

## **Relatório nº. 055 de 08/03/2016**

# **Monitoramento das Estações Modernizadas e Ampliadas para a Qualidade do Ar, Qualidade das Águas da Chuva e Condições Meteorológicas**

## **Usina Termelétrica Presidente Médici**

## 1 INTRODUÇÃO

A Eletrobrás CGTEE deu início no dia 28 de Outubro de 2011 ao monitoramento da qualidade do ar, qualidade das chuvas e condições meteorológicas na região de influência da Usina Termelétrica Presidente Médici – Candiota II e Candiota III - Fase C, através de sua Rede de Monitoramento ampliada e modernizada, tendo como objetivo avaliar a qualidade do ar na Região de Candiota.

O monitoramento realizado possibilitará a avaliação consistente de variações da qualidade do ar na região e a identificação da sua relação com o processo de combustão do carvão e geração de energia elétrica, bem como atender a Cláusula Segunda - Parágrafo 1º, 2º, 11º e Anexo I do Termo de Ajustamento de Conduta assinado em 13 de abril de 2011.

## 2 DESCRITIVO DA NOVA REDE DE MONITORAMENTO AMBIENTAL

### 2.1 Área Monitorada

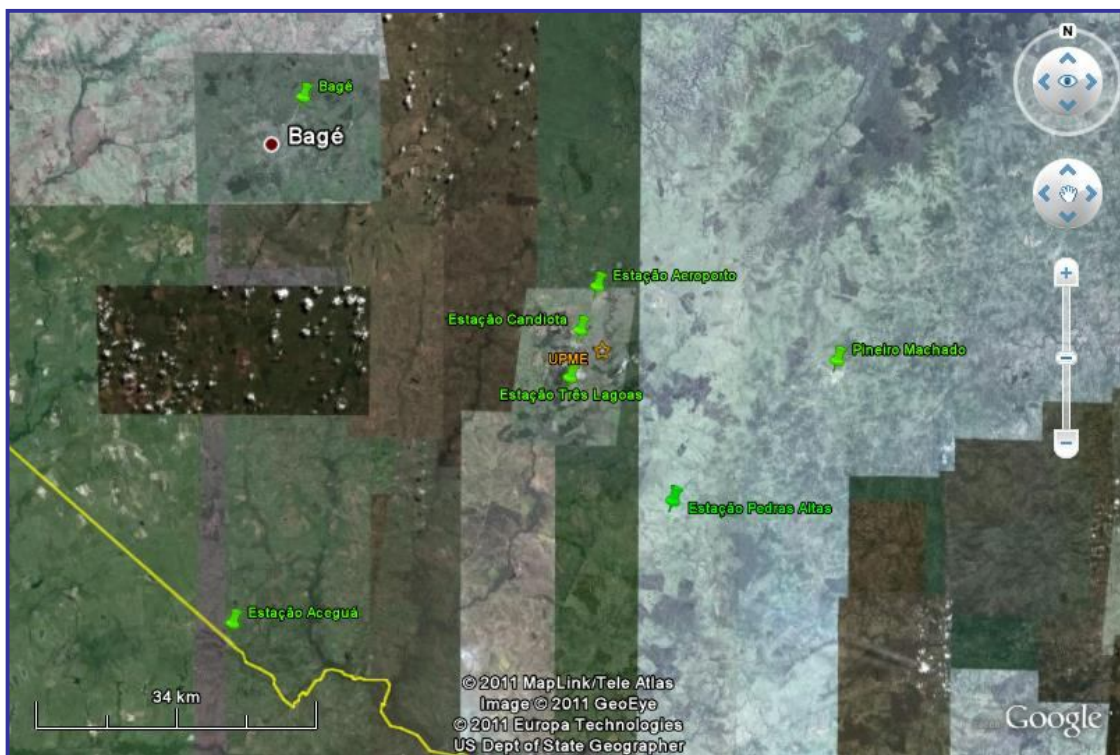
A área de trabalho considerada no monitoramento realizado totaliza aproximadamente 3600 km<sup>2</sup>, definida com as dimensões de 60 x 60 km, abrangendo todo o município de Candiota e total ou parcialmente os municípios vizinhos de Hulha Negra, Pedras Altas, Pinheiro Machado, Bagé e Aceguá. O município de Candiota está localizado no Rio Grande do Sul, a 50 km da fronteira do Uruguai e a 400 km da cidade de Porto Alegre.

A Tabela 1 apresenta as coordenadas geográficas da localização de cada ponto de monitoramento da nova Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar, Qualidade das Chuvas e Condições Meteorológicas, instalada na Região de influência do Complexo Termelétrico de Candiota.

**Tabela 1** – Coordenadas da localização da Rede de Monitoramento após a ampliação.

Estação	Latitude	Longitude
Candiota II – Fonte Emissora	31°33'8.70"S	53°40'56.56"O
Candiota III – Fonte Emissora	31°32'53.22"S	53°40'54.63"O
Aeroporto	31°29'42.80"S	53°41'38.00"O
Candiota	31°32'35.77"S	53°42'55.87"O
Três Lagoas	31°35'42.30"S	53°43'42.70"O
Aceguá	31°51'51.85"S	54° 9'43.71"O
Pedras Altas	31°43'43.25"S	53°35'45.36"O
Pinheiro Machado	31°34'32.00"S	53°23'06.19"O
Bagé II	31°17'21.96"S	54° 4'16.20"O

A Figura 1 apresenta a visualização por imagem de satélite da distribuição das estações o monitoramento na Rede de Monitoramento após a modernização e ampliação.



**Figura 1** – Imagem de Satélite da localização das Estações de Monitoramento após a ampliação.

## 2.2 Parâmetros Monitorados

Os impactos ambientais relacionados à poluição do ar se devem, basicamente, ao porte, tipo e localização das atividades industriais implantadas na região de Candiota, bem como às demais atividades antrópicas associadas ao ambiente urbano de uma cidade de pequeno porte. Como consequência desse conjunto de atividades e objetivando avaliar a qualidade do ar na região de influência do Complexo Termelétrico Candiota, a Eletrobrás CGTEE identificou a necessidade de monitorar aqueles que são considerados como os principais parâmetros de controle da qualidade do ar segundo a Resolução CONAMA 03/90:

- Partículas Inaláveis;
- Óxidos de Nitrogênio;
- Dióxido de Enxofre;
- Ozônio;
- Partículas Totais em Suspensão.

As Condições Meteorológicas e Qualidade da Água da Chuva também serão monitoradas para correlação com os dados de qualidade do ar.

O dimensionamento do monitoramento ambiental realizado está apresentado na Tabela 2 – Parâmetros medidos na Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar, Qualidade das Chuvas e Condições Meteorológicas.

### **3 METODOLOGIA DE ANÁLISES**

O parâmetro Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>) é medido pelo Método de Fluorescência em Ultravioleta utilizando analisadores da Marca HORIBA modelo APSA-360 e APSA-37CE. Este método atende as determinações da USEPA Método de Referência EQSA-0506-159.

O parâmetro Dióxido de Nitrogênio (NO<sub>2</sub>) é medido pelo Método de Quimiluminescência utilizando analisadores da Marca HORIBA modelo APNA-360 e APNA-37CE. Este método atende as determinações da USEPA Método de Referência RFNA-0506-1517.

O parâmetro Ozônio (O<sub>3</sub>) é medido pelo Método de Absorção ao Ultravioleta utilizando um analisador da Marca HORIBA modelo APOA-370CE. Este método atende as determinações da USEPA Método Equivalente EQOA-0196-112.

O parâmetro Partículas Inaláveis (PI) é medido pelo Método de Absorção de Raios Beta utilizando um analisador da Marca MET ONE modelo BAM 1020. Este método atende as determinações da USEPA Método Equivalente EPQM-0798-122.

O parâmetro Partículas Totais em Suspensão (PTS) é medido pelo Método de Amostragem de Grande Volume utilizando um Medidor tipo HIVOL da Marca Energética modelo AGV-PTS. Este método atende as determinações da NBR ABNT 9547 do ano de 1997.

**Tabela 2 -** Parâmetros medidos na Rede de Monitoramento Ambiental da Qualidade do Ar, Meteorologia e Qualidade das Chuvas.

Parâmetros Monitorados	Estação Aeroporto	Estação Candiota	Estação Três Lagoas	Estação Pedras Altas	Estação Aceguá	Estação Bagé	Estação Pinheiro Machado
SO <sub>2</sub> – AT	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
NO <sub>x</sub> – AT	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
PI – AT	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
O <sub>3</sub> – AT	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não
PTS	Sim	Sim	Não	Não	Sim*	Não	Não
Qualidade de Chuva	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Volume de Chuva – AT	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
Volume de Chuva	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Direção do Vento – AT	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não
Velocidade do Vento – AT	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não
Temperatura Ambiente – AT	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não
Umidade Relativa – AT	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não
Radiação Global – AT	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não
Pressão Atmosférica – AT	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não
Transmissão de Dados	Celular GSM	Celular GSM	Celular GSM	Celular GSM	Celular GSM	Coleta Local	Coleta Local
Área de Instalação	Aeródromo de Candiota	Bairro Dario Lassance	Fazenda Três Lagoas	Estância São Manuel	Centro Multiuso do Município	Subestação Bagé II	Secretaria de Obras do Município
Proprietário da Área de Instalação	Eletrobras CGTEE	CRM	Agropecuária Três Lagoas	Basileu Azeredo Neto	Prefeitura de Aceguá	CEEE	Prefeitura de Pinheiro Machado

\* Entrada em operação a partir do mês de março de 2012.

#### 4 PADRÕES DE QUALIDADE DO AR

A qualidade do ar de uma região é o resultado de um sistema complexo. A emissão de contaminantes atmosféricos por fontes fixas e móveis, locais e/ou mais distantes do ponto de observação, juntamente com as condições físicas e meteorológicas da região determinam a concentração dos poluentes no ar.

Visando estabelecer estratégias para o controle, preservação e recuperação da qualidade do ar, válidas para todo o território nacional, conforme previsto na lei nº 6.938/81, foi instituído o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar - PRONAR pela resolução CONAMA nº 05/1989, fornecendo definições e diretrizes para prevenção e gerenciamento da concentração dos poluentes no ar.

