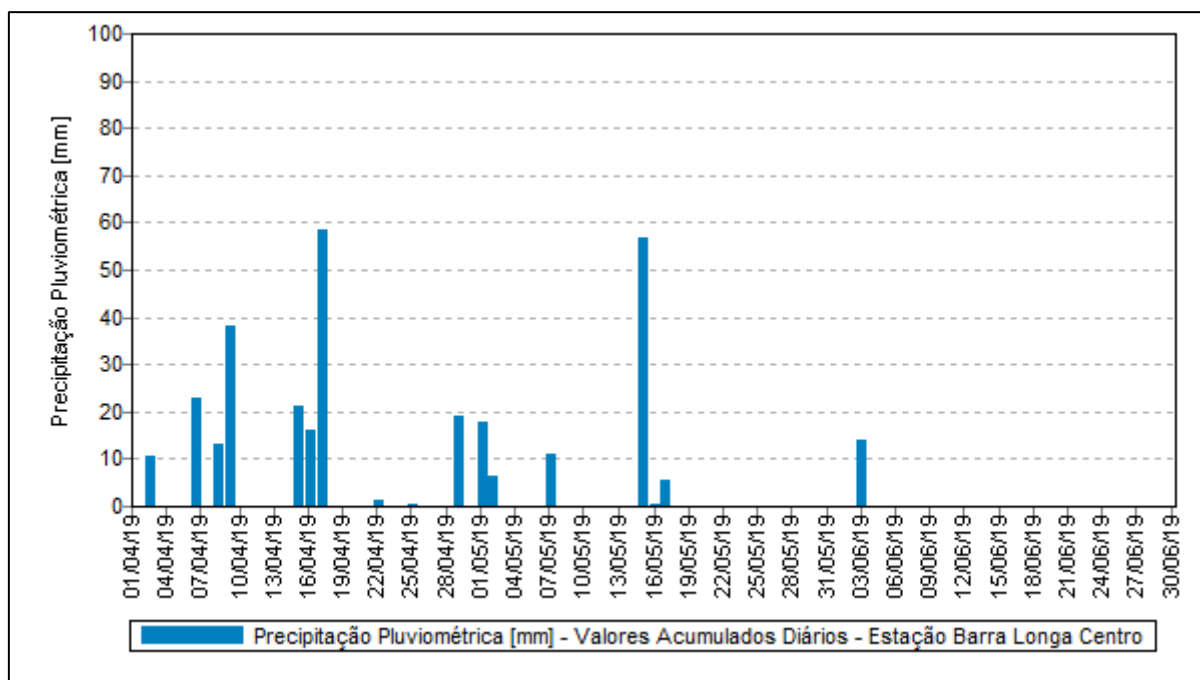
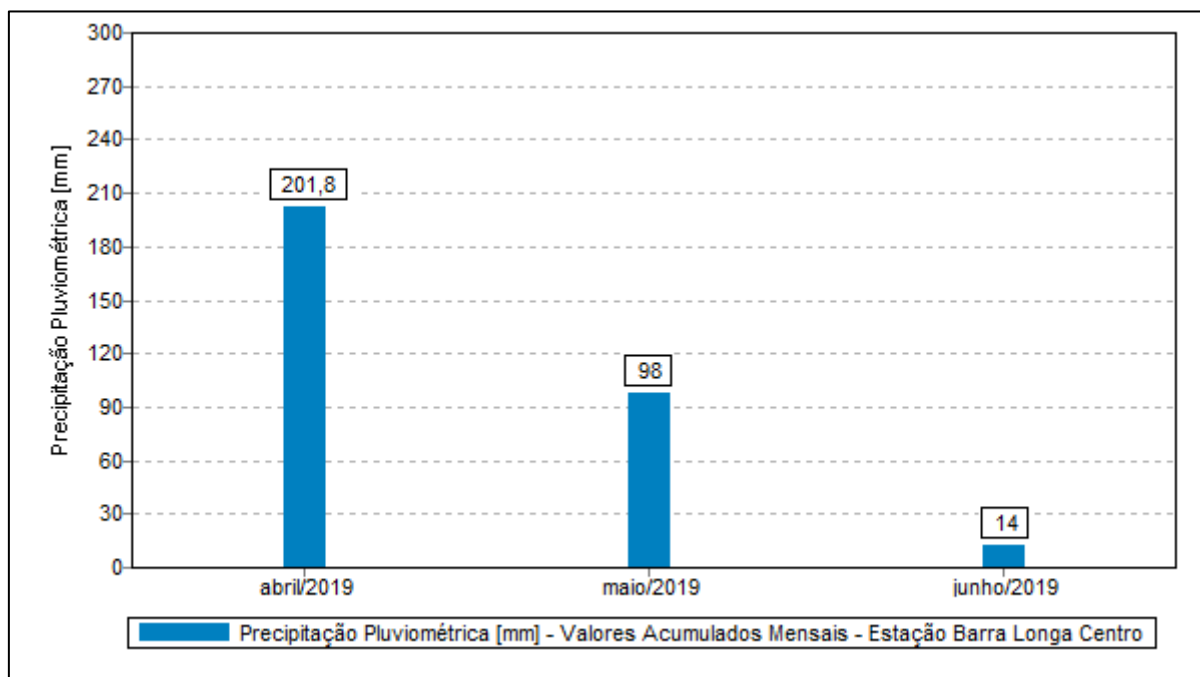




Figura 4.36 - Precipitação Pluviométrica Acumulada Mensal - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019



li

		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 39/79
		RTC190243	REVISÃO 0

4.4.3. Temperatura do Ar

As figuras a seguir apresentam a evolução das medições horárias da temperatura do ar e sua variação média horária típica ao longo do dia. A média no período foi 24,1°C.

Figura 4.37 - Médias Horárias de Temperatura do Ar - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019

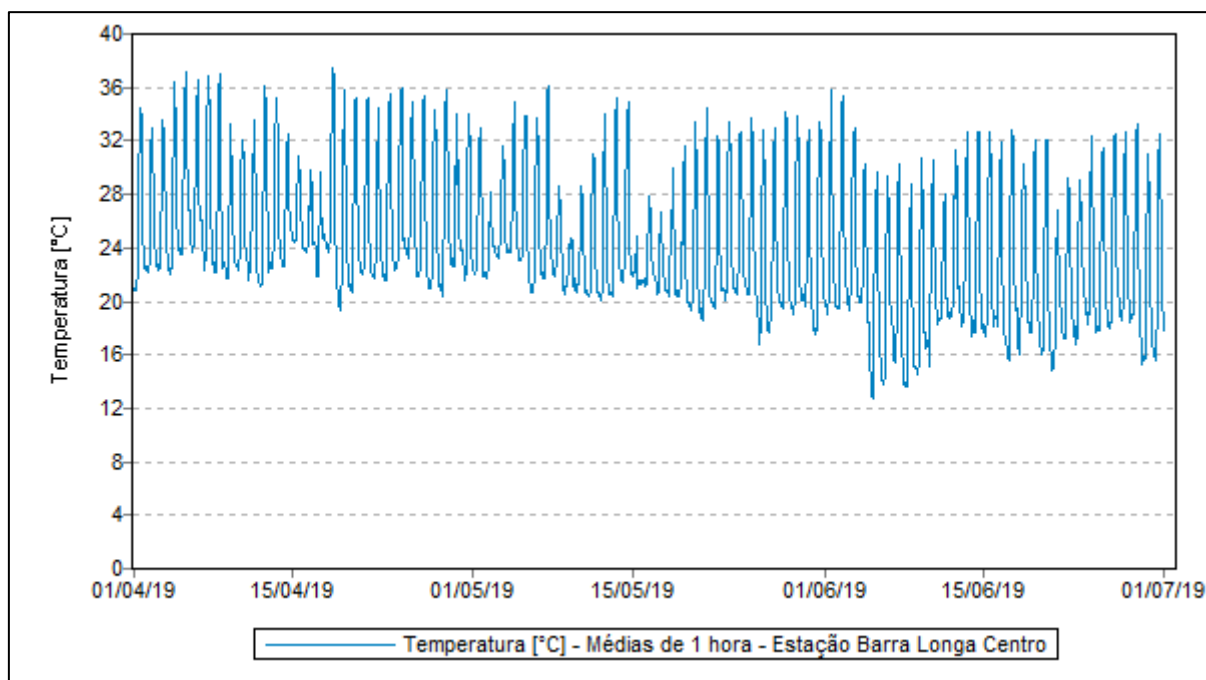
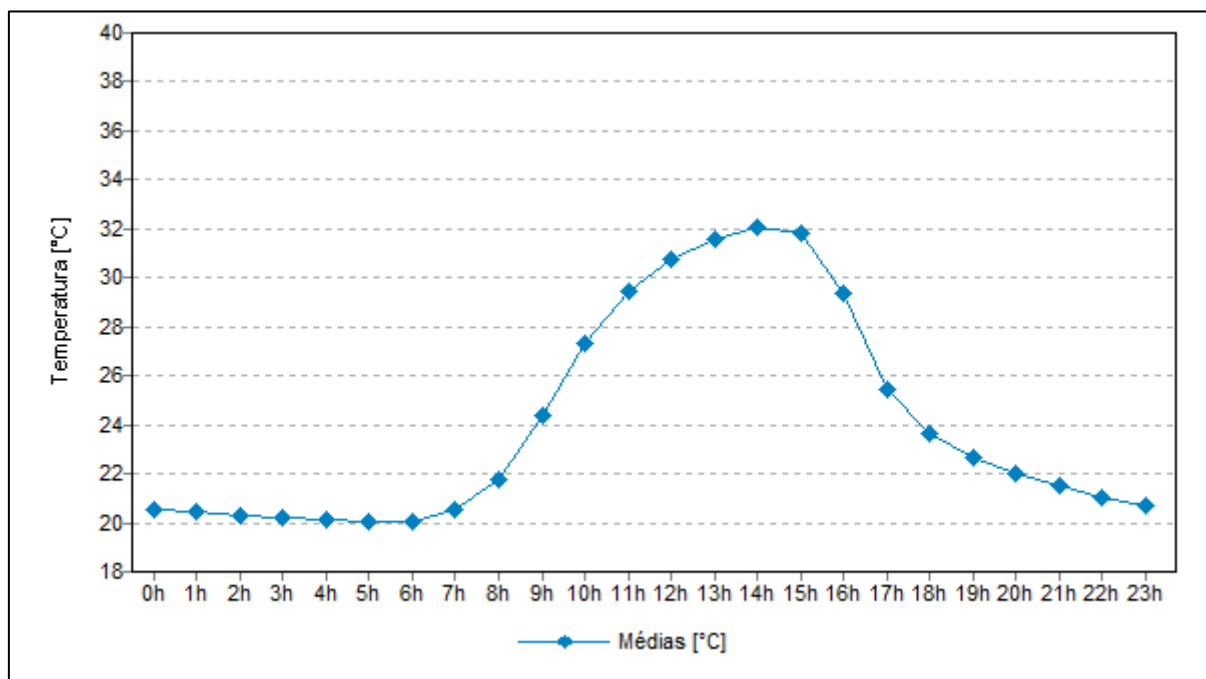




Figura 4.38 - Variação Média Horária Típica de Temperatura do Ar - Estação Centro – Abr a Jun/2019



hi

		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 40/79
		RTC190243	REVISÃO 0

4.4.4. Umidade Relativa do Ar

As figuras a seguir apresentam a evolução das medições horárias da umidade relativa do ar e sua variação média horária típica ao longo do dia. A média no período foi 83,8%.

Figura 4.39 - Médias Horárias de Umidade Relativa do Ar - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019