A Resolução CONAMA nº 03/1990 estabeleceu padrões de qualidade do ar, métodos de amostragem e análise dos poluentes atmosféricos e níveis de qualidade atinentes a um plano de emergência para episódios críticos de poluição do ar, visando providências dos governos estaduais e municipais, com o objetivo de prevenir grave e iminente risco à saúde pública.

A Tabela 3 apresenta os padrões de qualidade do ar primários e secundários, segundo a resolução CONAMA nº 03/1990.

**Tabela 3 – Padrões de Qualidade do Ar - Resolução CONAMA 03/1990**

Poluente	Padrão Primário		Padrão Secundário	
	Concentração (µg/m³)	Referência Temporal	Concentração (µg/m³)	Referência Temporal
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	80 *	1 ano	60 *	1 ano
	240	24 horas	150	24 horas
Partículas Inaláveis <10 µm(PI)	50	1 ano	50	1 ano
	150	24 horas	150	24 horas
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	80	1 ano	40	1 ano
	365	24 horas	100	24 horas
Monóxido de Carbono (CO)	10.000 (9 ppm)	8 horas	10.000 (9 ppm)	8 horas
	40.000 (35 ppm)	1 hora	40.000 (35 ppm)	1 hora
Dióxido de Nitrogênio (NO <sub>2</sub> )	100	1 ano	100	1 ano
	320	1 hora	190	1 hora
Fumaça	150	24 horas	100	24 horas
	60	1 ano	40	1 ano
Ozônio (O <sub>3</sub> )	160	1 hora	160	1 hora

\* Média Geométrica

Os padrões primários são as concentrações de poluentes que, quando ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população. Os padrões secundários, por sua vez, são as concentrações de poluentes abaixo das quais se prevê o mínimo de efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Sendo assim, os padrões secundários são mais restritivos que os padrões primários.

Como observado na Tabela 3, as concentrações de poluentes no ar ambiente são expressas nas unidades de concentração em  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Os analisadores de poluentes gasosos que compõem a RMA da Eletrobras CGTEE registram os parâmetros monitorados com unidade de concentração em ppm. Considerando essa diferença de unidades e para propiciar a comparação com os padrões de qualidade do ar, as concentrações apresentadas na Tabela 3 foram convertidas para as mesmas unidades dos parâmetros medidos nas estações e estão apresentadas na Tabela 5.

A conversão de unidades foi feita com base nos fatores de conversão apresentados pela Organização Mundial da Saúde. A Tabela 4 apresenta os fatores de conversão utilizados.

Para os poluentes de Monóxido de Nitrogênio (NO) e Óxidos de Nitrogênio (NOX) não são estabelecidos padrões.

**Tabela 4** – Concentrações de Referência.

Poluente	Valores de Referência	
	ppm	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
SO <sub>2</sub>	0,001	2,86
NO <sub>2</sub>	0,001	1,88
O <sub>3</sub>	0,001	2,00

Fonte: WHO Air Quality Guidelines, 2000

**Tabela 5** – Concentrações Análogas aos Padrões de Qualidade do Ar da Resolução CONAMA 03/1990 – Valores Convertidos a CNTP.

Poluente	Padrão Primário			Padrão Secundário		
	Concentração		Referência Temporal	Concentração		Referência Temporal
	ppb	ppm		ppb	ppm	
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	28	0,028	1 ano	14	0,014	1 ano
	128	0,128	24 horas	35	0,038	24 horas
Dióxido de Nitrogênio (NO <sub>2</sub> )	53	0,053	1 ano	53	0,053	1 ano
	170	0,17	1 hora	101	0,101	1 hora
Ozônio (O <sub>3</sub> )	80	0,08	1 hora	80	0,08	1 hora

O Código Estadual do Meio Ambiente instituído pela Lei Estadual n.º 11.520 de 03 de agosto de 2000, estabelece critérios de utilização e conservação do ar, através do Capítulo III - Da Utilização e Conservação do Ar, subdividido em nove artigos, entre eles o artigo 149 que estabelece "... Classes de Uso pretendidas para o território do Rio Grande do Sul, visando implementar uma política de prevenção de deterioração significativa da qualidade do ar...". Entre as classes tem-se a "... Área Classe III: são assim classificadas todas as áreas que abrigam Distritos Industriais criados por legislação própria...". A mesma legislação, em seu artigo 153, determina "... As fontes emissoras de poluentes atmosféricos, em seu conjunto, localizadas em áreas de Distrito Industrial, classificada como Classe III, deverão lançar seus poluentes em quantidades e condições tais que: I - não ocasionem concentrações, ao nível do solo, superiores aos padrões primários de qualidade do ar, dentro dos limites geográficos do Distrito Industrial; II - não ocasionem concentrações, ao nível do solo, superiores aos padrões secundários de qualidade do ar, fora dos limites geográficos do Distrito Industrial...".

A Lei Municipal n.º 687 de 10 de novembro de 2003 delimita as Áreas Urbanas, Urbanizáveis e Industriais do Município de Candiota. Em seu artigo 6 cria as Zonas Industriais, entre elas a "... Indústria de Geração de Energia Elétrica: Esta zona engloba a atual UTE Presidente Médici...".

As cinco estações de monitoramento da qualidade do ar que compõem a RMA da Eletrobras CGTEE estão localizadas fora dos limites geográficos do Distrito Industrial de Candiota. Por esse motivo, as análises contidas no relatório identificam a adequação das concentrações de poluentes atmosféricos aos padrões secundários de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA 03/1990, a 25°C.

## **5 RESULTADOS**

Para adequação do Monitoramento da Qualidade do Ar, a Eletrobras CGTEE assinou em 20/10/2015 o contrato CGTEE/076/2015 para a operação assistida, manutenção e calibração das estações de monitoramento da qualidade do ar pelo período de um ano por empresa especializada. Após a realização da manutenção preventiva anual de todos os equipamentos que compõem a Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar será possível a validação retroativa dos valores armazenados no SIA para a retransmissão ao IBAMA. Este serviço está previsto para o primeiro semestre de 2016.

Os dados validados das estações Aeroporto, Candiota, Três Lagoas, Pedras Altas e Aceguá passaram a ser transmitidos ao IBAMA de forma online a partir do mês de outubro de 2015.

As análises apresentadas objetivam a verificação da qualidade dos dados de monitoramento gerados pelas estações da RMA Eletrobras CGTEE, bem como a identificação da adequação das concentrações de poluentes atmosféricos registrados na região, em relação aos padrões de qualidade do ar vigentes.

Este relatório apresenta os dados medidos no mês de fevereiro de 2016 em intervalos compatíveis com as referências temporais determinadas pelos padrões secundários de qualidade para cada parâmetro monitorado.



## 5.1 Análise da Evolução da Medição dos Poluentes

### Partículas Inaláveis:

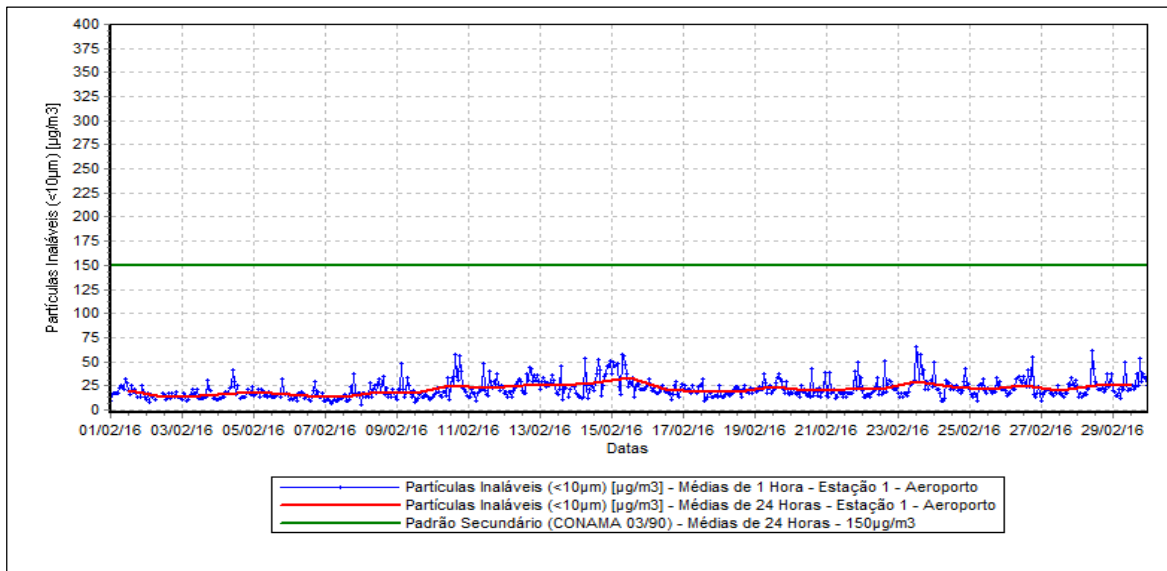


Figura 2 – Evolução da Concentração de Partículas Inaláveis - Estação Aeroporto.

Não houveram médias invalidadas/não geradas de PI da Estação Aeroporto.

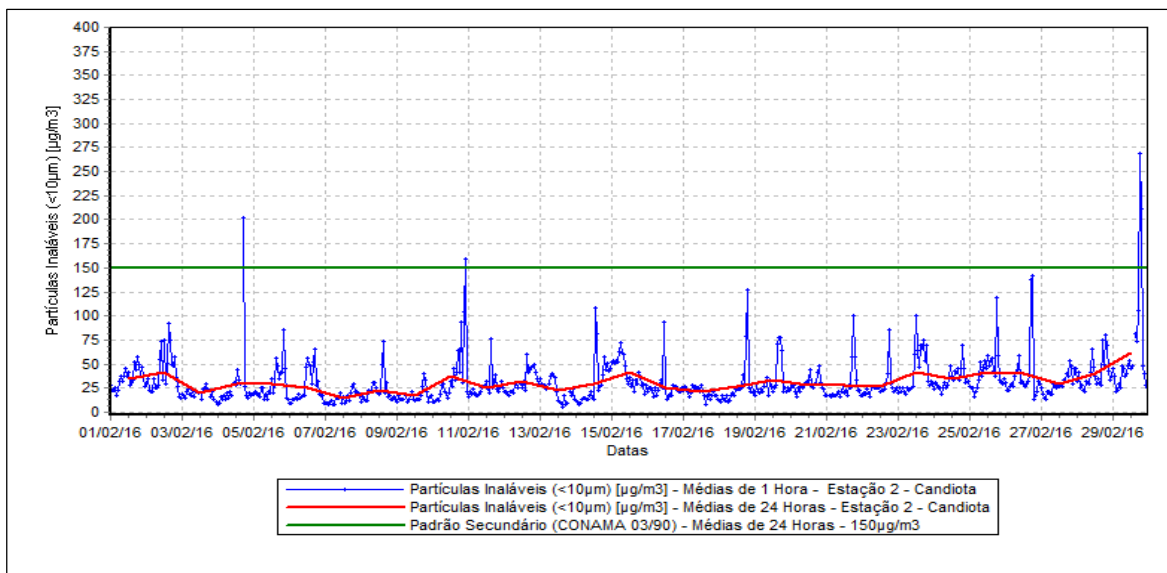
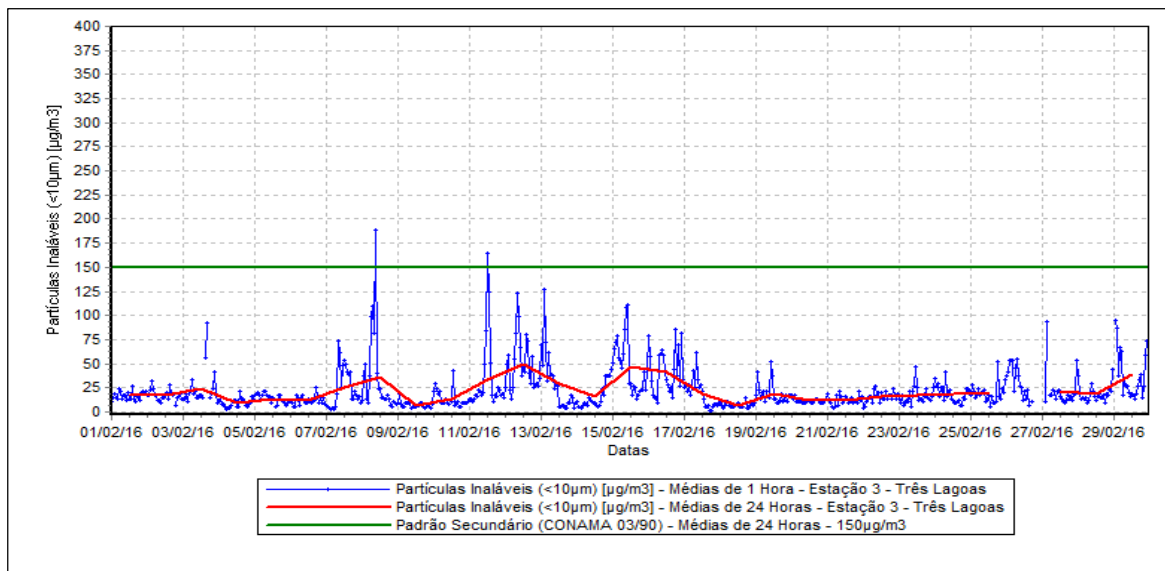


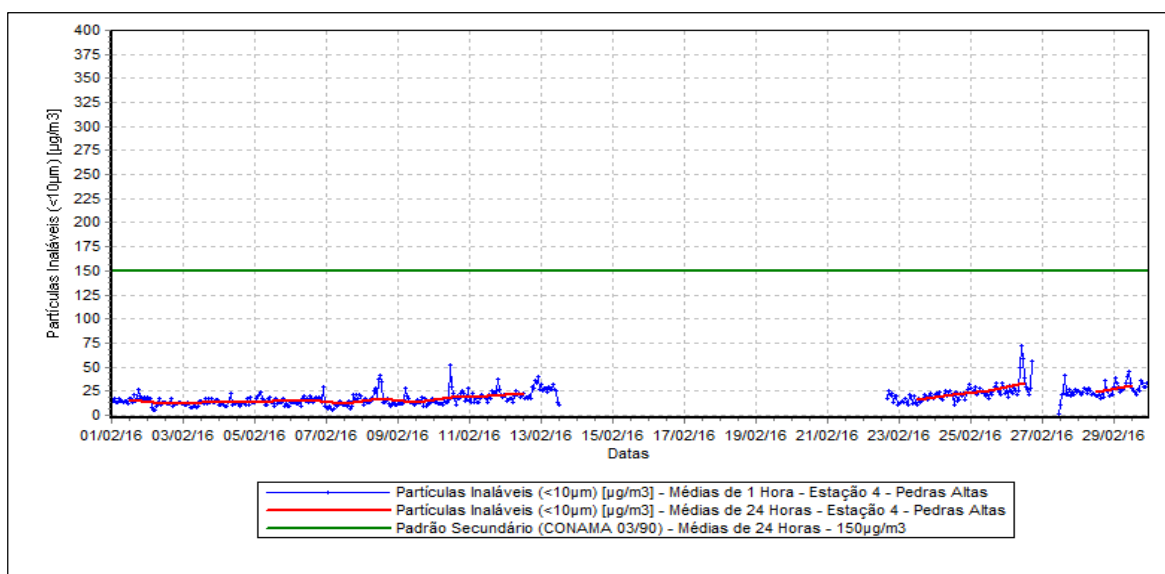
Figura 3 – Evolução da Concentração de Partículas Inaláveis - Estação Candiota.

Não houveram médias invalidadas/não geradas de PI da Estação Candiota.



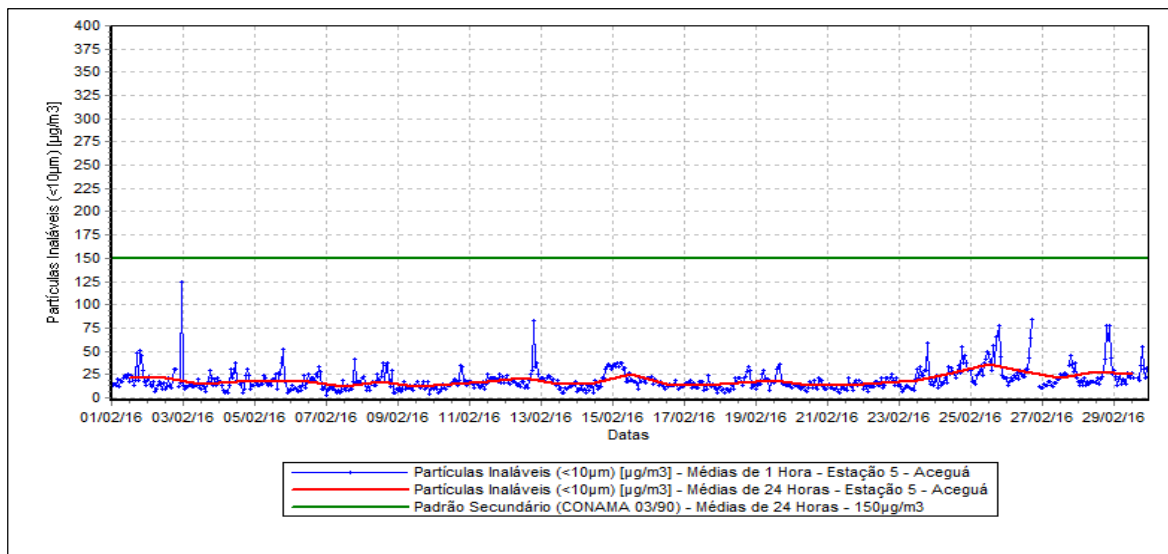
**Figura 4** – Evolução da Concentração de Partículas Inaláveis - Estação Três Lagoas.

As médias de PI da Estação Três Lagoas foram invalidadas/não geradas das 18:30 do dia 26/02/2016 às 01:30 do dia 27/02/2016 devido à falha/oscilação no fornecimento de energia elétrica na estação.



**Figura 5** – Evolução da Concentração de Partículas Inaláveis - Estação Pedras Altas.

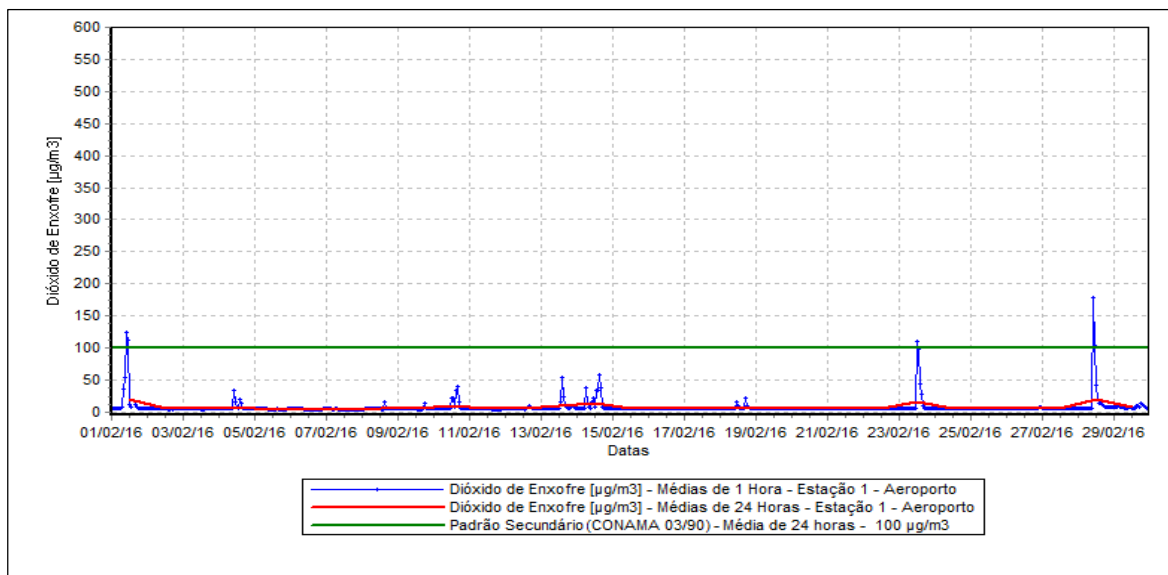
As médias de PI da Estação Pedras Altas foram invalidadas/não geradas das 13:30 do dia 13/02/2016 às 15:30 do dia 22/02/2016 devido a necessidade de manutenção corretiva na alimentação elétrica da estação e substituição do No-Break em função da descarga elétrica ocorrida no dia 13/02/2016. Das 18:30 do dia 26/02/2016 às 10:30 do dia 27/02/2016 devido à falha/oscilação no fornecimento de energia elétrica.