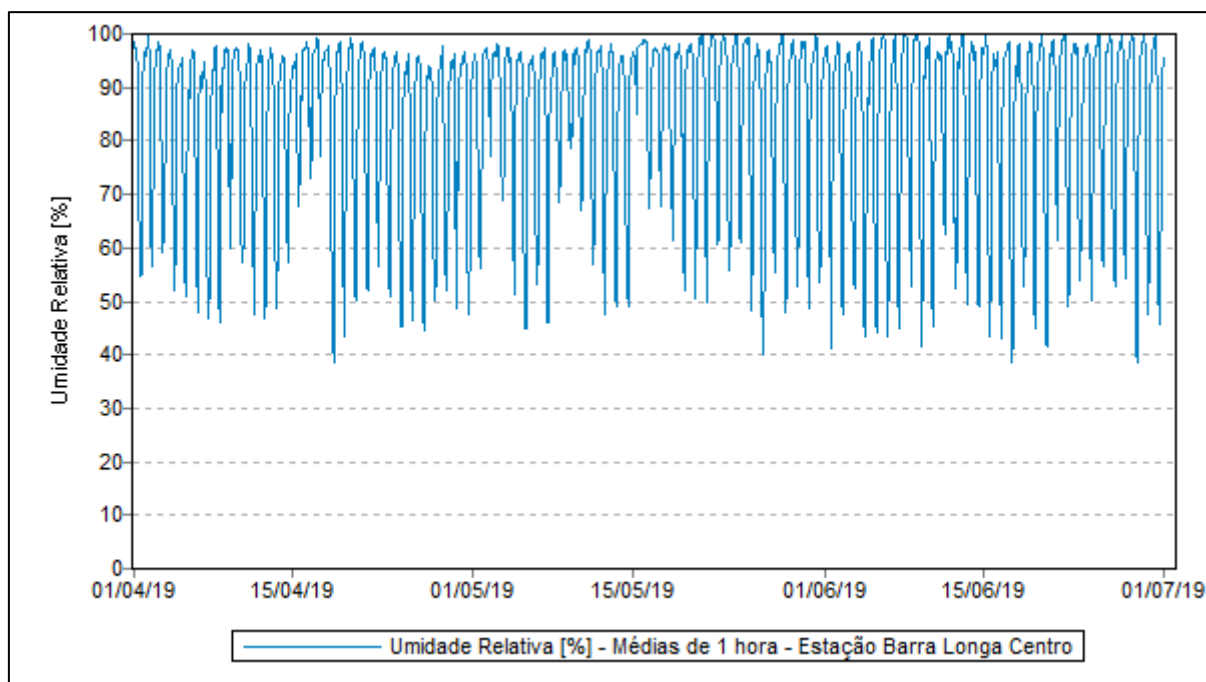
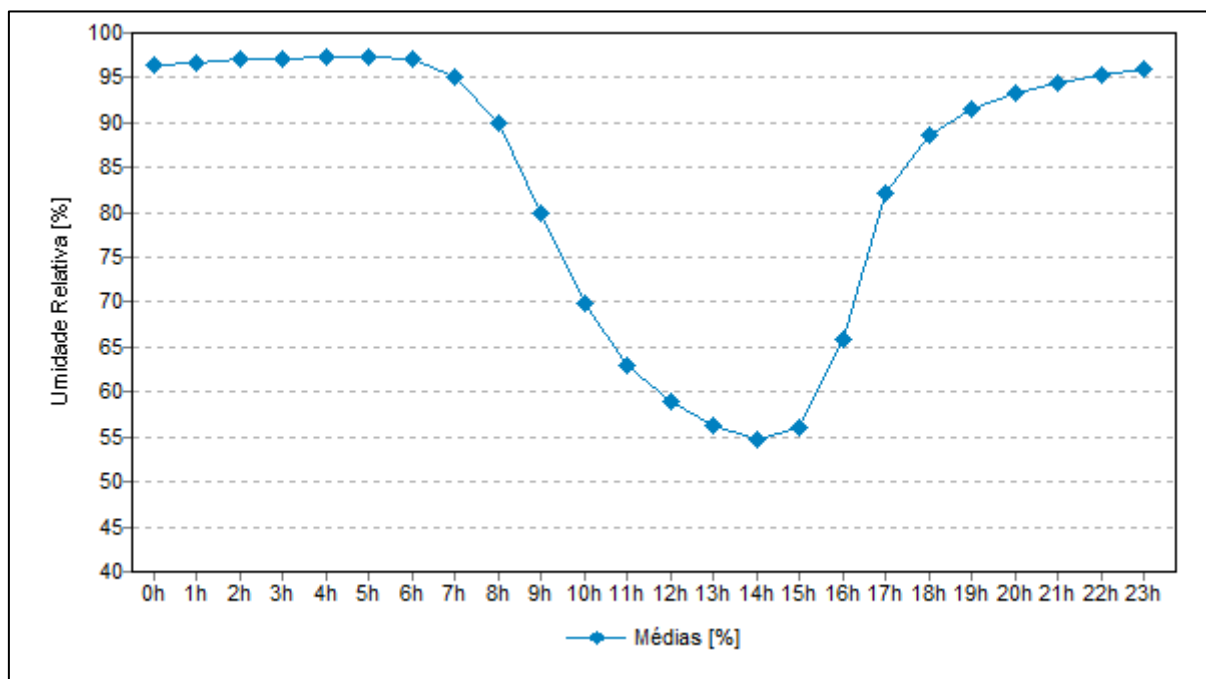




Figura 4.40 - Variação Média Horária Típica de Umidade Relativa do Ar - Estação Centro – Abr a Jun/2019



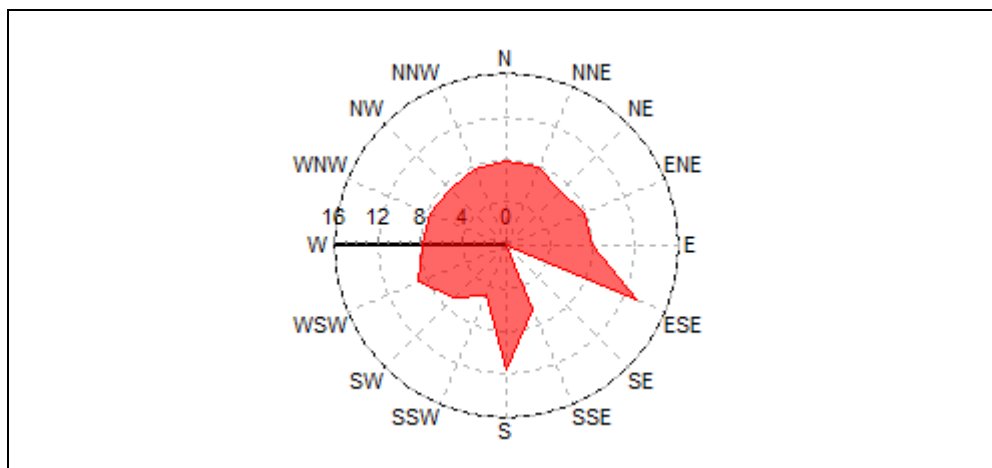
li

		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 41/79
		RTC190243	REVISÃO 0

4.5. Análise das Concentrações dos Poluentes e Direções dos Ventos

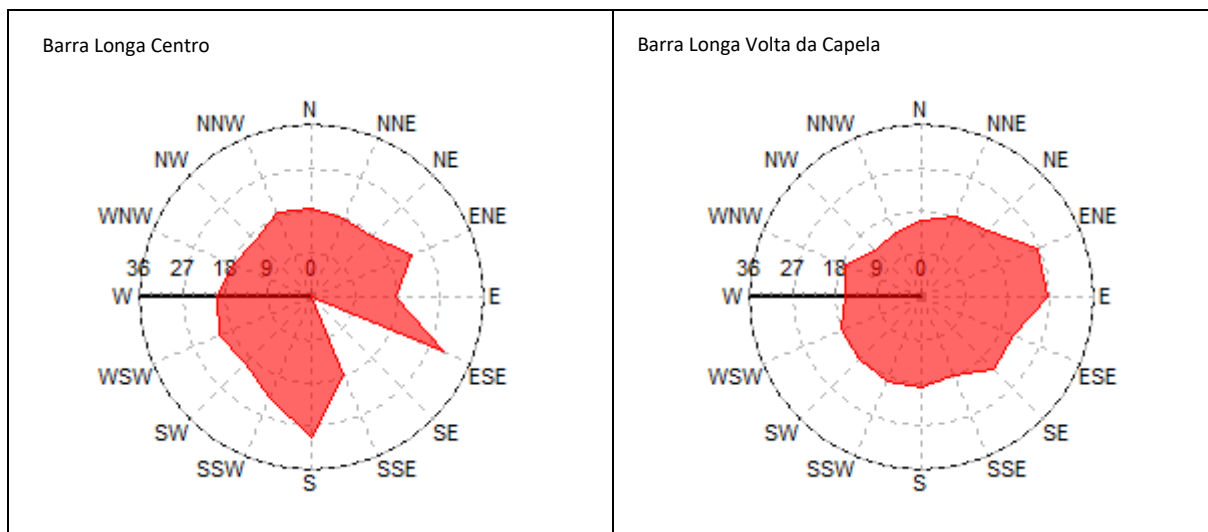
As figuras a seguir apresentam os gráficos de radar de poluentes, que correlacionam as concentrações médias de $MP_{2,5}$, MP_{10} e PTS medidos no ar ambiente com as direções dos ventos registradas pelas estações Barra Longa Centro e Volta da Capela no período de abril a junho/2019. Para a composição do radar é calculada a média das concentrações dos poluentes conforme a predominância de cada quadrante de direção do vento.

Figura 4.41 - Radar de $MP_{2,5}$ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Estação Barra Longa Centro – Abr a Jun/2019





As maiores concentrações médias de $MP_{2,5}$ registradas na estação ocorreram nas direções leste-sudeste (ESE) e sul (S).

Figura 4.42 - Radar de MP_{10} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Estações Barra Longa Centro e Volta da Capela – Abr a Jun/2019

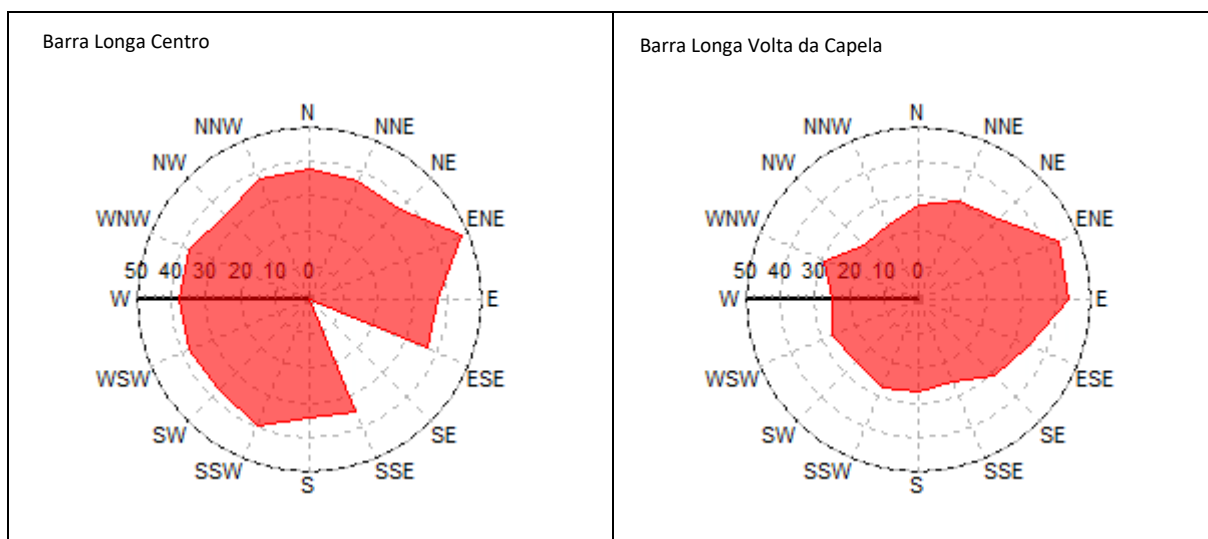


Handwritten signature

		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA	Nº -		PÁGINA 42/79
	RTC190243		REVISÃO 0



As maiores concentrações médias de MP_{10} ocorreram nas direções leste-sudeste (ESE) e sul (S) na estação Barra Longa Centro e nas direções leste-nordeste (ENE) e leste (E) na estação Barra Longa Volta da Capela.

Figura 4.43 - Radar de PTS [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Estações Barra Longa Centro e Volta da Capela – Abr a Jun/2019



As maiores concentrações médias de PTS ocorreram nas direções leste-nordeste (ENE) e sul-sudoeste (SSW) na estação Barra Longa Centro e nas direções leste-nordeste (ENE) e leste (E) na estação Barra Longa Volta da Capela.

hi

		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 43/79
		RTC190243	REVISÃO 0

5. Considerações Finais

As concentrações médias diárias dos poluentes $MP_{2,5}$, MP_{10} e PTS monitorados no segundo trimestre de 2019 (abril a junho) pelas estações da RAMQAR Renova estão em conformidade com os padrões de qualidade do ar intermediários PI-1 e também permaneceram em níveis abaixo dos padrões intermediários PI-2 e PI-3 e padrão final PF estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 491/2018.

Como apresentado em relatórios anteriores, nas localidades de Paracatu de Baixo e Gesteira é comum o uso de fogões à lenha em residências próximas às estações. No mês de junho, durante visita técnica, foi registrada fumaça próxima à estação Gesteira (Figura 5.1).



Apesar das atividades locais e pontuais realizadas no entorno das estações da RAMQAR Renova com potencial condição de contribuição para o aumento dos níveis de particulado, os resultados demonstram que no período de abril a junho/2019 a qualidade do ar das regiões monitoradas permaneceu satisfatória, conforme legislação ambiental vigente.

Figura 5.1 - Registro de Fumaça em Residência Próxima à Estação Gesteira – 12/06/2019




Fonte: EcoSoft (Jun/2019).

bi

		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 44/79
		RTC190243	REVISÃO 0

6. Equipe Técnica



Luiz Cláudio D. Santolim

Coordenador Técnico

Me. Engenharia Ambiental

Engenheiro Mecânico

CREA: ES-4.531/D

IBAMA: 579.921

Honofre Junior Daleprani



Engenheiro Mecânico

Ana Paula Souza Santos

Tecnóloga em Saneamento Ambiental

Marcos Vinícius de O. Faria

Técnico Ambiental

		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA	Nº -		PÁGINA 45/79
	RTC190243		REVISÃO 0

REFERÊNCIAS

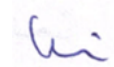
BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 1981.



CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 05, de 15 de junho de 1989. Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar - PRONAR. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 1989. p. 14713-14714.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 03, de 28 de junho de 1990. Dispõe sobre os padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 1990. p. 15937-15939.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 491, de 19 de novembro de 2018. Dispõe sobre os padrões de qualidade do ar, Revoga a Resolução Conama nº 03/1990 e os itens 2.2.1 e 2.3 da Resolução Conama nº 05/1989. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 2018. p. 155-156.

FEAM. Fundação Estadual do Meio Ambiente. Boletim Diário da Qualidade do Ar atualizado segundo as novas diretrizes estabelecidas na Resolução CONAMA nº 491/2018. Disponível em: <<http://www.feam.br/noticias/1/1327-boletim-qualidade-do-ar>>. Acesso em: 05 abr. 2019.