**Figura 6** – Evolução da Concentração de Partículas Inaláveis - Estação Aceguá.

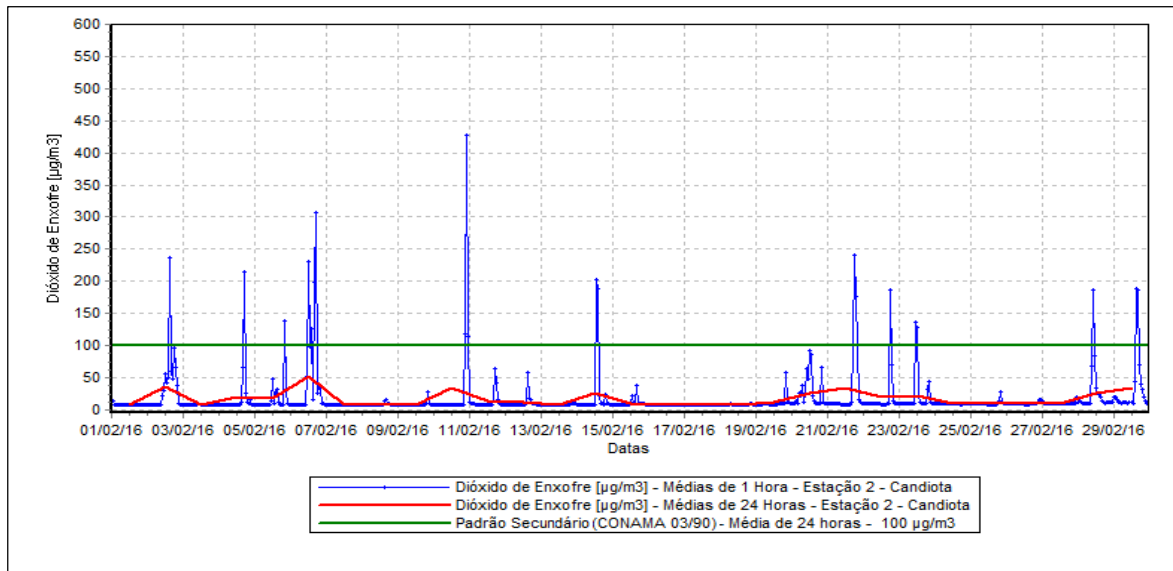
Não houveram médias invalidadas/não geradas de PI da Estação Aceguá.

**Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>):**



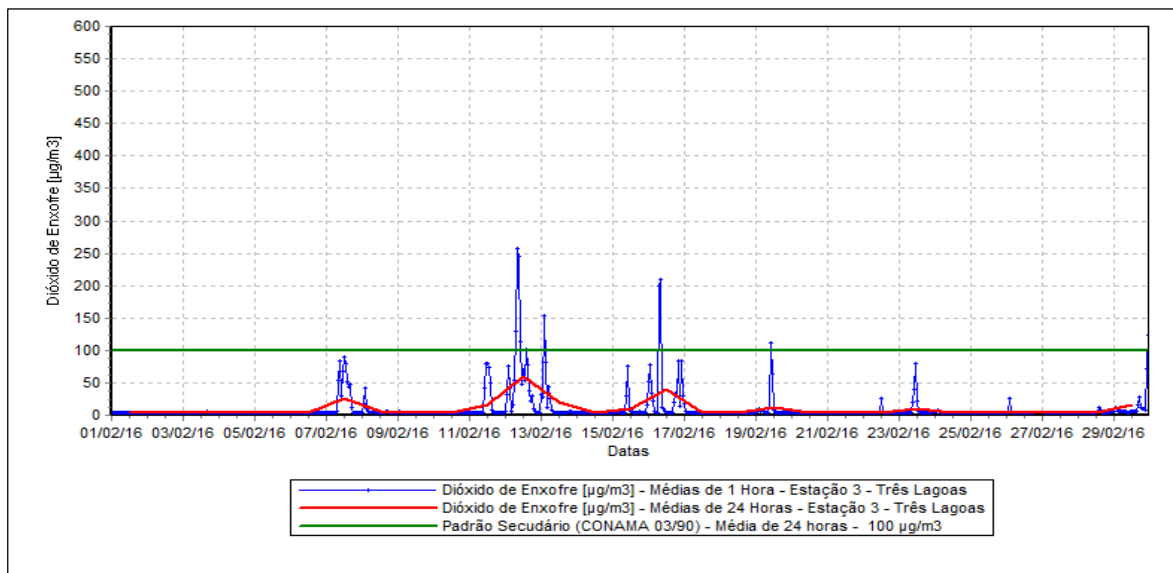
**Figura 7** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Enxofre – Estação Aeroporto.

Não houveram médias invalidadas/não geradas de SO<sub>2</sub> na Estação Aeroporto.



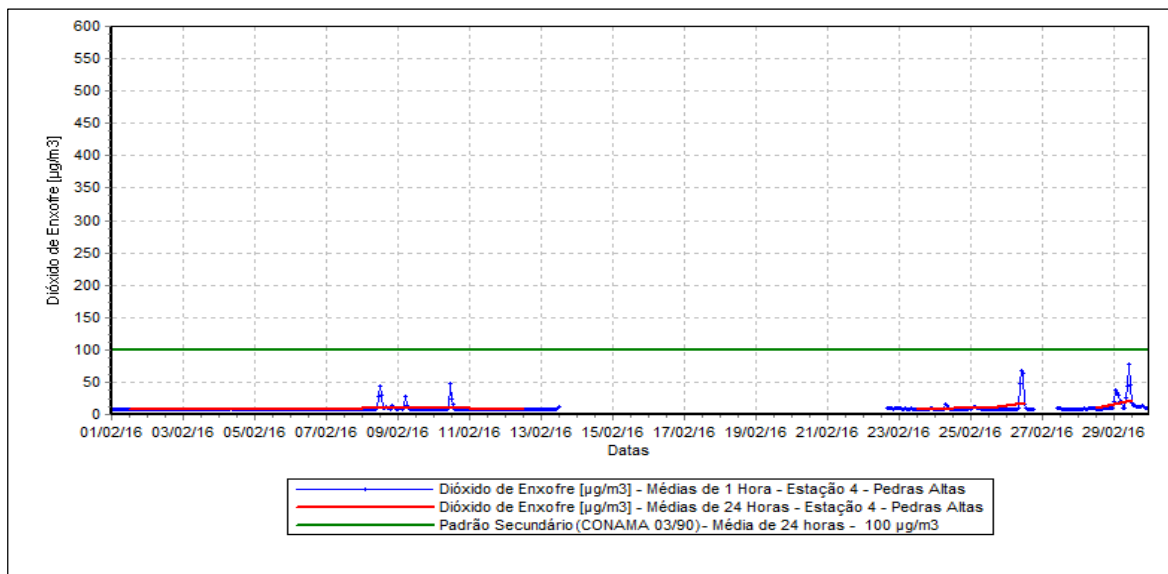
**Figura 8** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Enxofre – Estação Candiota.

Não houveram médias invalidadas/não geradas de SO<sub>2</sub> na Estação Candiota.



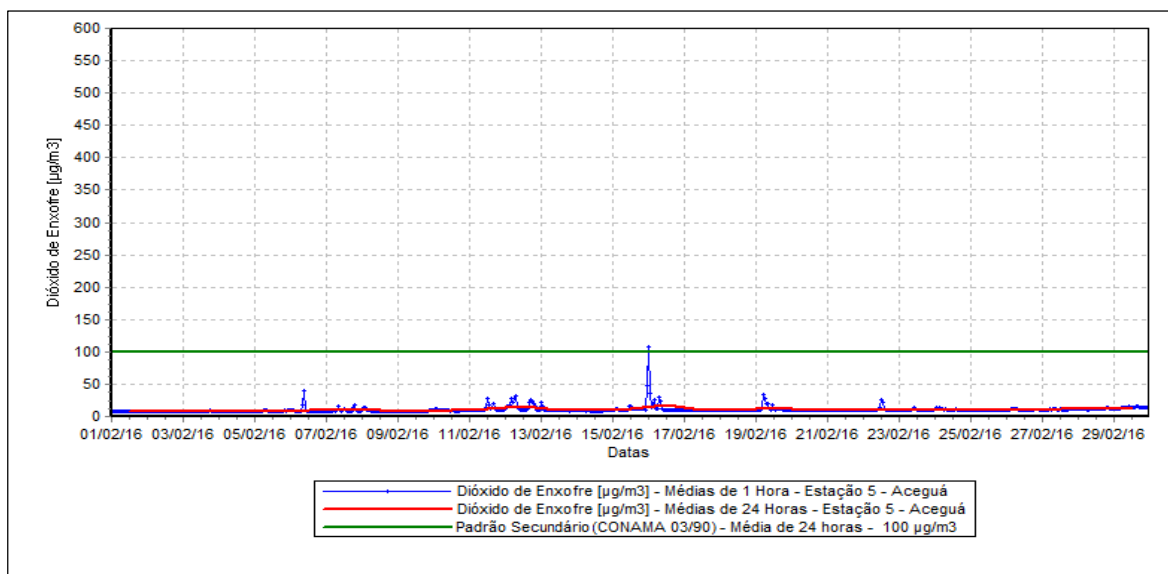
**Figura 9** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Enxofre – Estação Três Lagoas.

Não houveram médias invalidadas/não geradas de SO<sub>2</sub> na Estação Três Lagoas.