		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 46/79
		RTC190243	REVISÃO 0

ANEXOS

A.1 - Atividades Técnicas nas Estações e Tratamento dos Dados

➤ Estação Barra Longa Centro

No período de abril/2019 a junho/2019 as inspeções dos analisadores, sensores meteorológicos e demais equipamentos da estação foram efetuadas nos dias 12/04/2019 (*check-list*), 18/04/2019, 23/04/2019, 25/04/2019 (*check-list*), 07/05/2019, 10/05/2019 (*check-list*), 14/05/2019, 16/05/2019, 22/05/2019, 24/05/2019 (*check-list*), 31/05/2019, 05/06/2019, 13/06/2019 (*check-list*) e 27/06/2019.

Os dados de material particulado (MP_{2,5}, MP₁₀ e PTS) foram invalidados das 09:30 às 11:30 do dia 27/06/2019, conforme indicação da Fundação Renova, devido à interferência local nas medições causada pela limpeza e capina do terreno ao redor da estação. Os registros emitidos pela empresa responsável pela atividade encontram-se no Anexo A.5.

Analizador de Material Particulado BAM-1020 (MP_{2,5})

Os dados de MP_{2,5} foram invalidados das 15:30 do dia 01/04/2019 às 12:30 do dia 02/04/2019 devido à atividade de calibração semestral do analisador BAM-1020.


Os dados de MP_{2,5} foram invalidados às 13:30 do dia 03/04/2019, às 08:30 do dia 12/04/2019, às 09:30 do dia 18/04/2019, às 13:30 e 14:30 do dia 23/04/2019 e às 09:30 do dia 24/05/2019 devido à verificação operacional do analisador (limpeza do *nozzle* e *self-test*).



Os dados de MP_{2,5} foram invalidados às 17:30 e 19:30 do dia 04/06/2019, às 19:30 e 22:30 do dia 05/06/2019, às 17:30, 19:30 e 21:30 do dia 06/06/2019 devido aos desvios de leitura associados ao alarme de falha no fluxo de amostragem do analisador BAM-1020.

Os dados de MP_{2,5} foram invalidados às 14:30 e 15:30 do dia 05/06/2019 devido à verificação operacional do analisador BAM-1020 (temperatura, limpeza do *nozzle* e *self-test*).

O dado de MP_{2,5} foi invalidado às 13:30 do dia 06/06/2019 devido à substituição da fita de medição do analisador BAM-1020.

O dado de MP_{2,5} foi invalidado às 12:30 do dia 11/06/2019 devido à intervenção técnica na estação no período (desligamento dos analisadores *E-Sampler*).



		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 47/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Analizador de Material Particulado BAM-1020 (MP₁₀)

Os dados de MP₁₀ foram invalidados das 12:30 do dia 02/04/2019 às 13:30 do dia 03/04/2019 devido à atividade de calibração semestral do analisador BAM-1020.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 01:30, 19:30 e 21:30 do dia 05/04/2019, às 01:30, 11:30 e 21:30 do dia 06/04/2019, às 04:30 e 16:30 do dia 07/04/2019, às 06:30 do dia 08/04/2019, às 15:30 do dia 28/04/2019 e às 23:30 do dia 15/05/2019 devido aos desvios de leitura do analisador BAM-1020 (valores de MP₁₀ maiores do que os de PTS).

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 09:30 do dia 04/04/2019, às 09:30 e 11:30 do dia 09/04/2019, às 09:30 do dia 24/05/2019, às 15:30 do dia 05/06/2019 e às 13:30 do dia 25/06/2019 devido à verificação operacional do analisador (limpeza do *nozzle* e *self-test*).

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 22:30 do dia 29/04/2019, às 20:30 e 22:30 do dia 30/04/2019, 16:30, 18:30, 20:30 e 22:30 do dia 01/05/2019, às 17:30 e 19:30 do dia 02/05/2019 devido aos desvios de leitura (valores em fim de escala) associados ao alarme de falha no fluxo de amostragem do analisador BAM-1020.

O dado de MP₁₀ foi invalidado às 15:30 do dia 14/05/2019 devido à substituição da fita de medição do analisador BAM-1020.

O dado de MP₁₀ foi invalidado às 12:30 do dia 11/06/2019 devido à intervenção técnica na estação no período (desligamento dos analisadores *E-Sampler*).



Analizador de Material Particulado BAM-1020 (PTS)

Os dados de PTS foram invalidados das 13:30 do dia 03/04/2019 às 09:30 do dia 04/04/2019 devido à atividade de calibração semestral do analisador BAM-1020.

Os dados de PTS foram invalidados às 01:30, 19:30 e 21:30 do dia 05/04/2019, às 01:30, 11:30 e 21:30 do dia 06/04/2019, às 04:30 e 16:30 do dia 07/04/2019, às 06:30 do dia 08/04/2019, às 15:30 do dia 28/04/2019 e às 23:30 do dia 15/05/2019 devido aos desvios de leitura do analisador BAM-1020 (valores de PTS menores do que os de MP₁₀).

Os dados de PTS foram invalidados às 09:30 e 11:30 do dia 09/04/2019, às 10:30 do dia 18/04/2019, às 11:30 do dia 10/05/2019, às 15:30 do dia 14/05/2019 e às 13:30 do dia 06/06/2019 devido à verificação operacional do analisador (limpeza do *nozzle* e *self-test*).

Handwritten signature

		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA	Nº -		PÁGINA 48/79
	RTC190243		REVISÃO 0

Os dados de PTS foram invalidados às 18:30 do dia 17/04/2019, às 12:30 e 13:30 do dia 09/05/2019, às 19:30 do dia 12/05/2019, às 04:30 e 05:30 do dia 13/05/2019, das 01:30 às 03:30 e às 05:30 do dia 14/05/2019 devido aos desvios de leitura (valores em fim de escala) associados ao alarme de falha no *nozzle* do analisador BAM-1020.

O dado de PTS foi invalidado às 13:30 do dia 25/04/2019 e às 13:30 do dia 13/06/2019 devido à substituição da fita de medição do analisador BAM-1020.

Os dados de PTS foram invalidados às 14:30 e 15:30 do dia 05/06/2019 devido à verificação operacional do analisador BAM-1020 (temperatura, limpeza do *nozzle* e *self-test*).

O dado de PTS foi invalidado às 12:30 do dia 11/06/2019 devido à intervenção técnica na estação no período (desligamento dos analisadores *E-Sampler*).

O dado de PTS foi invalidado às 13:30 do dia 27/06/2019 devido à verificação operacional e ajuste da fita de medição do analisador BAM-1020.

Sensor de Precipitação Pluviométrica 370 (PP)

Os dados de PP foram invalidados às 09:30 do dia 12/04/2019 e às 13:30 do dia 25/04/2019 devido à realização de testes de resposta do sensor.

Sensor de Direção do Vento 024A (DV)

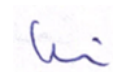
Não houve invalidação de dados e intervenção operacional no sensor no período.



Sensor de Velocidade do Vento 014A (VV)

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

Sensor de Umidade Relativa e Temperatura do Ar 083E (UR e TA)

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



		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 49/79
		RTC190243	REVISÃO 0

➤ **Estação Barra Longa Volta da Capela**

No período de abril/2019 a junho/2019 as inspeções dos analisadores, sensores meteorológicos e demais equipamentos da estação foram efetuadas nos dias 12/04/2019 (*check-list*), 18/04/2019, 23/04/2019, 25/04/2019 (*check-list*), 07/05/2019, 10/05/2019 (*check-list*), 16/05/2019, 22/05/2019, 24/05/2019 (*check-list*), 31/05/2019, 05/06/2019, 06/06/2019, 07/06/2019 (*check-list*), 12/06/2019, 17/06/2019 (*check-list*) e 26/06/2019 (*check-list*).

Os dados dos parâmetros monitorados na estação não foram gerados das 13:30 do dia 07/06/2019 às 11:30 do dia 12/06/2019 devido à interrupção (desligamento) do fornecimento de energia elétrica para a estação pela empresa concessionária, normalizado dia 12/06/2019.

Os dados de material particulado (MP₁₀ e PTS) foram invalidados às 13:30 e 14:30 do dia 27/06/2019, conforme indicação da Fundação Renova, devido à interferência local nas medições causada pela limpeza e capina do terreno ao redor da estação. Os registros emitidos pela empresa responsável pela atividade encontram-se no Anexo A.5.

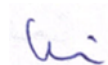
Analizador de Material Particulado BAM-1020 (MP₁₀)



Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 14:30 e 15:30 do dia 03/04/2019, às 09:30 do dia 16/05/2019 devido à verificação operacional do analisador (limpeza do *nozzle* e *self-test*).

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 23:30 do dia 05/04/2019, às 20:30 do dia 08/04/2019, às 04:30 e 05:30 do dia 09/04/2019, à 00:30 do dia 13/04/2019, às 05:30 e 08:30 do dia 18/04/2019, às 21:30 do dia 23/04/2019, às 03:30 do dia 27/04/2019, às 15:30 do dia 28/04/2019, às 13:30 do dia 01/05/2019, às 03:30 do dia 05/05/2019, às 23:30 do dia 09/05/2019, à 01:30 do dia 17/05/2019, à 00:30, 04:30 e 06:30 do dia 18/05/2019, às 21:30 do dia 27/05/2019, às 09:30 do dia 01/06/2019 e à 00:30 do dia 02/06/2019 devido aos desvios de leitura do analisador BAM-1020 (valores de MP₁₀ maiores do que os de PTS).

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 14:30 do dia 25/04/2019 e às 13:30 e 14:30 do dia 13/06/2019 devido à substituição da fita de medição do analisador BAM-1020.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados das 11:30 do dia 05/06/2019 às 12:30 do dia 06/06/2019 devido à atividade de calibração semestral do analisador BAM-1020.



		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 50/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 21:30 e 23:30 dos dias 23/06/2019, 24/06/2019, 25/06/2019 e 27/06/2019 e às 20:30 e 22:30 dos dias 28/06/2019 e 29/06/2019 devido à ocorrência intermitente de alarme de falha no fluxo de amostragem do analisador.

Analizador de Material Particulado BAM-1020 (PTS)

Os dados de PTS foram invalidados às 14:30 do dia 03/04/2019 devido à verificação operacional do analisador BAM-1020 (limpeza do *nozzle* e *self-test*).

Os dados de PTS foram invalidados às 23:30 do dia 05/04/2019, às 20:30 do dia 08/04/2019, às 04:30 e 05:30 do dia 09/04/2019, à 00:30 do dia 13/04/2019, às 05:30 e 08:30 do dia 18/04/2019, às 21:30 do dia 23/04/2019, às 03:30 do dia 27/04/2019, às 15:30 do dia 28/04/2019, às 13:30 do dia 01/05/2019, às 03:30 do dia 05/05/2019, às 23:30 do dia 09/05/2019, à 01:30 do dia 17/05/2019, à 00:30, 04:30 e 06:30 do dia 18/05/2019, às 21:30 do dia 27/05/2019, às 09:30 do dia 01/06/2019 e à 00:30 do dia 02/06/2019 devido aos desvios de leitura do analisador BAM-1020 (valores de PTS menores do que os de PM₁₀).

O dado de PTS foi invalidado às 14:30 do dia 25/04/2019 e às 14:30 do dia 13/06/2019 devido à substituição da fita de medição do analisador BAM-1020.

O dado de PTS foi invalidado às 08:30 do dia 16/05/2019 devido ao desvio de leitura do analisador (valor negativo da medição) durante intervenção técnica na estação no período.

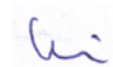
Os dados de PTS foram invalidados das 11:30 do dia 05/06/2019 às 12:30 do dia 06/06/2019 devido à atividade de calibração semestral do analisador BAM-1020.



Sensor de Direção do Vento 024A (DV)

Os dados de DV foram invalidados das 10:30 às 12:30 do dia 25/06/2019 devido à remoção do sensor (modelo 034B e nº série T12219) para envio para calibração anual no laboratório da Ecosoft e instalação do sensor (modelo 034B e nº série T12224) em seu lugar.

Sensor de Velocidade do Vento 014A (VV)

Os dados de VV foram invalidados das 10:30 às 12:30 do dia 25/06/2019 devido à remoção do sensor (modelo 034B e nº série T12219) para envio para calibração anual no laboratório da Ecosoft e instalação do sensor (modelo 034B e nº série T12224) em seu lugar.



		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 51/79
		RTC190243	REVISÃO 0

➤ Estação Paracatu de Baixo

No período de abril/2019 a junho/2019 as visitas técnicas na estação Paracatu para avaliação funcional do analisador E-BAM Plus e coleta manual dos dados foram realizadas nos dias 03/04/2019, 04/04/2019, 09/04/2019, 10/04/2019, 11/04/2019 (*check-list*), 23/04/2019, 25/04/2019 (*check-list*), 07/05/2019, 10/05/2019 (*check-list*), 16/05/2019, 21/05/2019, 22/05/2019, 24/05/2019 (*check-list*), 28/05/2019, 29/05/2019, 30/05/2019, 31/05/2019, 07/06/2019 (*check-list*), 12/06/2019, 17/06/2019 e 26/06/2019 (*check-list*).

Analisador de Material Particulado E-BAM Plus (MP₁₀)

Os dados de MP₁₀ foram invalidados da 00:30 do dia 01/04/2019 às 16:30 do dia 02/04/2019 e das 16:30 do dia 05/04/2019 às 15:30 do dia 09/04/2019 devido à falha no fluxo de amostragem do analisador E-BAM Plus, normalizada após verificação operacional e substituição da silenciadora da bomba de sucção de amostras.

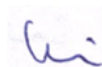
O dado de MP₁₀ foi invalidado às 15:30 do dia 04/04/2019 devido à verificação operacional do analisador E-BAM Plus (limpeza do *nozzle* e *self-test*).



Os dados de MP₁₀ foram invalidados e/ou não foram gerados às 16:30 do dia 20/04/2019, às 15:30 do dia 22/04/2019, das 09:30 às 15:30 do dia 26/04/2019, às 15:30 do dia 10/05/2019, das 10:30 às 12:30 do dia 15/05/2019, das 09:30 às 14:30 do dia 21/05/2019, das 08:30 às 15:30 do dia 30/05/2019, às 08:30 do dia 15/06/2019, às 14:30 do dia 19/06/2019 e à 00:30 do dia 23/06/2019 devido à ocorrência de falhas/oscilações no fornecimento de energia elétrica na estação.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 16:30 e 17:30 do dia 25/04/2019, às 12:30 do dia 22/05/2019 e às 15:30 do dia 12/06/2019 devido à substituição da fita de medição do analisador E-BAM Plus.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados das 08:30 do dia 29/05/2019 às 07:30 do dia 30/05/2019 devido à atividade de calibração semestral do analisador E-BAM Plus.

O dado de MP₁₀ foi invalidado às 08:30 do dia 11/06/2019 devido ao valor negativo da medição associado ao alarme de falha momentânea registrado pelo analisador E-BAM Plus.



		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 52/79
		RTC190243	REVISÃO 0

➤ Estação Gesteira

No período de abril/2019 a junho/2019 as visitas técnicas na estação Gesteira para avaliação funcional do analisador E-BAM Plus e coleta manual dos dados foram realizadas nos dias 02/04/2019, 03/04/2019, 04/04/2019, 09/04/2019, 10/04/2019, 11/04/2019 (*check-list*), 18/04/2019, 23/04/2019, 24/04/2019, 25/04/2019 (*check-list*), 26/04/2019, 06/05/2019, 07/05/2019, 10/05/2019 (*check-list*), 14/05/2019, 16/05/2019, 21/05/2019, 22/05/2019, 24/05/2019 (*check-list*), 28/05/2019, 31/05/2019, 04/06/2019, 07/06/2019 (*check-list*), 11/06/2019, 12/06/2019, 17/06/2019 (*check-list*), 25/06/2019 (*check-list*) e 26/06/2019.

Analizador de Material Particulado E-BAM Plus (MP₁₀)

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 11:30 e 12:30 do dia 06/04/2019, das 07:30 às 18:30 do dia 07/04/2019, das 07:30 às 12:30 do dia 08/04/2019, às 14:30 e 15:30 do dia 17/04/2019, das 10:30 às 15:30 do dia 26/04/2019, às 11:30 do dia 15/05/2019, às 16:30 e 17:30 do dia 06/06/2019 devido à ocorrência de falhas/oscilações no fornecimento de energia elétrica na estação.

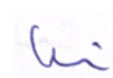
Os dados de MP₁₀ foram invalidados das 13:30 do dia 09/04/2019 às 12:30 do dia 10/04/2019 devido à atividade de calibração semestral do analisador E-BAM Plus.



O dado de MP₁₀ foi invalidado às 08:30 e 09:30 do dia 18/04/2019 devido à verificação operacional do analisador E-BAM Plus (limpeza do *nozzle* e *self-test*).

Os dados de MP₁₀ foram invalidados das 17:30 do dia 18/04/2019 às 15:30 do dia 23/04/2019 e das 18:30 do dia 23/04/2019 às 17:30 do dia 24/04/2019 devido à falha no fluxo de amostragem do analisador E-BAM Plus, normalizada após verificação operacional e substituição da silenciadora da bomba de sucção de amostras.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 12:30 do dia 16/05/2019 e às 13:30 do dia 12/06/2019 devido à substituição da fita de medição do analisador E-BAM.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados à 01:30 e 02:30 do dia 06/06/2019 devido aos desvios de leitura do analisador E-BAM Plus (valores negativos das medições).



		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 53/79
		RTC190243	REVISÃO 0

➤ **Estação Santana do Deserto**

No período de abril/2019 a junho/2019 as visitas técnicas na estação Santana do Deserto para avaliação funcional do analisador E-BAM Plus e coleta manual dos dados foram realizadas nos dias 16/04/2019, 24/04/2019, 26/04/2016 (*check-list*), 08/05/2019 (*check-list*) e 04/06/2019 (*check-list*).

Analisador de Material Particulado E-BAM Plus (MP₁₀)



Conclusão da instalação do analisador E-BAM Plus e início do monitoramento de MP₁₀ na estação Santana do Deserto às 16:30 do dia 16/04/2019.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados e/ou não foram gerados das 10:30 às 12:30 do dia 19/04/2019, às 14:30 e 15:30 do dia 21/05/2019, às 14:30 e 15:30 do dia 03/06/2019 e às 15:30 do dia 25/06/2019 devido à ocorrência de falhas/oscilações no fornecimento de energia elétrica na estação.

Os dados de MP₁₀ foram invalidados às 12:30 do dia 08/05/2019 e às 13:30 do dia 04/06/2019 devido à substituição da fita de medição e verificação operacional do analisador E-BAM Plus (limpeza do *nozzle* e *self-test*).

O dado de MP₁₀ foi invalidado às 13:30 do dia 28/06/2019 devido ao valor negativo da medição associado ao alarme de falha momentânea registrado pelo analisador E-BAM Plus.

hi

		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 54/79
		RTC190243	REVISÃO 0

A.2 - Disponibilidade de Dados das Estações da RAMQAR Renova

As Tabelas A.1 a A.15 apresentam as disponibilidades de dados das estações da RAMQAR Renova nos meses de abril, maio e junho/2019.

Tabela A.1 - Disponibilidade de Dados da Estação Barra Longa Centro - Abril/2019

Parâmetro	Nº total de Dados Possível	Nº Dados Inválidos (Manutenção/ Calibração/Outros)	Nº dados Inválidos (EcoSoft)	Nº dados Válidos	Nº dados Inválidos (total)	Disponibilidade de Dados Real	Disponibilidade de Dados Contratual
PTS	720	35	3	682	38	94,72%	99,56%
MP ₁₀	720	40	2	678	42	94,17%	99,71%
MP _{2,5}	720	24	4	692	28	96,11%	99,43%
VV	720	0	0	720	0	100,00%	100,00%
DV	720	0	0	720	0	100,00%	100,00%
TA	720	0	0	720	0	100,00%	100,00%
UR	720	0	0	720	0	100,00%	100,00%
PP	720	2	0	718	2	99,72%	100,00%
TOTAL	5760	101	9	5650	110	98,09%	99,84%

Tabela A.2 - Disponibilidade de Dados da Estação Barra Longa Volta da Capela - Abril/2019

Parâmetro	Nº total de Dados Possível	Nº Dados Inválidos (Manutenção/ Calibração/Outros)	Nº dados Inválidos (EcoSoft)	Nº dados Válidos	Nº dados Inválidos (total)	Disponibilidade de Dados Real	Disponibilidade de Dados Contratual
PTS	720	10	2	708	12	98,33%	99,72%
MP ₁₀	720	10	3	707	13	98,19%	99,58%
VV	720	0	0	720	0	100,00%	100,00%
DV	720	0	0	720	0	100,00%	100,00%
TOTAL	2880	20	5	2855	25	99,13%	99,83%

Tabela A.3 - Disponibilidade de Dados da Estação Paracatu de Baixo - Abril/2019

Parâmetro	Nº total de Dados Possível	Nº Dados Inválidos (Manutenção/ Calibração/Outros)	Nº dados Inválidos (EcoSoft)	Nº dados Válidos	Nº dados Inválidos (total)	Disponibilidade de Dados Real	Disponibilidade de Dados Contratual
MP ₁₀	720	151	1	568	152	78,89%	Não Prevista

li



		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 55/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Tabela A.4 - Disponibilidade de Dados da Estação Gesteira - Abril/2019

Parâmetro	Nº total de Dados Possível	Nº Dados Inválidos (Manutenção/ Calibração/Outros)	Nº dados Inválidos (EcoSoft)	Nº dados Válidos	Nº dados Inválidos (total)	Disponibilidade de Dados Real	Disponibilidade de Dados Contratual
MP ₁₀	720	169	28	523	197	72,64%	Não Prevista

Tabela A.5 - Disponibilidade de Dados da Estação Santana do Deserto - Abril/2019

Parâmetro	Nº total de Dados Possível	Nº Dados Inválidos (Manutenção/ Calibração/Outros)	Nº dados Inválidos (EcoSoft)	Nº dados Válidos	Nº dados Inválidos (total)	Disponibilidade de Dados Real	Disponibilidade de Dados Contratual
MP ₁₀	344	3	0	341	3	99,13%	Não Prevista

Nota: Ressalta-se que o monitoramento complementar de MP₁₀ em Paracatu e Gesteira prevê a geração mínima de 1 resultado a cada 6 dias. Com a instalação de analisadores automáticos E-BAM Plus que geram 1 resultado a cada hora obteve-se ganho significativo de dados e representatividade do monitoramento nas estações.

Tabela A.6 - Disponibilidade de Dados da Estação Barra Longa Centro – Maio/2019

Parâmetro	Nº total de Dados Possível	Nº Dados Inválidos (Manutenção/ Calibração/Outros)	Nº dados Inválidos (EcoSoft)	Nº dados Válidos	Nº dados Inválidos (total)	Disponibilidade de Dados Real	Disponibilidade de Dados Contratual
PTS	744	9	3	732	12	98,39%	99,59%
MP ₁₀	744	8	1	735	9	98,79%	99,86%
MP _{2,5}	744	0	1	743	1	99,87%	99,87%
VV	744	0	0	744	0	100,00%	100,00%
DV	744	0	0	744	0	100,00%	100,00%
TA	744	0	0	744	0	100,00%	100,00%
UR	744	0	0	744	0	100,00%	100,00%
PP	744	0	0	744	0	100,00%	100,00%
TOTAL	5952	17	5	5930	22	99,63%	99,92%

Tabela A.7 - Disponibilidade de Dados da Estação Barra Longa Volta da Capela – Maio/2019

Parâmetro	Nº total de Dados Possível	Nº Dados Inválidos (Manutenção/ Calibração/Outros)	Nº dados Inválidos (EcoSoft)	Nº dados Válidos	Nº dados Inválidos (total)	Disponibilidade de Dados Real	Disponibilidade de Dados Contratual
PTS	744	9	1	734	10	98,66%	99,86%
MP ₁₀	744	8	1	735	9	98,79%	99,86%
VV	744	0	0	744	0	100,00%	100,00%
DV	744	0	0	744	0	100,00%	100,00%
TOTAL	2976	17	2	2957	19	99,36%	99,93%

hi



		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 56/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Tabela A.8 - Disponibilidade de Dados da Estação Paracatu de Baixo – Maio/2019

Parâmetro	Nº total de Dados Possível	Nº Dados Inválidos (Manutenção/ Calibração/Outros)	Nº dados Inválidos (EcoSoft)	Nº dados Válidos	Nº dados Inválidos (total)	Disponibilidade de Dados Real	Disponibilidade de Dados Contratual
MP ₁₀	744	43	0	701	43	94,22%	Não Prevista

Tabela A.9 - Disponibilidade de Dados da Estação Gesteira – Maio/2019

Parâmetro	Nº total de Dados Possível	Nº Dados Inválidos (Manutenção/ Calibração/Outros)	Nº dados Inválidos (EcoSoft)	Nº dados Válidos	Nº dados Inválidos (total)	Disponibilidade de Dados Real	Disponibilidade de Dados Contratual
MP ₁₀	744	2	0	742	2	99,73%	Não Prevista

Tabela A.10 - Disponibilidade de Dados da Estação Santana do Deserto – Maio/2019

Parâmetro	Nº total de Dados Possível	Nº Dados Inválidos (Manutenção/ Calibração/Outros)	Nº dados Inválidos (EcoSoft)	Nº dados Válidos	Nº dados Inválidos (total)	Disponibilidade de Dados Real	Disponibilidade de Dados Contratual
MP ₁₀	744	1	0	743	1	99,87%	Não Prevista

Nota: Ressalta-se que o monitoramento complementar de MP₁₀ em Paracatu e Gesteira prevê a geração mínima de 1 resultado a cada 6 dias. Com a instalação de analisadores automáticos E-BAM Plus que geram 1 resultado a cada hora obteve-se ganho significativo de dados e representatividade do monitoramento nas estações.