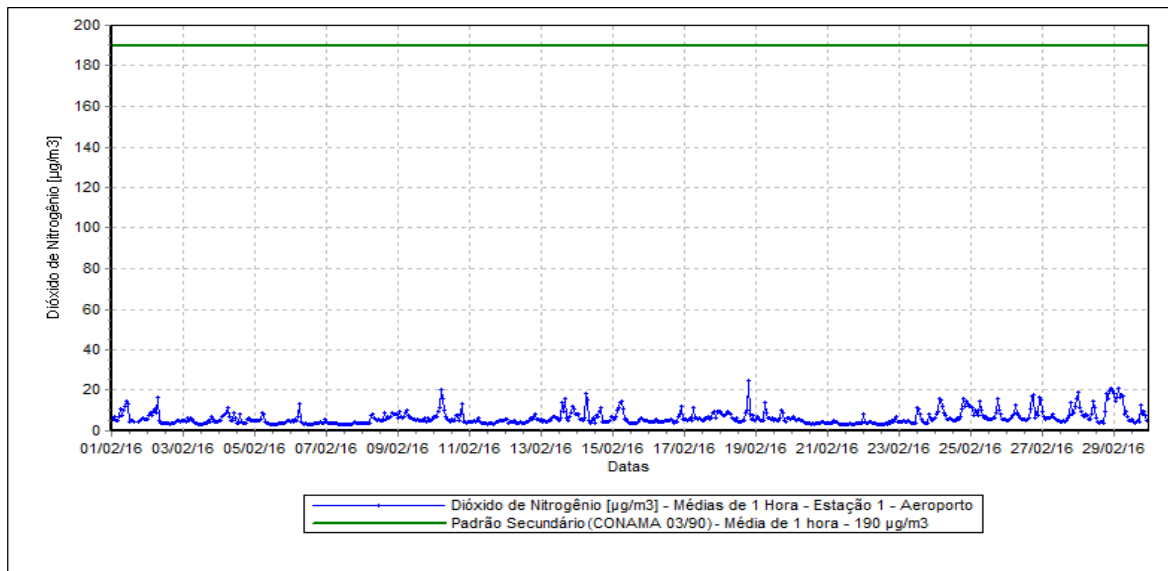
**Figura 10** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Enxofre – Estação Pedras Altas.

As médias de SO<sub>2</sub> da Estação Pedras Altas foram invalidadas/não geradas das 13:30 do dia 13/02/2016 às 15:30 do dia 22/02/2016 devido a necessidade de manutenção corretiva na alimentação elétrica da estação e substituição do No-Break em função da descarga elétrica ocorrida no dia 13/02/2016. Das 18:30 do dia 26/02/2016 às 10:30 do dia 27/02/2016 devido à falha/oscilação no fornecimento de energia elétrica.



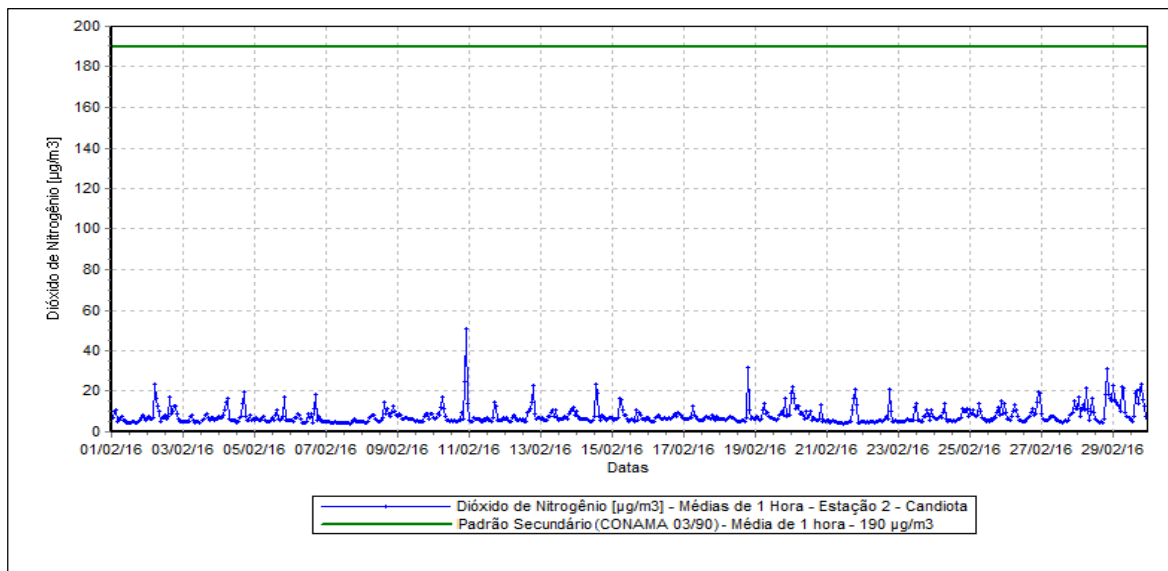
**Figura 11** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Enxofre – Estação Aceguá.

### Dióxido de Nitrogênio (NO<sub>2</sub>):



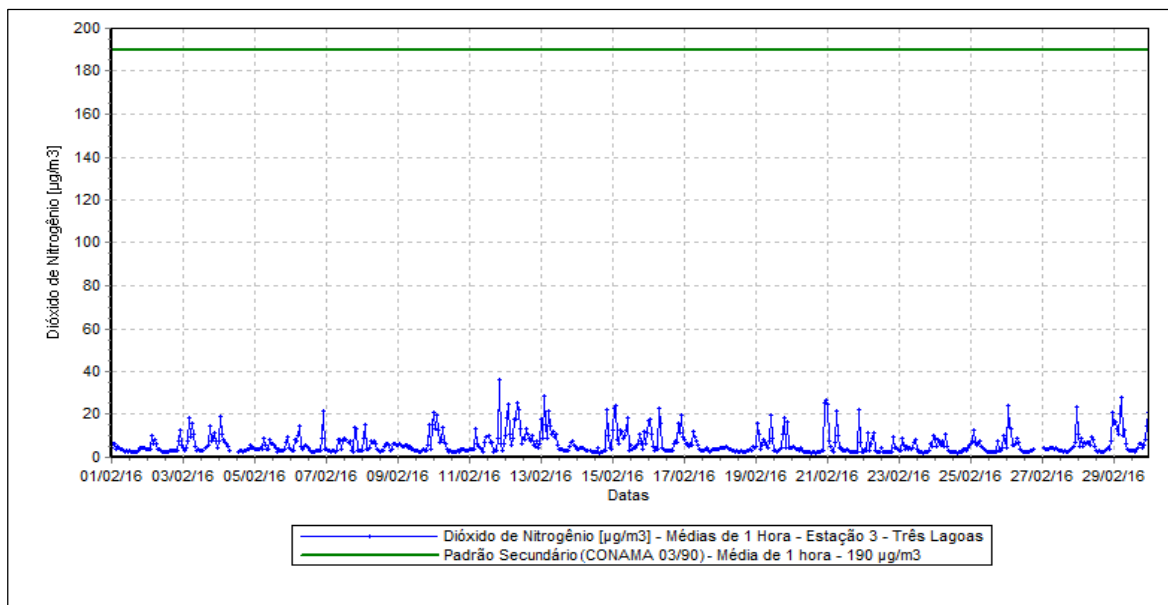
**Figura 12** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Nitrogênio – Estação Aeroporto.

Não houveram médias invalidadas/não geradas de NO<sub>2</sub> na Estação Aeroporto.



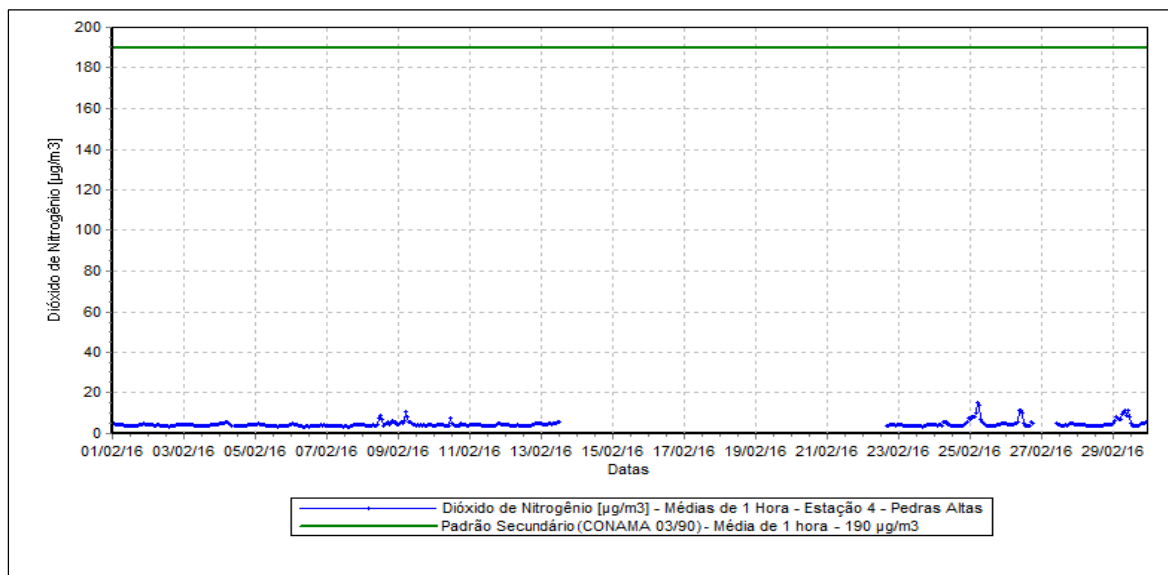
**Figura 13** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Nitrogênio – Estação Candiota.

Não houveram médias invalidadas/não geradas de NO<sub>2</sub> na Estação Candiota.