Tabela A.11 - Disponibilidade de Dados da Estação Barra Longa Centro – Junho/2019

Parâmetro	Nº total de Dados Possível	Nº Dados Inválidos (Manutenção/ Calibração/Outros)	Nº dados Inválidos (EcoSoft)	Nº dados Válidos	Nº dados Inválidos (total)	Disponibilidade de Dados Real	Disponibilidade de Dados Contratual
PTS	720	4	5	711	9	98,75%	99,30%
MP ₁₀	720	3	3	714	6	99,17%	99,58%
MP _{2,5}	720	9	6	705	15	97,92%	99,16%
VV	720	0	0	720	0	100,00%	100,00%
DV	720	0	0	720	0	100,00%	100,00%
TA	720	0	0	720	0	100,00%	100,00%
UR	720	0	0	720	0	100,00%	100,00%
PP	720	0	0	720	0	100,00%	100,00%
TOTAL	5760	16	14	5730	30	99,48%	99,76%

Handwritten signature



		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 57/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Tabela A.12 - Disponibilidade de Dados da Estação Barra Longa Volta da Capela – Junho/2019

Parâmetro	Nº total de Dados Possível	Nº Dados Inválidos (Manutenção/ Calibração/Outros)	Nº dados Inválidos (EcoSoft)	Nº dados Válidos	Nº dados Inválidos (total)	Disponibilidade de Dados Real	Disponibilidade de Dados Contratual
PTS	720	151	0	569	151	79,03%	100,00%
MP ₁₀	720	158	8	554	166	76,94%	98,58%
VV	720	122	0	598	122	83,06%	100,00%
DV	720	122	0	598	122	83,06%	100,00%
TOTAL	2880	553	8	2319	561	80,52%	99,66%

Tabela A.13 - Disponibilidade de Dados da Estação Paracatu de Baixo – Junho/2019

Parâmetro	Nº total de Dados Possível	Nº Dados Inválidos (Manutenção/ Calibração/Outros)	Nº dados Inválidos (EcoSoft)	Nº dados Válidos	Nº dados Inválidos (total)	Disponibilidade de Dados Real	Disponibilidade de Dados Contratual
MP ₁₀	720	3	2	715	5	99,31%	Não Prevista

Tabela A.14 - Disponibilidade de Dados da Estação Gesteira – Junho/2019



Parâmetro	Nº total de Dados Possível	Nº Dados Inválidos (Manutenção/ Calibração/Outros)	Nº dados Inválidos (EcoSoft)	Nº dados Válidos	Nº dados Inválidos (total)	Disponibilidade de Dados Real	Disponibilidade de Dados Contratual
MP ₁₀	720	5	0	715	5	99,31%	Não Prevista

Tabela A.15 - Disponibilidade de Dados da Estação Santana do Deserto – Junho/2019

Parâmetro	Nº total de Dados Possível	Nº Dados Inválidos (Manutenção/ Calibração/Outros)	Nº dados Inválidos (EcoSoft)	Nº dados Válidos	Nº dados Inválidos (total)	Disponibilidade de Dados Real	Disponibilidade de Dados Contratual
MP ₁₀	720	4	1	715	5	99,31%	Não Prevista





Nota: Ressalta-se que o monitoramento complementar de MP₁₀ em Paracatu e Gesteira prevê a geração mínima de 1 resultado a cada 6 dias. Com a instalação de analisadores automáticos E-BAM Plus que geram 1 resultado a cada hora obteve-se ganho significativo de dados e representatividade do monitoramento nas estações.

li

		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 58/79
		RTC190243	REVISÃO 0

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

Figura A.1 - Certificado de calibração do analisador de material particulado (Met One; BAM1020; N/S M5330) – Estação Barra Longa Centro

	CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE MATERIAL PARTICULADO – BAM 1020	REGISTRO																																																																																														
Estação: <u>CENTRO</u> Número de Série do Analisador: <u>M5330</u> Data e Hora de Início da Atividade: <u>02/04/19</u> às <u>14:30</u> Data e Hora de Término da Atividade: <u>03/04/19</u> às <u>14:00</u>																																																																																																
1. Procedimentos Utilizados. Os procedimentos executados durante a calibração são os recomendados pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de exatidão, precisão e repetibilidade adequados ao serviço.																																																																																																
2. Equipamentos e Materiais Utilizados. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Equipamento / Modelo</th> <th>Número de Série</th> <th>Data Calibração</th> <th>Certificado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M-100SLPM-D-FLOW-METER ALICAT</td> <td>60337</td> <td>26/09/2018</td> <td>CER-180580</td> </tr> <tr> <td>THB-100/THERMO-HIGRO-BARÔMETRO</td> <td>170905698</td> <td>11/12/2018</td> <td>L101955-39934-18</td> </tr> </tbody> </table>			Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado	M-100SLPM-D-FLOW-METER ALICAT	60337	26/09/2018	CER-180580	THB-100/THERMO-HIGRO-BARÔMETRO	170905698	11/12/2018	L101955-39934-18																																																																																		
Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado																																																																																													
M-100SLPM-D-FLOW-METER ALICAT	60337	26/09/2018	CER-180580																																																																																													
THB-100/THERMO-HIGRO-BARÔMETRO	170905698	11/12/2018	L101955-39934-18																																																																																													
3. Resultados das Verificações <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Vazamento</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fluxo (L/min)</td> <td>0</td> <td>0.2</td> <td>0.2</td> <td>+ 0,60 L/min</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Membrana de Referência</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ABS</td> <td>0.821</td> <td>0.820</td> <td>0.001</td> <td>± 5%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Zero</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zero (mg/m³)</td> <td>0</td> <td>0.001</td> <td>0.001</td> <td>+ 0,004 mg/m³</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Pressão e Temperatura</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pressão (mmHg)</td> <td>727.0</td> <td>727.0</td> <td>0.0</td> <td>± 0,75 mmHg</td> </tr> <tr> <td>Temperatura (°C)</td> <td>32.6</td> <td>32.5</td> <td>0.1</td> <td>± 1,0 °C</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Fluxo de Amostragem</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fluxo 1 (L/min)</td> <td>15,0 L/min</td> <td>15.1</td> <td>0.1</td> <td>± 0,60 L/min</td> </tr> <tr> <td>Fluxo 2 (L/min)</td> <td>18,4 L/min</td> <td>18.3</td> <td>0.1</td> <td>± 0,74 L/min</td> </tr> <tr> <td>Fluxo 3 (L/min)</td> <td>16,7 L/min</td> <td>16.7</td> <td>0.0</td> <td>± 0,67 L/min</td> </tr> </tbody> </table> <p>Obs.: O EQUIPAMENTO ENCONTRA-SE OPERANDO EM MODO ACTUAL.</p> <table border="1"> <tr> <td>Responsável:</td> <td>MARCOS VINÍCIUS</td> </tr> <tr> <td>Assinatura:</td> <td></td> </tr> </table>			Vazamento					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Fluxo (L/min)	0	0.2	0.2	+ 0,60 L/min	Membrana de Referência					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	ABS	0.821	0.820	0.001	± 5%	Zero					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Zero (mg/m³)	0	0.001	0.001	+ 0,004 mg/m³	Pressão e Temperatura					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Pressão (mmHg)	727.0	727.0	0.0	± 0,75 mmHg	Temperatura (°C)	32.6	32.5	0.1	± 1,0 °C	Fluxo de Amostragem					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Fluxo 1 (L/min)	15,0 L/min	15.1	0.1	± 0,60 L/min	Fluxo 2 (L/min)	18,4 L/min	18.3	0.1	± 0,74 L/min	Fluxo 3 (L/min)	16,7 L/min	16.7	0.0	± 0,67 L/min	Responsável:	MARCOS VINÍCIUS	Assinatura:	
Vazamento																																																																																																
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																																																																																												
Fluxo (L/min)	0	0.2	0.2	+ 0,60 L/min																																																																																												
Membrana de Referência																																																																																																
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																																																																																												
ABS	0.821	0.820	0.001	± 5%																																																																																												
Zero																																																																																																
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																																																																																												
Zero (mg/m³)	0	0.001	0.001	+ 0,004 mg/m³																																																																																												
Pressão e Temperatura																																																																																																
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																																																																																												
Pressão (mmHg)	727.0	727.0	0.0	± 0,75 mmHg																																																																																												
Temperatura (°C)	32.6	32.5	0.1	± 1,0 °C																																																																																												
Fluxo de Amostragem																																																																																																
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																																																																																												
Fluxo 1 (L/min)	15,0 L/min	15.1	0.1	± 0,60 L/min																																																																																												
Fluxo 2 (L/min)	18,4 L/min	18.3	0.1	± 0,74 L/min																																																																																												
Fluxo 3 (L/min)	16,7 L/min	16.7	0.0	± 0,67 L/min																																																																																												
Responsável:	MARCOS VINÍCIUS																																																																																															
Assinatura:																																																																																																

FOR170003-R1

li




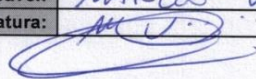
		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 59/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Figura A.2 - Certificado de calibração do analisador de material particulado (Met One; BAM1020; N/S H10294) – Estação Barra Longa Centro

	CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE MATERIAL PARTICULADO – BAM 1020	REGISTRO																																																																																										
Estação: <u>CENTRO</u> Número de Série do Analisador: <u>H10294</u> Data e Hora de Início da Atividade: <u>03/04/19</u> às <u>15:00</u> Data e Hora de Término da Atividade: <u>04/04/19</u> às <u>16:30</u>																																																																																												
1. Procedimentos Utilizados. Os procedimentos executados durante a calibração são os recomendados pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de exatidão, precisão e repetibilidade adequados ao serviço.																																																																																												
2. Equipamentos e Materiais Utilizados. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Equipamento / Modelo</th> <th>Número de Série</th> <th>Data Calibração</th> <th>Certificado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M-100SLPM-D-FLOWMETER ALIAT</td> <td>60337</td> <td>26/09/2018</td> <td>CER180580</td> </tr> <tr> <td>TR-100/TERMO-HIGRO-BARÔMETRO</td> <td>170905698</td> <td>11/12/2018</td> <td>LVO1955-39954-18</td> </tr> </tbody> </table>			Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado	M-100SLPM-D-FLOWMETER ALIAT	60337	26/09/2018	CER180580	TR-100/TERMO-HIGRO-BARÔMETRO	170905698	11/12/2018	LVO1955-39954-18																																																																														
Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado																																																																																									
M-100SLPM-D-FLOWMETER ALIAT	60337	26/09/2018	CER180580																																																																																									
TR-100/TERMO-HIGRO-BARÔMETRO	170905698	11/12/2018	LVO1955-39954-18																																																																																									
3. Resultados das Verificações <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Vazamento</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fluxo (L/min)</td> <td>0</td> <td>0.2</td> <td>0.2</td> <td>+ 0,60 L/min</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Membrana de Referência</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ABS</td> <td>0.928</td> <td>0.930</td> <td>0.002</td> <td>± 5%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Zero</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zero (mg/m³)</td> <td>0</td> <td>0.002</td> <td>0.002</td> <td>+ 0,004 mg/m³</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Pressão e Temperatura</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pressão (mmHg)</td> <td>727.0</td> <td>727.0</td> <td>0.0</td> <td>± 0,75 mmHg</td> </tr> <tr> <td>Temperatura (°C)</td> <td>33.4</td> <td>33.2</td> <td>0.2</td> <td>± 1,0 °C</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Fluxo de Amostragem</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fluxo 1 (L/min)</td> <td>15,0 L/min</td> <td>15.0</td> <td>0.0</td> <td>± 0,60 L/min</td> </tr> <tr> <td>Fluxo 2 (L/min)</td> <td>18,4 L/min</td> <td>18.3</td> <td>0.1</td> <td>± 0,74 L/min</td> </tr> <tr> <td>Fluxo 3 (L/min)</td> <td>16,7 L/min</td> <td>16.7</td> <td>0.0</td> <td>± 0,67 L/min</td> </tr> </tbody> </table>			Vazamento					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Fluxo (L/min)	0	0.2	0.2	+ 0,60 L/min	Membrana de Referência					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	ABS	0.928	0.930	0.002	± 5%	Zero					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Zero (mg/m³)	0	0.002	0.002	+ 0,004 mg/m³	Pressão e Temperatura					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Pressão (mmHg)	727.0	727.0	0.0	± 0,75 mmHg	Temperatura (°C)	33.4	33.2	0.2	± 1,0 °C	Fluxo de Amostragem					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Fluxo 1 (L/min)	15,0 L/min	15.0	0.0	± 0,60 L/min	Fluxo 2 (L/min)	18,4 L/min	18.3	0.1	± 0,74 L/min	Fluxo 3 (L/min)	16,7 L/min	16.7	0.0	± 0,67 L/min
Vazamento																																																																																												
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																																																																																								
Fluxo (L/min)	0	0.2	0.2	+ 0,60 L/min																																																																																								
Membrana de Referência																																																																																												
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																																																																																								
ABS	0.928	0.930	0.002	± 5%																																																																																								
Zero																																																																																												
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																																																																																								
Zero (mg/m³)	0	0.002	0.002	+ 0,004 mg/m³																																																																																								
Pressão e Temperatura																																																																																												
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																																																																																								
Pressão (mmHg)	727.0	727.0	0.0	± 0,75 mmHg																																																																																								
Temperatura (°C)	33.4	33.2	0.2	± 1,0 °C																																																																																								
Fluxo de Amostragem																																																																																												
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																																																																																								
Fluxo 1 (L/min)	15,0 L/min	15.0	0.0	± 0,60 L/min																																																																																								
Fluxo 2 (L/min)	18,4 L/min	18.3	0.1	± 0,74 L/min																																																																																								
Fluxo 3 (L/min)	16,7 L/min	16.7	0.0	± 0,67 L/min																																																																																								
Obs.: <u>O EQUIPAMENTO ENCONTRA-SE OPERANDO EM</u> <u>MODO ACTUAL</u>																																																																																												
Responsável: <u>MARCOS UNICÍUS</u> Assinatura: 																																																																																												

FOR170003-R1

hi




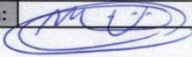
		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 60/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Figura A.3 - Certificado de calibração do analisador de material particulado (Met One; BAM1020; N/S T14972) – Estação Barra Longa Centro

	CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE MATERIAL PARTICULADO – BAM 1020	REGISTRO																																																																																										
<p>Estação: <u>CENTRO</u></p> <p>Número de Série do Analisador: <u>T14972</u></p> <p>Data e Hora de Início da Atividade: <u>01/04/19</u> às <u>16:00</u></p> <p>Data e Hora de Término da Atividade: <u>02/04/19</u> às <u>14:00</u></p>																																																																																												
<p>1. Procedimentos Utilizados.</p> <p>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.</p>																																																																																												
<p>2. Equipamentos e Materiais Utilizados.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Equipamento / Modelo</th> <th>Número de Série</th> <th>Data Calibração</th> <th>Certificado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M-100SLPM-D-FLOWMETER ALIAT</td> <td>60337</td> <td>26/09/2018</td> <td>CER180580</td> </tr> <tr> <td>TMB-100/TERMO-HIGRO-BARÔMETRO</td> <td>170905698</td> <td>11/12/2018</td> <td>LVD1955-34954-18</td> </tr> </tbody> </table>			Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado	M-100SLPM-D-FLOWMETER ALIAT	60337	26/09/2018	CER180580	TMB-100/TERMO-HIGRO-BARÔMETRO	170905698	11/12/2018	LVD1955-34954-18																																																																														
Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado																																																																																									
M-100SLPM-D-FLOWMETER ALIAT	60337	26/09/2018	CER180580																																																																																									
TMB-100/TERMO-HIGRO-BARÔMETRO	170905698	11/12/2018	LVD1955-34954-18																																																																																									
<p>3. Resultados das Verificações</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Vazamento</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fluxo (L/min)</td> <td>0</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> <td>+ 0,60 L/min</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Membrana de Referência</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ABS</td> <td>0.778</td> <td>0.780</td> <td>0.002</td> <td>± 5%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Zero</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zero (mg/m³)</td> <td>0</td> <td>0.002</td> <td>0.002</td> <td>+ 0,004 mg/m³</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Pressão e Temperatura</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pressão (mmHg)</td> <td>727.0</td> <td>727.0</td> <td>0.0</td> <td>± 0,75 mmHg</td> </tr> <tr> <td>Temperatura (°C)</td> <td>30.2</td> <td>30.5</td> <td>0.3</td> <td>± 1,0 °C</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Fluxo de Amostragem</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fluxo 1 (L/min)</td> <td>15,0 L/min</td> <td>15.0</td> <td>0.0</td> <td>± 0,60 L/min</td> </tr> <tr> <td>Fluxo 2 (L/min)</td> <td>18,4 L/min</td> <td>18.3</td> <td>0.1</td> <td>± 0,74 L/min</td> </tr> <tr> <td>Fluxo 3 (L/min)</td> <td>16,7 L/min</td> <td>16.7</td> <td>0.0</td> <td>± 0,67 L/min</td> </tr> </tbody> </table> <p>Obs.: <u>O EQUIPAMENTO ENCONTRA-SE OPERANDO EM MODO ACTUAL</u></p> <p>Responsável: <u>MARCOS UNICUS</u></p> <p>Assinatura: </p>			Vazamento					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Fluxo (L/min)	0	0.1	0.1	+ 0,60 L/min	Membrana de Referência					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	ABS	0.778	0.780	0.002	± 5%	Zero					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Zero (mg/m³)	0	0.002	0.002	+ 0,004 mg/m³	Pressão e Temperatura					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Pressão (mmHg)	727.0	727.0	0.0	± 0,75 mmHg	Temperatura (°C)	30.2	30.5	0.3	± 1,0 °C	Fluxo de Amostragem					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Fluxo 1 (L/min)	15,0 L/min	15.0	0.0	± 0,60 L/min	Fluxo 2 (L/min)	18,4 L/min	18.3	0.1	± 0,74 L/min	Fluxo 3 (L/min)	16,7 L/min	16.7	0.0	± 0,67 L/min
Vazamento																																																																																												
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																																																																																								
Fluxo (L/min)	0	0.1	0.1	+ 0,60 L/min																																																																																								
Membrana de Referência																																																																																												
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																																																																																								
ABS	0.778	0.780	0.002	± 5%																																																																																								
Zero																																																																																												
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																																																																																								
Zero (mg/m³)	0	0.002	0.002	+ 0,004 mg/m³																																																																																								
Pressão e Temperatura																																																																																												
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																																																																																								
Pressão (mmHg)	727.0	727.0	0.0	± 0,75 mmHg																																																																																								
Temperatura (°C)	30.2	30.5	0.3	± 1,0 °C																																																																																								
Fluxo de Amostragem																																																																																												
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																																																																																								
Fluxo 1 (L/min)	15,0 L/min	15.0	0.0	± 0,60 L/min																																																																																								
Fluxo 2 (L/min)	18,4 L/min	18.3	0.1	± 0,74 L/min																																																																																								
Fluxo 3 (L/min)	16,7 L/min	16.7	0.0	± 0,67 L/min																																																																																								

FOR170003-R1

hi





		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 61/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Figura A.4 - Certificado de calibração do analisador de material particulado (Met One; BAM1020; N/S W12106) – Estação Barra Longa Volta da Capela

	CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE MATERIAL PARTICULADO – BAM 1020		REGISTRO																																																																																										
<p>Estação: VOLTA DA CAPELA</p> <p>Número de Série do Analisador: W12106</p> <p>Data e Hora de Início da Atividade: 05/06/19 às 11:00</p> <p>Data e Hora de Término da Atividade: 06/06/19 às 13:00</p>																																																																																													
<p>1. Procedimentos Utilizados.</p> <p>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.</p>																																																																																													
<p>2. Equipamentos e Materiais Utilizados.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Equipamento / Modelo</th> <th>Número de Série</th> <th>Data Calibração</th> <th>Certificado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EMATEC - SEM 20000</td> <td>20190317</td> <td>15/05/2019</td> <td>S383226/2019</td> </tr> <tr> <td>TERMO-HIGRO-BAROMÉTRICO THB-100</td> <td>170905698</td> <td>11/12/2018</td> <td>LV01955-34954-18</td> </tr> </tbody> </table>				Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado	EMATEC - SEM 20000	20190317	15/05/2019	S383226/2019	TERMO-HIGRO-BAROMÉTRICO THB-100	170905698	11/12/2018	LV01955-34954-18																																																																														
Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado																																																																																										
EMATEC - SEM 20000	20190317	15/05/2019	S383226/2019																																																																																										
TERMO-HIGRO-BAROMÉTRICO THB-100	170905698	11/12/2018	LV01955-34954-18																																																																																										
<p>3. Resultados das Verificações</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Vazamento</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fluxo (L/min)</td> <td>0</td> <td>0,2</td> <td>0,2</td> <td>+ 0,60 L/min</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Membrana de Referência</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ABS</td> <td>0.813</td> <td>0.814</td> <td>0.001</td> <td>± 5%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Zero</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zero (mg/m³)</td> <td>0</td> <td>0,001</td> <td>0,001</td> <td>+ 0,004 mg/m³</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Pressão e Temperatura</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pressão (mmHg)</td> <td>730,0</td> <td>730,2</td> <td>0,2</td> <td>± 0,75 mmHg</td> </tr> <tr> <td>Temperatura (°C)</td> <td>32,3</td> <td>32,4</td> <td>0,1</td> <td>± 1,0 °C</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Fluxo de Amostragem</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fluxo 1 (L/min)</td> <td>15,0 L/min</td> <td>15,0</td> <td>0,0</td> <td>± 0,60 L/min</td> </tr> <tr> <td>Fluxo 2 (L/min)</td> <td>18,4 L/min</td> <td>18,4</td> <td>0,0</td> <td>± 0,74 L/min</td> </tr> <tr> <td>Fluxo 3 (L/min)</td> <td>16,7 L/min</td> <td>16,7</td> <td>0,0</td> <td>± 0,67 L/min</td> </tr> </tbody> </table> <p>Obs.: O EQUIPAMENTO ENCONTRA-SE OPERANDO EM MODO ACTUAL</p> <p>Responsável: MARCOS VINÍCIUS</p> <p>Assinatura: </p>				Vazamento					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Fluxo (L/min)	0	0,2	0,2	+ 0,60 L/min	Membrana de Referência					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	ABS	0.813	0.814	0.001	± 5%	Zero					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Zero (mg/m³)	0	0,001	0,001	+ 0,004 mg/m³	Pressão e Temperatura					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Pressão (mmHg)	730,0	730,2	0,2	± 0,75 mmHg	Temperatura (°C)	32,3	32,4	0,1	± 1,0 °C	Fluxo de Amostragem					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Fluxo 1 (L/min)	15,0 L/min	15,0	0,0	± 0,60 L/min	Fluxo 2 (L/min)	18,4 L/min	18,4	0,0	± 0,74 L/min	Fluxo 3 (L/min)	16,7 L/min	16,7	0,0	± 0,67 L/min
Vazamento																																																																																													
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																																																																																									
Fluxo (L/min)	0	0,2	0,2	+ 0,60 L/min																																																																																									
Membrana de Referência																																																																																													
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																																																																																									
ABS	0.813	0.814	0.001	± 5%																																																																																									
Zero																																																																																													
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																																																																																									
Zero (mg/m³)	0	0,001	0,001	+ 0,004 mg/m³																																																																																									
Pressão e Temperatura																																																																																													
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																																																																																									
Pressão (mmHg)	730,0	730,2	0,2	± 0,75 mmHg																																																																																									
Temperatura (°C)	32,3	32,4	0,1	± 1,0 °C																																																																																									
Fluxo de Amostragem																																																																																													
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																																																																																									
Fluxo 1 (L/min)	15,0 L/min	15,0	0,0	± 0,60 L/min																																																																																									
Fluxo 2 (L/min)	18,4 L/min	18,4	0,0	± 0,74 L/min																																																																																									
Fluxo 3 (L/min)	16,7 L/min	16,7	0,0	± 0,67 L/min																																																																																									
FOR170003-R1																																																																																													




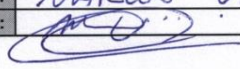
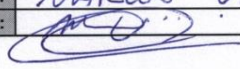
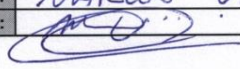
		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 62/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Figura A.5 - Certificado de calibração do analisador de material particulado (Met One; BAM1020; N/S W12105) – Estação Barra Longa Volta da Capela

	CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE MATERIAL PARTICULADO – BAM 1020		REGISTRO																																																																																														
<table border="1"> <tr> <td>Estação:</td> <td colspan="3">VOLTA DA CAPELA</td> </tr> <tr> <td>Número de Série do Analisador:</td> <td colspan="3">W12105</td> </tr> <tr> <td>Data e Hora de Início da Atividade:</td> <td>05/06/19</td> <td>às</td> <td>11:00</td> </tr> <tr> <td>Data e Hora de Término da Atividade:</td> <td>06/06/19</td> <td>às</td> <td>13:00</td> </tr> </table>				Estação:	VOLTA DA CAPELA			Número de Série do Analisador:	W12105			Data e Hora de Início da Atividade:	05/06/19	às	11:00	Data e Hora de Término da Atividade:	06/06/19	às	13:00																																																																														
Estação:	VOLTA DA CAPELA																																																																																																
Número de Série do Analisador:	W12105																																																																																																
Data e Hora de Início da Atividade:	05/06/19	às	11:00																																																																																														
Data e Hora de Término da Atividade:	06/06/19	às	13:00																																																																																														
<p>1. Procedimentos Utilizados.</p> <p>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.</p>																																																																																																	
<p>2. Equipamentos e Materiais Utilizados.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Equipamento / Modelo</th> <th>Número de Série</th> <th>Data Calibração</th> <th>Certificado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EMATEC - SFM 20000</td> <td>20190317</td> <td>15/05/2019</td> <td>5383226/2019</td> </tr> <tr> <td>Tubo HUBB-Bardineiro / THB-100</td> <td>170705698</td> <td>11/12/2018</td> <td>1V01955-34959-18</td> </tr> </tbody> </table>				Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado	EMATEC - SFM 20000	20190317	15/05/2019	5383226/2019	Tubo HUBB-Bardineiro / THB-100	170705698	11/12/2018	1V01955-34959-18																																																																																		
Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado																																																																																														
EMATEC - SFM 20000	20190317	15/05/2019	5383226/2019																																																																																														
Tubo HUBB-Bardineiro / THB-100	170705698	11/12/2018	1V01955-34959-18																																																																																														
<p>3. Resultados das Verificações</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Vazamento</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fluxo (L/min)</td> <td>0</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>+ 0,60 L/min</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Membrana de Referência</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ABS</td> <td>0,787</td> <td>0,787</td> <td>0,0</td> <td>± 5%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Zero</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zero (mg/m³)</td> <td>0</td> <td>0,002</td> <td>0,002</td> <td>+ 0,004 mg/m³</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Pressão e Temperatura</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pressão (mmHg)</td> <td>730,0</td> <td>730,0</td> <td>0,0</td> <td>± 0,75 mmHg</td> </tr> <tr> <td>Temperatura (°C)</td> <td>32,6</td> <td>32,5</td> <td>0,1</td> <td>± 1,0 °C</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Fluxo de Amostragem</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fluxo 1 (L/min)</td> <td>15,0 L/min</td> <td>15,0</td> <td>0,0</td> <td>± 0,60 L/min</td> </tr> <tr> <td>Fluxo 2 (L/min)</td> <td>18,4 L/min</td> <td>18,4</td> <td>0,0</td> <td>± 0,74 L/min</td> </tr> <tr> <td>Fluxo 3 (L/min)</td> <td>16,7 L/min</td> <td>16,7</td> <td>0,0</td> <td>± 0,67 L/min</td> </tr> </tbody> </table> <p>Obs.: O EQUIPAMENTO ENCONTRA-SE OPERANDO EM MODO ACTUAL.</p> <table border="1"> <tr> <td>Responsável:</td> <td>MARCOS VINÍCIUS</td> </tr> <tr> <td>Assinatura:</td> <td></td> </tr> </table>				Vazamento					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Fluxo (L/min)	0	0,1	0,1	+ 0,60 L/min	Membrana de Referência					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	ABS	0,787	0,787	0,0	± 5%	Zero					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Zero (mg/m³)	0	0,002	0,002	+ 0,004 mg/m³	Pressão e Temperatura					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Pressão (mmHg)	730,0	730,0	0,0	± 0,75 mmHg	Temperatura (°C)	32,6	32,5	0,1	± 1,0 °C	Fluxo de Amostragem					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Fluxo 1 (L/min)	15,0 L/min	15,0	0,0	± 0,60 L/min	Fluxo 2 (L/min)	18,4 L/min	18,4	0,0	± 0,74 L/min	Fluxo 3 (L/min)	16,7 L/min	16,7	0,0	± 0,67 L/min	Responsável:	MARCOS VINÍCIUS	Assinatura:	
Vazamento																																																																																																	
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																																																																																													
Fluxo (L/min)	0	0,1	0,1	+ 0,60 L/min																																																																																													
Membrana de Referência																																																																																																	
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																																																																																													
ABS	0,787	0,787	0,0	± 5%																																																																																													
Zero																																																																																																	
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																																																																																													
Zero (mg/m³)	0	0,002	0,002	+ 0,004 mg/m³																																																																																													
Pressão e Temperatura																																																																																																	
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																																																																																													
Pressão (mmHg)	730,0	730,0	0,0	± 0,75 mmHg																																																																																													
Temperatura (°C)	32,6	32,5	0,1	± 1,0 °C																																																																																													
Fluxo de Amostragem																																																																																																	
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																																																																																													
Fluxo 1 (L/min)	15,0 L/min	15,0	0,0	± 0,60 L/min																																																																																													
Fluxo 2 (L/min)	18,4 L/min	18,4	0,0	± 0,74 L/min																																																																																													
Fluxo 3 (L/min)	16,7 L/min	16,7	0,0	± 0,67 L/min																																																																																													
Responsável:	MARCOS VINÍCIUS																																																																																																
Assinatura:																																																																																																	
FOR170003-R1																																																																																																	

hi




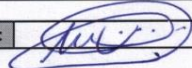
		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 63/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Figura A.6 - Certificado de calibração do analisador de material particulado (Met One; BAM1020; N/S U16594) – Estação Paracatu

	CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE MATERIAL PARTICULADO – E-BAM PLUS		REGISTRO																																																																																							
<p>Estação: PARACATU</p> <p>Número de Série do Analisador: U16594</p> <p>Data/Hora Início da Atividade: 29 / 05 / 19 às 08 : 00</p> <p>Data/Hora Término da Atividade: 30 / 05 / 19 às 11 : 00</p>																																																																																										
<p>1. Procedimentos utilizados.</p> <p>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.</p>																																																																																										
<p>2. Equipamentos e materiais utilizados.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Equipamento / Modelo</th> <th>Número de Série</th> <th>Data Calibração</th> <th>Certificado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EMATEC-SPM 20000</td> <td>20190317</td> <td>15/05/2019</td> <td>5383226/2019</td> </tr> <tr> <td>TERMO-HIGRO-BARÔMETRO/THB100</td> <td>170905698</td> <td>11/12/2018</td> <td>LVD1955-34954-8</td> </tr> </tbody> </table>				Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado	EMATEC-SPM 20000	20190317	15/05/2019	5383226/2019	TERMO-HIGRO-BARÔMETRO/THB100	170905698	11/12/2018	LVD1955-34954-8																																																																											
Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado																																																																																							
EMATEC-SPM 20000	20190317	15/05/2019	5383226/2019																																																																																							
TERMO-HIGRO-BARÔMETRO/THB100	170905698	11/12/2018	LVD1955-34954-8																																																																																							
<p>3. Resultados</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Teste de Vazamento</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fluxo (L/min)</td> <td>0</td> <td>0,2</td> <td>0,2</td> <td>± 0,5</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Teste de Massa da Membrana de Referência</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ABS</td> <td>0,781</td> <td>0,781</td> <td>0,0</td> <td>± 5%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">Calibração da Pressão e Temperatura</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> <th>Ajustado?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pressão (mmHg)</td> <td>727,0</td> <td>727,1</td> <td>0,1</td> <td>± 0,75</td> <td>[] S [X] N</td> </tr> <tr> <td>Temperatura (°C)</td> <td>28,2</td> <td>28,1</td> <td>0,1</td> <td>± 1,0</td> <td>[] S [X] N</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">Calibração do Fluxo de Amostra</th> </tr> <tr> <th>Fluxo</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> <th>Ajustado?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fluxo 3 (L/min)</td> <td>16,7</td> <td>16,7</td> <td>0,0</td> <td>± 0,67</td> <td>[] S [X] N</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Zero</th> </tr> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Referência</th> <th>Valor Indicado</th> <th>Desvio</th> <th>Tolerância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zero (mg/m³)</td> <td>0</td> <td>0,001</td> <td>0,001</td> <td>+ 0,004 mg/m³</td> </tr> </tbody> </table> <p>Nota: caso o desvio observado referente à calibração do fluxo for superior a 2 L/min, reavaliar a série de dados gerados pelo analisador.</p> <p>Obs.: O EQUIPAMENTO ENCONTRA-SE OPERANDO EM MODO ACTUAL.</p> <p>Responsável: MARCOS UNICUS Assinatura: </p> <p>FOR180005</p>				Teste de Vazamento					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Fluxo (L/min)	0	0,2	0,2	± 0,5	Teste de Massa da Membrana de Referência					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	ABS	0,781	0,781	0,0	± 5%	Calibração da Pressão e Temperatura						Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Ajustado?	Pressão (mmHg)	727,0	727,1	0,1	± 0,75	[] S [X] N	Temperatura (°C)	28,2	28,1	0,1	± 1,0	[] S [X] N	Calibração do Fluxo de Amostra						Fluxo	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Ajustado?	Fluxo 3 (L/min)	16,7	16,7	0,0	± 0,67	[] S [X] N	Zero					Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Zero (mg/m³)	0	0,001	0,001	+ 0,004 mg/m³
Teste de Vazamento																																																																																										
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																																																																																						
Fluxo (L/min)	0	0,2	0,2	± 0,5																																																																																						
Teste de Massa da Membrana de Referência																																																																																										
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																																																																																						
ABS	0,781	0,781	0,0	± 5%																																																																																						
Calibração da Pressão e Temperatura																																																																																										
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Ajustado?																																																																																					
Pressão (mmHg)	727,0	727,1	0,1	± 0,75	[] S [X] N																																																																																					
Temperatura (°C)	28,2	28,1	0,1	± 1,0	[] S [X] N																																																																																					
Calibração do Fluxo de Amostra																																																																																										
Fluxo	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Ajustado?																																																																																					
Fluxo 3 (L/min)	16,7	16,7	0,0	± 0,67	[] S [X] N																																																																																					
Zero																																																																																										
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância																																																																																						
Zero (mg/m³)	0	0,001	0,001	+ 0,004 mg/m³																																																																																						




		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 64/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Figura A.7 - Certificado de calibração do analisador de material particulado (Met One; BAM1020; N/S W13181) – Estação Gesteira

	CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS ANALISADORES DE MATERIAL PARTICULADO – E-BAM PLUS	REGISTRO
---	--	-----------------

Estação:	GESTEIRA
Número de Série do Analisador:	W13181
Data/Hora Início da Atividade:	09/04/19 às 14:00
Data/Hora Término da Atividade:	10/04/19 às 13:30

1. Procedimentos utilizados.

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

2. Equipamentos e materiais utilizados.

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
M-100SLPM-D-FLOWMETER Alicat	60337	26/09/2018	CER180580
THB-100/TERMO-HIGRO-BARÔMETRO	70905698	11/12/2018	201955-34954-88

3. Resultados

Teste de Vazamento				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Fluxo (L/min)	0	0.1	0.1	± 0,5

Teste de Massa da Membrana de Referência				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
ABS	0.748	0.748	0.0	± 5%

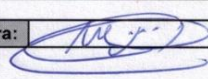
Calibração da Pressão e Temperatura					
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Ajustado?
Pressão (mmHg)	727.0	727.0	0.0	± 0,75	[] S [X] N
Temperatura (°C)	28.4	28.0	0.4	± 1,0	[X] S [] N

Calibração do Fluxo de Amostra					
Fluxo	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância	Ajustado?
Fluxo 3 (L/min)	16,7	16.7	0.0	± 0,67	[] S [X] N

Zero				
Parâmetro	Referência	Valor Indicado	Desvio	Tolerância
Zero (mg/m³)	0	0.001	0.001	+ 0,004 mg/m³

Nota: caso o desvio observado referente à calibração do fluxo for superior a 2 L/min, reavaliar a série de dados gerados pelo analisador.

Obs.:	O EQUIPAMENTO ENCONTRA-SE OPERANDO EM MODO ACTUAL

Responsável:	MARCOS VINICIUS	Assinatura:	
--------------	-----------------	-------------	---

FOR180005

wi





		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 65/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Figura A.8 - Certificado de calibração do analisador de material particulado (Met One; BAM1020; N/S W13178) – Estação Santana do Deserto

	Rua Anabyr Lopes França, 111 Santa Lúcia, Vitória, ES, Brasil CEP: 29.056-195	Sistema de Gestão da Qualidade - Tecnologia 
---	---	--

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO	
Informações Básicas	
Equipamento	Medidor de Material Particulado MetOne - E-BAM Plus
Número de Série	W13178
Data Calibração	12/04/2019
Ordem de Serviço	OCS1900420
Cliente	EcoSoft Consultoria e Softwares Ambientais Ltda.
Responsável	Fabiano Pereira
Número do Certificado	CER190351

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	N/S	Data Calibração	Certificado
THB-100 (Pressão Barométrica)	170905683	11/12/2018	LV01955-34955-18
THB-100 (Temperatura)	170905683	11/12/2018	LV01955-34955-18
DryCal – DC Lite	110512	05/12/2018	169923-101

3. Resultados finais.


Fluxo Padrão (L/min)	Referência (L/min)	Desvio (L/min)	Tolerância (L/min)
Vazamento (Lpm)	0,2	+0,2	± 1,0
16,7	16,7	0,0	± 0,67
3,0	3,00	0,0	± 0,12

Parâmetro	Referência	Ajustado	Desvio	Tolerância
Pressão (mmHg)	727	727	0,0	± 10 (mmHg)
Temperatura (°C)	33,3	33,1	-0,2	± 1,0 (°C)



Valor padrão (ABS)	Valor encontrado (call mass)	Desvio (%)	Tolerância
0,749	0,750	+0,13	± 5%

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.

		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 66/79
		RTC190243	REVISÃO 0

A.4 - Certificados de Calibração dos Sensores Meteorológicos

Figura A.9 - Certificado de calibração do sensor meteorológico de direção do vento (Met One ; 024A ; N/S B2480) – Estação Barra Longa Centro

	Rua Anabyr Lopes França, 111 Santa Lúcia, Vitória, ES, Brasil CEP: 29.056-195	Sistema de Gestão da Qualidade - Tecnologia	
---	---	--	---

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Informações Básicas	
Equipamento	024A - Sensor de Direção do Vento
Número de Série	B2480
Data Calibração	12/10/2018
Ordem de Serviço	OCS1800637
Cliente	EcoSoft Consultoria e Softwares Ambientais Ltda
Responsável	Apolo Gonçalves Bermudes Moreira
Número do Certificado	CER180753

1. Procedimentos utilizados.

A calibração é executada segundo os procedimentos internos PCD05004/5005, recomendados pelo fabricante do equipamento, em seu manual de instruções. Os instrumentos e materiais utilizados atendem aos padrões de exatidão, precisão e repetibilidade adequados ao serviço.

2. Equipamentos e materiais utilizados.

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
Angle Wheel / AWSDV	EQP021E	15/10/2015	1571/15
Presys Pressure Calibrator / PC-507	159.03.03	7/11/2017	R5170.11.17
Motor de corrente contínua Johnson / C4557	N/A	N/A	N/A
Fonte de alimentação / ICEL PS-5000	N/A	N/A	N/A

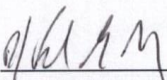
3. Resultados finais.

3.1. Direção do Vento.

DIREÇÃO DO VENTO				
Pontos	Resposta Medida (°)	Erro (°)	Tolerância (°)	Situação
0°	0,621	0,621	+/- 3	OK
10°	10,432	0,432	+/- 3	OK
45°	45,565	0,565	+/- 3	OK
90°	90,349	0,349	+/- 3	OK
135°	135,248	0,248	+/- 3	OK
180°	180,210	0,210	+/- 3	OK
225°	225,741	0,741	+/- 3	OK
270°	270,689	0,689	+/- 3	OK
315°	315,511	0,511	+/- 3	OK
350°	350,198	0,198	+/- 3	OK

4. Diagnóstico Final.

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



FEDIANO ZUSIMATO DE OLIVEIRA

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





		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 67/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Figura A.10 - Certificado de calibração do sensor meteorológico de velocidade do vento (Met One ; 014A ; N/S N12827) – Estação Barra Longa Centro

	Rua Anabyr Lopes França, 111 Santa Lúcia, Vitória, ES, Brasil CEP: 29.056-195	Sistema de Gestão da Qualidade - Tecnologia	
---	---	--	---

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Informações Básicas	
Equipamento	014A - Sensor de Velocidade do Vento
Número de Série	N12827
Data Calibração	15/10/2018
Ordem de Serviço	OCS1800638
Cliente	EcoSoft Consultoria e Softwares Ambientais Ltda
Responsável	Apolo Gonçalves Bermudes Moreira
Número do Certificado	CER180759

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.

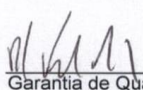
Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
Motor de corrente contínua Johnson / C4557	N/A	N/A	N/A
Fonte de alimentação / ICEL PS-5000	N/A	N/A	N/A
Fluke Industrial ScopeMeter / FLK-123	DM8671362	7/11/2017	40174

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	13,41	13,47	0,06	0,50	OK
20 a 25	23,16	23,19	0,03	0,50	OK
30 a 35	32,94	32,98	0,04	0,50	OK
40 a 45	44,23	44,30	0,07	0,50	OK

4. Diagnóstico Final.

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



Apolo Gonçalves Bermudes Moreira

Garantia de Qualidade

Assistência Técnica de Equipamentos.

EcoSoft Consultoria e Softwares Ambientais Ltda.