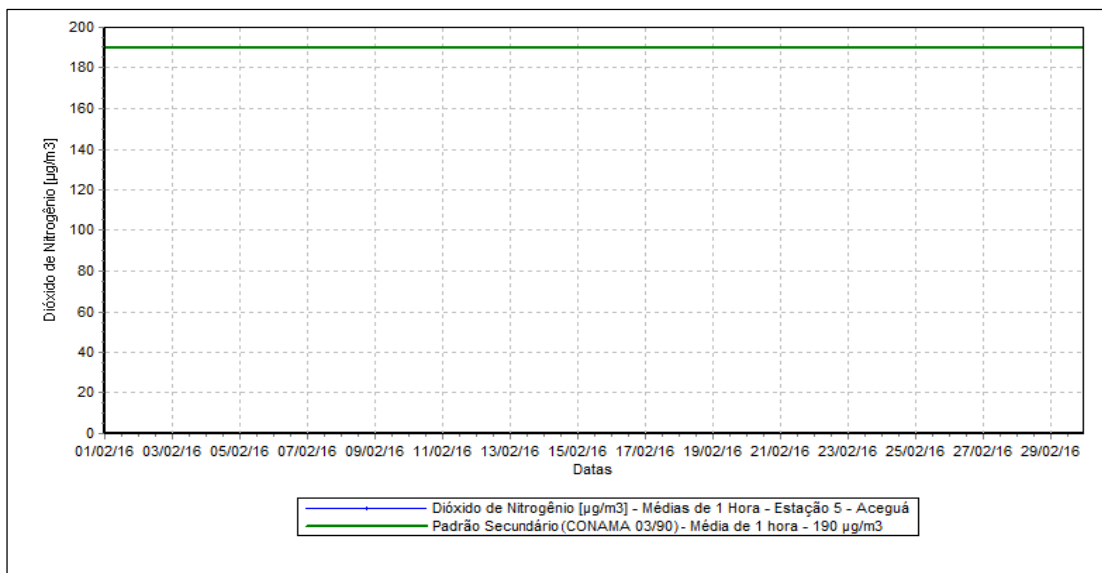


**Figura 14** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Nitrogênio – Estação Três Lagoas.

Não houveram médias invalidadas/não geradas de NO<sub>2</sub> na Estação Três Lagoas.



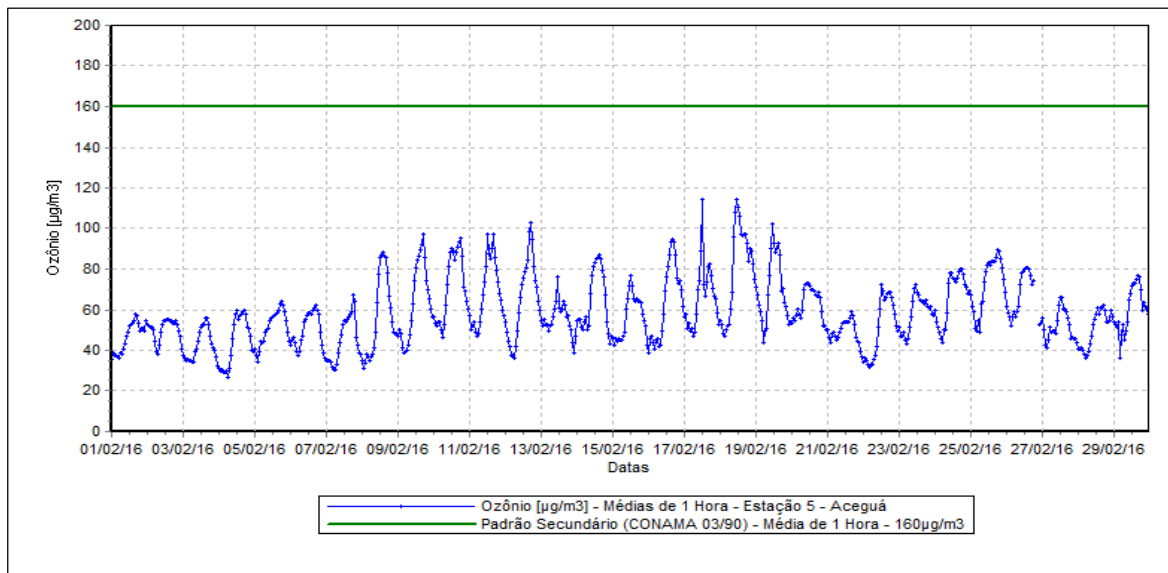
As médias de NO<sub>2</sub> da Estação Pedras Altas foram invalidadas/não geradas das 13:30 do dia 13/02/2016 às 15:30 do dia 22/02/2016 devido a necessidade de manutenção corretiva na alimentação elétrica da estação e substituição do No-Break em função da descarga elétrica ocorrida no dia 13/02/2016. Das 18:30 do dia 26/02/2016 às 10:30 do dia 27/02/2016 devido à falha/oscilação no fornecimento de energia elétrica.



**Figura 16** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Nitrogênio – Estação Aceguá.

Não houve geração de dados na Estação Aceguá para o NO<sub>2</sub> no período de 01/02/2016 à 29/02/2016 devido à realocação do analisador na estação Aeroporto.

### Ozônio (O<sub>3</sub>):



**Figura 17** – Evolução das Concentrações de Ozônio – Estação Aceguá.

As médias de O<sub>3</sub> da Estação Aceguá foram invalidadas/não geradas das 19:30 às 21:30 do dia 26/02/2016 devido a falha no fornecimento de energia elétrica na estação.



## 5.2 ANÁLISE DE PARÂMETROS METEOROLÓGICOS

### Direção e Velocidade do Vento (DV e VV):

Uma síntese do comportamento da Direção do Vento e da Velocidade do Vento no período de 01/02/2016 a 29/02/2016 pode ser feita através da análise das rosas dos ventos das estações Aeroporto, Pedras Altas e Aceguá apresentadas nas figuras 18, 19 e 20 respectivamente.

As médias de PA da estação Pedras Altas foram invalidadas das 13:30 do dia 07/02/2016 às 23:30 do dia 29/02/2016 devido o desvio de leitura caracterizado por comportamento atípico e incoerente (cabo de comunicação com oxidação no fio alimentação do sensor.)

As médias de UR da estação Aceguá foram invalidadas da 00:30 do dia 01/02/2016 às 23:30 do dia 29/02/2016 em função da falha do equipamento para medir este parâmetro e conforme avaliação não há viabilidade de manutenção corretiva sendo necessário a aquisição de outro sensor conforme indicado ao gestor do contrato.

As médias de RS da estação Aceguá foram invalidadas da 00:30 do dia 01/02/2016 às 23:30 do dia 29/02/2016 devido ao comportamento atípico/incoerente das medições (valores mais elevados) quando comparado com as demais estações no mesmo período.

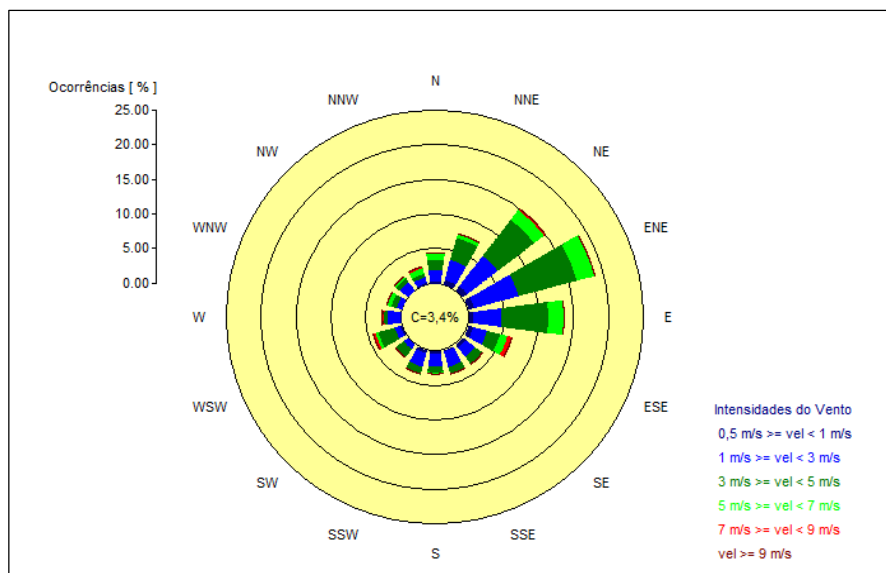
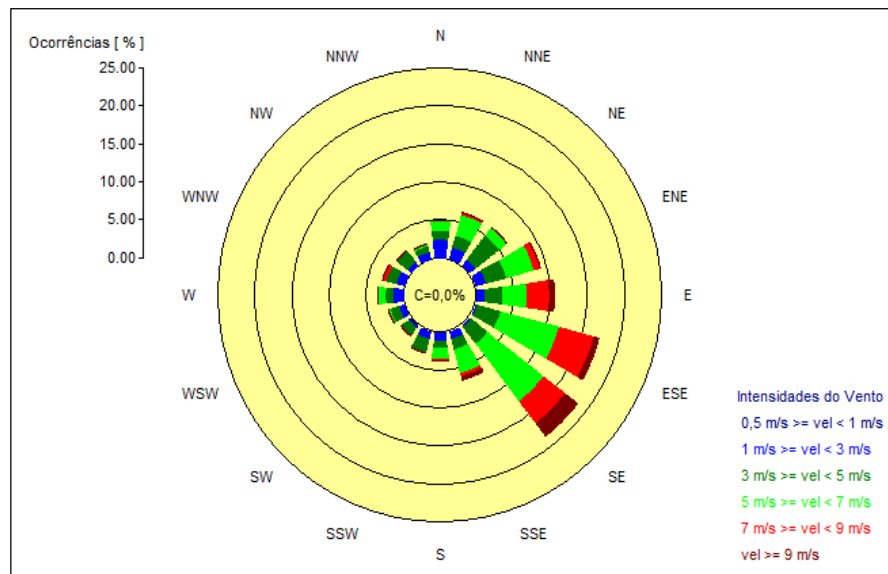
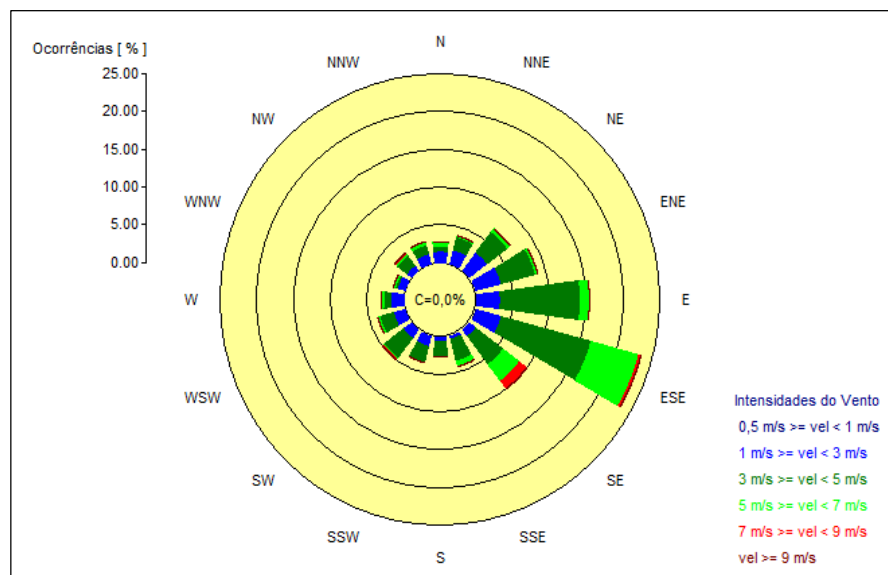


Figura 18 – Rosa dos Ventos – Estação Aeroporto.