		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 68/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Figura A.11 - Certificado de calibração do sensor meteorológico de precipitação pluviométrica
(Met One ; 370 ; N/S N11336) – Estação Barra Longa Centro

	Rua Anabyr Lopes França, 111 Santa Lúcia, Vitória, ES, Brasil CEP: 29.056-195	Sistema de Gestão da Qualidade - Tecnologia 
---	---	--

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Informações Básicas	
Equipamento	370 - Sensor Pluviométrico 0,2 mm
Número de Série	N11336
Data Calibração	11/10/2018
Ordem de Serviço	OCS1800636
Cliente	Ecosoft Consultoria e Softwares Ambientais Ltda.
Responsável	Apolo Bermudes Moreira
Número do Certificado	CER190020

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

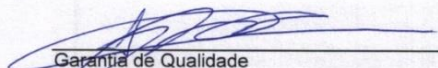
3. Resultados finais.

Sensor Pluviométrico – 0,2 mm					
Referência (mm)	Valor Padrão (mm)	Valor Medido (mm)	Erro (mm)	Tolerância (mm)	Situação
30	30	30,6	0,6	± 1	OK
20	20	20,3	0,3	± 1	OK
10	10	10,5	0,5	± 1	OK
5	5	5,3	0,3	± 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.





		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 69/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Figura A.12 - Certificado de calibração do sensor meteorológico de umidade relativa e temperatura do Ar (Met One ; 083E-1-35 ; N/S T11175) – Estação Barra Longa Centro

	Rua Anabyr Lopes França, 111 Santa Lúcia, Vitória, ES, Brasil CEP: 29.056-195	Sistema de Gestão da Qualidade - Tecnologia	
---	---	--	---

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Informações Básicas	
Equipamento	083E-1-35 - Sensor de Umidade Relativa e Temperatura
Número de Série	T11175
Data Calibração	15/10/2018
Ordem de Serviço	OCS1800639
Cliente	EcoSoft Consultoria e Softwares Ambientais Ltda
Responsável	Apolo Gonçalves Bermudes Moreira
Número do Certificado	CER180763

1. Procedimentos utilizados.

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

2. Equipamentos e materiais utilizados.

Equipamento / Modelo	Número de Série	Data Calibração	Certificado
S501 - Sensor de Umidade e Temp. - Contemp	14-36663	29/10/2017	6480-17
Calibrador de Sinais Elétricos Presys	159.03.03	7/11/2017	R5170.11.17

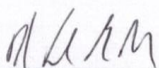
3. Resultados finais.

UMIDADE RELATIVA - APÓS A PREVENTIVA					
Item	Faixa de medição	%			Situação
		Sensor padrão	Sensor a calibrar	Erro ± 2	
1	10 ~ 25	12,80	12,98	0,18	OK
2	30 ~ 40	33,15	33,35	0,20	OK
3	50 ~ 60	51,09	51,41	0,32	OK
4	80 ~ 95	81,35	81,51	0,16	OK

TEMPERATURA			
Pontos	Sensor (KΩ)	Temperatura (°C)	Erro ± 1 (°C)
41,951 °C	13,078 KΩ	41,404 °C	-0,547 °C
31,500 °C	16,596 KΩ	31,284 °C	-0,216 °C
21,749 °C	20,800 KΩ	21,317 °C	-0,432 °C
11,218 °C	26,416 KΩ	10,644 °C	-0,574 °C
1,684 °C	32,443 KΩ	1,591 °C	-0,093 °C


4. Diagnóstico Final.

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



FOSIANO R. B. BERNARDINI

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







		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 70/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Figura A.13 - Certificado de calibração do sensor de direção e velocidade do vento - N/S T12224
– Estação Barra Longa Volta da Capela – CER190309

	Rua Anabyr Lopes França, 111 Santa Lúcia, Vitória, ES, Brasil CEP: 29.056-195	Sistema de Gestão da Qualidade - Tecnologia	
---	---	--	---

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Informações Básicas	
Equipamento	Sensor de Direção e Velocidade do Vento 034B
Número de Série	T12224
Data Calibração	18/06/2019
Ordem de Serviço	OCS1900356
Cliente	EcoSoft Consultoria e Softwares Ambientais Ltda
Responsável	Patrick Murilo Oliveira Ferreira
Número do Certificado	CER190309

1. Procedimentos utilizados.

A calibração é executada segundo os procedimentos internos PCD05004/5005, 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	13/12/2018	R6167.12.18
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.

3.1. Direção do Vento.

DIREÇÃO DO VENTO				
Pontos	Resposta Medida (°)	Erro (°)	Tolerância (°)	Situação
0°	0,510	0,510	3	OK
10°	9,710	-0,290	3	OK
45°	45,620	0,620	3	OK
90°	89,900	-0,100	3	OK
135°	136,090	1,090	3	OK
180°	179,518	-0,482	3	OK
225°	225,460	0,460	3	OK
270°	270,330	0,330	3	OK
315°	315,160	0,160	3	OK
350°	350,200	0,200	3	OK







		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 71/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Figura A.14 – Continuação do certificado de calibração do sensor de direção e velocidade do vento - N/S T12224 – Estação Barra Longa Volta da Capela – CER190309

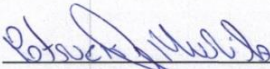
	Rua Anabyr Lopes França, 111 Santa Lúcia, Vitória, ES, Brasil CEP: 29.056-195	Sistema de Gestão da Qualidade - Tecnologia 
---	---	--

3.2. Velocidade do Vento.


VELOCIDADE DO VENTO					
Intervalo de Velocidade (m/s)	Velocidade Padrão (m/s)	Velocidade Medida (m/s)	Erro (m/s)	Tolerância +/- (m/s)	Situação
0	0,0	0,10	0,1	0,5	OK
10 a 15	11,00	11,20	0,2	0,5	OK
20 a 25	23,10	23,20	0,1	0,5	OK
30 a 35	32,90	33,00	0,1	0,5	OK
40 a 45	42,20	42,40	0,2	0,5	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.



		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 72/79
		RTC190243	REVISÃO 0

A.5 - Registros das Atividades de Limpeza e Capina em torno das Estações Barra Longa Centro e Volta da Capela

Figura A.15 - Registros fotográficos das atividades de capina manual, remoção da vegetação e colocação de brita no acesso à estação Barra Longa Centro – 27/06/2019



Fonte: Renova e EcoSoft (Jun/2019).

hi



		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 73/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Figura A.16 - Registros fotográficos das atividades de capina manual, remoção da vegetação e colocação de brita no acesso à estação Barra Longa Volta da Capela – 27/06/2019



Fonte: Renova e EcoSoft (Jun/2019).

hi





		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 76/79
		RTC190243	REVISÃO 0

Figura A.19 – Relatório fotográfico emitido pela empresa responsável pela atividade de limpeza e capina em torno das estações Barra Longa Centro e Volta da Capela – 27/06/2019



FUNDÇÃO renova		RELATÓRIO FOTOGRÁFICO		Nº Contrato:	4509016923	Data:	27/06/2019
		N.º	113	Relatório N.º	60	N.º de Páginas	3/3
<p>Obra: Adequações e melhorias aos locais de acesso aos rios e lagoas inseridos no plano de monitoramento do PMOQS</p> <p>Contratada:</p>							
 <p>27/06/2019 Esta- ção Barra Longa 07:30 as 16:40</p>		 <p>27/06/2019 Esta- ção Barra Longa 07:30 as 16:40</p>		 <p>27/06/2019 Esta- ção Barra Longa 07:30 as 16:40</p>			
LOCAL : Estação de monitoramento atmosférico Barra Longa		LOCAL : Estação de monitoramento atmosférico Barra Longa		LOCAL : Estação de monitoramento atmosférico Barra Longa			
COMENTÁRIO:		COMENTÁRIO:		COMENTÁRIO:			
Serviço de roçada manual, capina manual, retirada da vegetação, colocação de brita no acesso e entorno da estação-Antes		Serviço de roçada manual, capina manual, retirada da vegetação, colocação de brita no acesso e entorno da estação-Antes		Serviço de roçada manual, capina manual, retirada da vegetação, colocação de brita no acesso e entorno da estação-Antes			
 <p>27/06/2019 Esta- ção Barra Longa 07:30 as 16:40</p>		 <p>27/06/2019 Esta- ção Barra Longa 07:30 as 16:40</p>		 <p>27/06/2019 Esta- ção Barra Longa 07:30 as 16:40</p>			
LOCAL : Estação de monitoramento atmosférico Barra Longa		LOCAL : Estação de monitoramento atmosférico Barra Longa		LOCAL : Estação de monitoramento atmosférico Barra Longa			
COMENTÁRIO:		COMENTÁRIO:		COMENTÁRIO:			
Serviço de roçada manual, capina manual, retirada da vegetação, colocação de brita no acesso e entorno da estação-Antes		Serviço de roçada manual, capina manual, retirada da vegetação, colocação de brita no acesso e entorno da estação-Antes		Serviço de roçada manual, capina manual, retirada da vegetação, colocação de brita no acesso e entorno da estação-Antes			
 <p>27/06/2019 Esta- ção Barra Longa 07:30 as 16:40</p>		 <p>27/06/2019 Esta- ção Barra Longa 07:30 as 16:40</p>		 <p>27/06/2019 Esta- ção Barra Longa 07:30 as 16:40</p>			
LOCAL : Estação de monitoramento atmosférico Barra Longa		LOCAL : Estação de monitoramento atmosférico Barra Longa		LOCAL : Estação de monitoramento atmosférico Barra Longa			
COMENTÁRIO:		COMENTÁRIO:		COMENTÁRIO:			
Serviço de roçada manual, capina manual, limpeza do local, colocação de brita no acesso e entorno da estação-Antes		Serviço de roçada manual, capina manual, limpeza do local, colocação de brita no acesso e entorno da estação-Antes		Serviço de roçada manual, capina manual, limpeza do local, colocação de brita no acesso e entorno da estação-Depois			
 <p>Ass. Contratada (sempre o preposto)</p>		 <p>Visto Fiscalização</p>		<p>Monique E. Bodart Reis Gottardo Analista Programa Socioambiental Mat.: 550333 Fundação Renova</p>			

		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 77/79
		RTC190243	REVISÃO 0

A.6 - Anotação de Responsabilidade Técnica



Figura A.20 - Anotação de Responsabilidade Técnica - ART0820170064523 – 2017 / 2019

 Anotação de Responsabilidade Técnica - ART Lei nº 5.496, de 7 de dezembro de 1977 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do ES		CREA-ES		Página 1/1 ART de Obra ou Serviço 0820170064523 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: FUNDAÇÃO RENOVA Rua: AVENIDA GETÚLIO VARGAS Complemento: SALA 400, 4º ANDAR Cidade: BELO HORIZONTE Telefone: Contrato: 4800001058 CPF/CNPJ: 25135507000183 Nº: 671 CEP: 30112021 UF: MG Bairro: FUNCIONÁRIOS Nº do Aditivo: 0 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA					
3. Dados da Obra/Serviço Rua: RUA ANABYR LOPES FRANÇA Complemento: ED ECOSOFT Cidade: VITÓRIA Data de início: 15/03/2017 Proprietário: FUNDAÇÃO RENOVA Bairro: SANTA LÚCIA UF: ES Prev. Término: 30/09/2019 Nº: 111 Quadra Lote CEP: 29056195 Coord. Geogr.: CPF/CNPJ: 25135507000183					
4. Atividade Técnica Qtde de Pavimento(s): 0 Nº Pavimento(s): 0 Dimensão/Quantidade: 1 Unidade de medida: UNID ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): 37 - 8.2 - SERVIÇOS TÉCNICOS PARTICIPAÇÃO: NATUREZA: 100 - RESPONSABILIDADE TÉCNICA NÍVEL: 100 - COORDENAÇÃO TÉCNICA NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): 9111 - SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS (ESPECIFICAR NO CAMPO 22) TIPO DA OBRA/SERVIÇO: 2001 - SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS (ESPECIFICAR NO CAMPO 22) PROJETO(S)/SERVIÇO(S): 100 - NENHUM Após a conclusão das atividades técnicas, o profissional deverá proceder a baixa desta ART.					
5. Observações ELABORAÇÃO DE ESTUDOS E REALIZAÇÃO DE MONITORAMENTO PARA GESTÃO DA QUALIDADE DO AR DAS ÁREAS AFETADAS PELO ROMPIMENTO DA BARRAGEM FUNDÃO - FUNDAÇÃO RENOVA - PRJ1701572					
6. Declarações Acessibilidade: <declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.>					
7. Entidade de classe NENHUMA ENTIDADE					
8. Assinaturas Declaro serem verdadeiras as informações acima. Local _____ de _____ de _____ _____ LUÍZ CLAUDIO DONADELLO SANTOLIM - CPF: 85051799787 _____ FUNDAÇÃO RENOVA - CPF/CNPJ: 25135507000183					
9. Informações • A ART é válida somente quando quitada, podendo sua conferência ser realizada no site do CREA. • A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creaes.org.br 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. www.creaes.org.br creaes@creaes.org.br art@creaes.org.br tel: (27)3134-0046 					
Valor ART: R\$ 214,82 Registrada em: 05/07/2017 Data de pagamento: 05/07/2017 Valor Pago: R\$ 214,82 Nosso Número: 90000000002295887					

		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA	Nº -		PÁGINA 78/79
	RTC190243		REVISÃO 0

**A.7 - Planilha com Dados de Qualidade do Ar e Meteorologia das Estações
da RAMQAR Renova – Abril a Junho/2019**

hi

		FUNDAÇÃO RENOVA	
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA RAMQAR RENOVA		Nº -	PÁGINA 79/79
		RTC190243	REVISÃO 0

A.8 - Planilha com Dados Válidos de Qualidade do Ar e Meteorologia das Estações da RAMQAR Renova – Abril a Junho/2019

hi