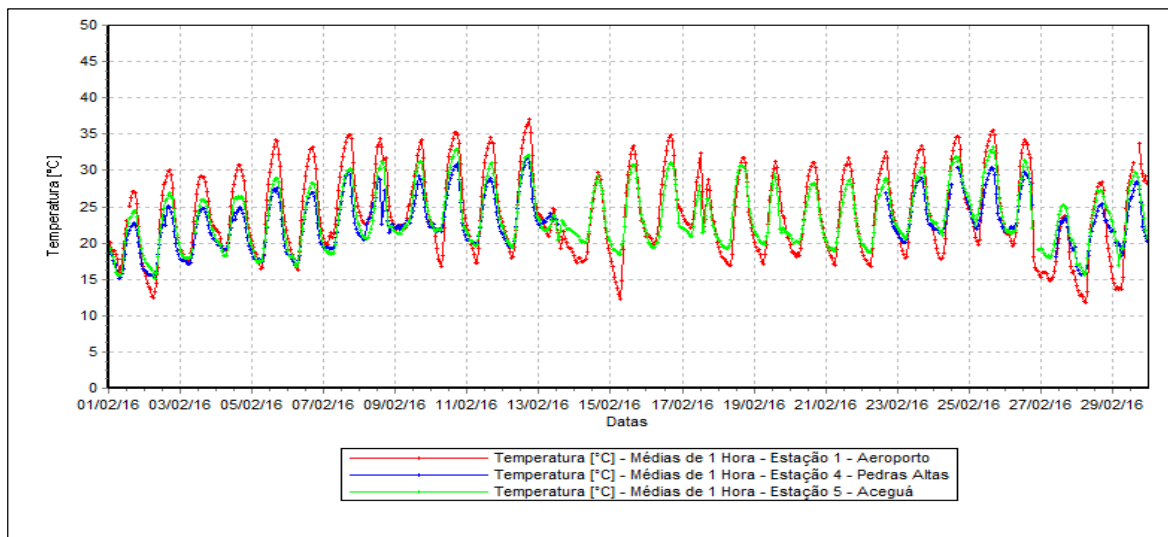
**Figura 19** – Rosa dos Ventos – Estação Pedras Altas.



**Figura 20** – Rosa dos Ventos – Estação Aceguá.

### Temperatura do Ar (TA):

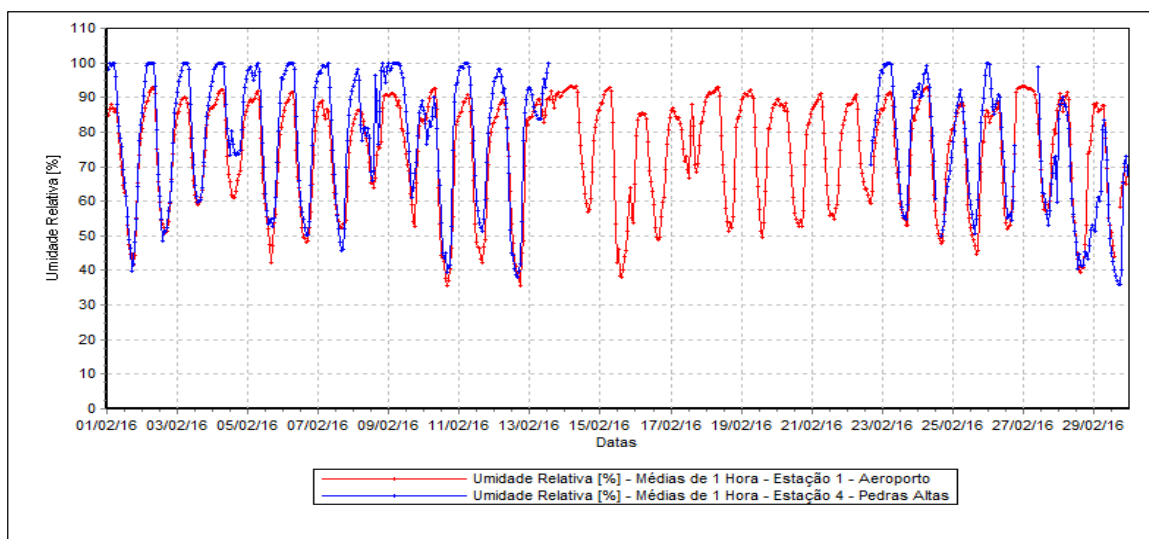
A figura a seguir apresenta o comportamento das médias horárias de TA obtidas no período de 01/02/2016 a 29/02/2016. As médias mensais foram 24,14°C na Estação Aeroporto, 22,85°C na Estação Pedras Altas e 23,61°C na Estação Aceguá.



**Figura 21** – Evolução das Medições de Temperatura.

### Umidade Relativa do Ar (UR):

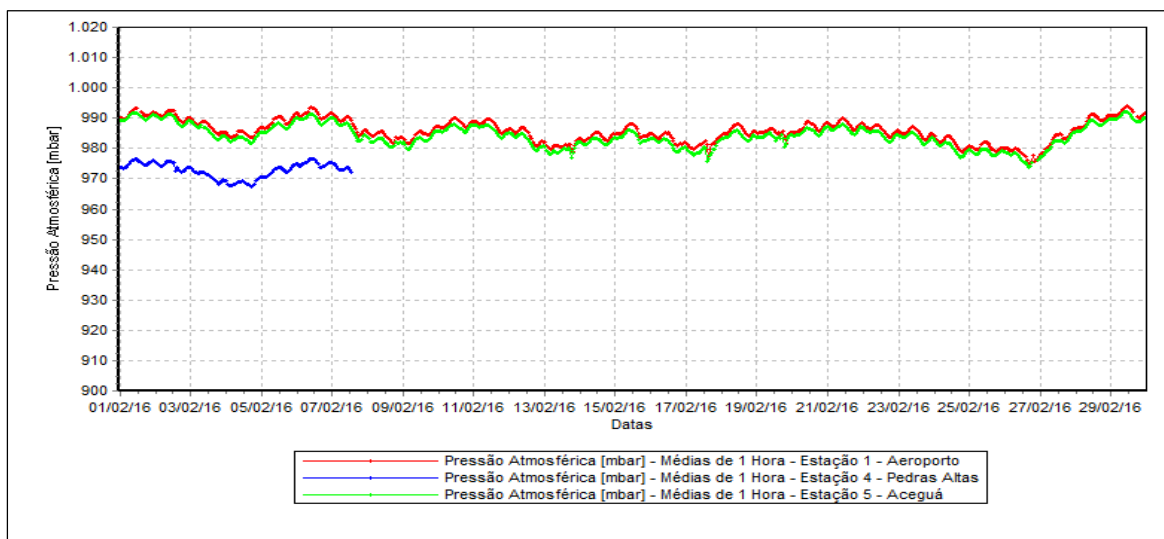
A figura a seguir apresenta o comportamento das médias horárias de UR obtidas no período de 01/02/2016 a 29/02/2016. As médias mensais foram 74,30% na Estação Aeroporto e 77,20% na Estação Pedras Altas.



**Figura 22** – Evolução das Medições de Umidade Relativa.

### Pressão Atmosférica (PA):

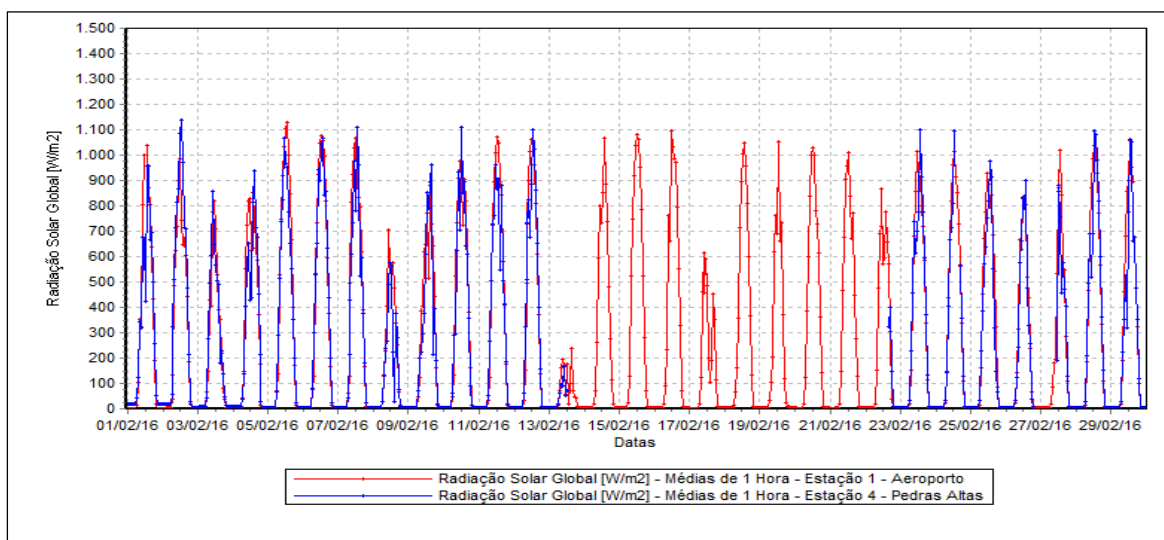
A figura a seguir apresenta o comportamento das médias horárias de PA obtidas no período de 01/01/2016 a 31/01/2016. As médias mensais foram 985,8mbar na Estação Aeroporto, 972,8mbar na Estação Pedras Altas e 984,2mbar na Estação Aceguá.



**Figura 23** – Evolução das Medições de Pressão Atmosféricas.

### Radiação Solar (RS):

A figura a seguir apresenta o comportamento das médias horárias de RS obtidas no período de 01/02/2016 a 29/02/2016 nas estações Aeroporto e Pedras Altas.



**Figura 24** – Evolução das Medições de Radiação Solar.

### 5.3 RESUMO ESTATÍSTICO DO MONITORAMENTO

As tabelas a seguir apresentam o resumo estatístico das medições de qualidade do ar e meteorologia das estações da RMA CGTEE no mês de fevereiro de 2016.

**Tabela 6 – Resumo Estatístico – Estação Aeroporto – Fevereiro 2016.**

Análise	PI	SO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	DV	W	PP	TA	UR	RS	PA
	µg/m <sup>3</sup>	ppm	ppm	ppm	ppm	°	m/s	mm	°C	%	W/m <sup>2</sup>	mbar
Média	22	0,003	0,003	0,002	0,006	125,31	3,158	0,086	24,139	74,299	285,89	985,785
Mínimo	6	0,002	0,002	0,001	0,003	2,586	0,282	0	11,753	35,724	0,001	975,141
Máximo	66	0,067	0,013	0,023	0,033	359,378	10,597	26,8	36,994	93,304	1127,23	994,083
Desvio Padrão	9,418	0,005	0,002	0,002	0,003	95,085	1,615	1,156	5,754	15,63	360,231	3,732
Primeiro Quartil	16	0,002	0,002	0,002	0,004	57,268	1,861	0	19,415	60,965	3,917	983,4
Mediana	20	0,002	0,003	0,002	0,005	86,068	3,162	0	23,29	80,068	38,31	985,6
Terceiro Quartil	25	0,002	0,004	0,003	0,006	186,388	4,31	0	28,815	87,8	600,8	988,5
Soma dos Valores	14898	2,04	2,328	1,729	4,058	85336	2188	60	16704	51415	198122	683149
Variância	88,7	0	0	0	0	9041	3	1,336	33	244	129767	13,93
% Reg. Válidos	98,3	99,7	99,7	99,7	99,7	97,8	99,6	100	99,4	99,4	99,6	99,6
Núm. Reg. Válidos	684	694	694	694	694	681	693	696	692	692	693	693
Núm. Reg. Inválidos	12	2	2	2	2	15	3	0	4	4	3	3
Núm. Reg. Ausentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Tabela 7 – Resumo Estatístico – Estação Candiota – Fevereiro 2016.**

Análise	PI	SO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PP
	µg/m <sup>3</sup>	ppm	ppm	ppm	ppm	mm
Média	31	0,007	0,004	0,003	0,007	0,134
Mínimo	5	0,003	0,002	0,001	0,004	0
Máximo	269	0,162	0,027	0,021	0,043	38,4
Desvio Padrão	22,976	0,014	0,002	0,002	0,004	1,648
Primeiro Quartil	19	0,003	0,003	0,002	0,005	0
Mediana	26	0,003	0,003	0,002	0,006	0
Terceiro Quartil	35	0,004	0,004	0,003	0,008	0
Soma dos Valores	21485	4,67	2,874	1,981	4,854	93,4
Variância	527,893	0	0	0	0	2,715
% Reg. Válidos	98,7	99,6	99,7	99,7	99,7	99,9
Núm. Reg. Válidos	687	693	694	694	694	695
Núm. Reg. Inválidos	9	3	2	2	2	1
Núm. Reg. Ausentes	0	0	0	0	0	0

**Tabela 8 – Resumo Estatístico – Estação Três Lagoas – Fevereiro 2016.**

Análise	PI	SO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PP
	µg/m <sup>3</sup>	ppm	ppm	ppm	ppm	mm
Média	22	0,004	0,003	0,003	0,006	0,173
Mínimo	1	0,001	0,001	0,002	0,003	0
Máximo	189	0,097	0,019	0,027	0,038	32,8
Desvio Padrão	21,055	0,009	0,003	0,002	0,004	1,712
Primeiro Quartil	10	0,001	0,002	0,002	0,004	0
Mediana	16	0,001	0,002	0,003	0,005	0
Terceiro Quartil	24	0,002	0,004	0,003	0,007	0
Soma dos Valores	15002	2,618	2,211	2,072	4,299	119,2
Variância	443,32	0	0	0	0	2,931
% Reg. Válidos	97,6	99	97,8	98,3	98,3	99,1
Núm. Reg. Válidos	679	689	681	684	684	690
Núm. Reg. Inválidos	1	0	4	4	4	0
Núm. Reg. Ausentes	11	2	6	3	3	1

**Tabela 9 – Resumo Estatístico – Estação Pedras Altas – Fevereiro 2016.**

Análise	PI	SO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	DV	W	PP	TA	UR	RS	PA
	µg/m <sup>3</sup>	ppm	ppm	ppm	ppm	°	m/s	mm	°C	%	W/m <sup>2</sup>	mbar
Média	21	0,004	0,002	0,001	0,004	139,168	5,033	0,149	22,849	77,204	281,89	972,816
Mínimo	2	0,003	0,002	0,001	0,003	0,735	0,86	0	15,125	35,927	4,014	967,44
Máximo	985	0,03	0,008	0,004	0,01	358,567	9,539	20	32,049	100	1140,26	976,712
Desvio Padrão	45,728	0,003	0,001	0	0,001	87,246	1,894	1,365	3,697	18,54	342,413	2,537
Primeiro Quartil	13	0,003	0,002	0,001	0,003	82,807	3,596	0	20,196	61,019	5,204	970,942
Mediana	17	0,003	0,002	0,001	0,004	120,672	5,092	0	22,486	81,076	59,808	973,453
Terceiro Quartil	23	0,003	0,002	0,001	0,004	170,938	6,412	0	25,252	94,452	554,647	974,91
Soma dos Valores	9722	1,74	1,108	0,646	1,754	63878,0	2310,27	68,2	10487,4	35436,8	129387	152732
Variância	2091,02	0	0	0	0	7611,88	3,589	1,863	13,668	343,731	117246,	6,439
% Reg. Válidos	66,1	66,2	66,2	66,2	66,2	65,9	65,9	65,9	65,9	65,9	65,9	22,6
Núm. Reg. Válidos	460	461	461	461	461	459	459	459	459	459	459	157
Núm. Reg. Inválidos	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Núm. Reg. Ausentes	5	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	307

**Tabela 10 – Resumo Estatístico – Estação Aceguá – Fevereiro 2016.**

Análise	PI	SO2	NO	NO2	NOx	O3	DV	W	PP	TA	UR	RS	PA
	µg/m3	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	°	m/s	Mm	°C	%	W/m2	mbar
Média	19	0,004	-	-	-	0,03	139,79	3,754	0,088	23,609	-	-	984,24
Mínimo	3	0,003	-	-	-	0,013	1,79	0,794	0	15,066	-	-	973,78
Máximo	125	0,041	-	-	-	0,059	359	7,942	17,6	33,252	-	-	992,18
Desvio Padrão	11,596	0,002	-	-	-	0,009	84,305	1,237	0,938	4,052	-	-	3,752
Primeiro Quartil	12	0,003	-	-	-	0,024	87,833	2,866	0	20,479	-	-	981,91
Mediana	16	0,004	-	-	-	0,028	112,33	3,824	0	22,821	-	-	984,04
Terceiro Quartil	22	0,004	-	-	-	0,035	193,15	4,604	0	26,663	-	-	987,05
Soma dos Valores	13008	2,832	-	-	-	20,654	96875	2601,2	60,8	16337,	-	-	681094
Variância	134,46	0	-	-	-	0	7107,3	1,529	0,879	16,416	-	-	14,081
% Reg. Válidos	98,3	99,6	-	-	-	99,6	99,6	99,6	99,6	99,4	-	-	99,4
Núm. Reg. Válidos	684	693	0	0	0	693	693	693	693	692	0	0	692
Núm. Reg. Inválidos	10	1	0	0	0	1	1	1	1	2	696	696	2
Núm. Reg. Ausentes	2	2	696	696	696	2	2	2	2	2	0	0	2

## 6 CONCLUSÕES

Neste Relatório estão apresentados dados de medições realizadas nos dias de 01 a 29 de fevereiro de 2016. Os dados são complementares aos apresentados no Relatório N° 054 disponibilizado em 04/02/2016.

O Relatório de qualidade do ar da Eletrobras CGTEE é subsidiado pelo Relatório Mensal da Qualidade do Ar em Candiota disponibilizado pela empresa ECOSOFT Consultoria e Softwares Ambientais LTDA, contratado na operação assistida da Rede Automática de Monitoramento Ambiental da Eletrobras CGTEE. A operação assistida contempla a validação dos dados e a análise estatística das medições realizadas. Também estão incluídas as calibrações e assistência técnica em tempo integral pelo período de uma semana por mês em Candiota, bem como auditorias semestrais para verificação completa do funcionamento dos equipamentos e softwares, garantindo a qualidade dos dados gerados no monitoramento da qualidade do ar.

Os dados gerados neste monitoramento são disponibilizados de forma on-line ao IBAMA, em médias horárias com o atraso mínimo de 08 minutos.

As conclusões apresentadas consideram somente o intervalo de dados analisados por este relatório.

Os resultados deste monitoramento são referenciados nos padrões de qualidade do ar da Resolução CONAMA nº 3, de 28 de junho de 1990, que traz os Padrões da Qualidade do Ar previstos no PRONAR conforme segue:

- Padrão Primário de Qualidade do Ar – são as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população.

- Padrão Secundário de Qualidade do Ar – são as concentrações de poluentes abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano a fauna, flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

As cinco estações de monitoramento da qualidade do ar que compõem a RMA da Eletrobras CGTEE estão localizadas fora dos limites geográficos do Distrito Industrial de Candiota. Desta forma, a análise contida no relatório utiliza como referência para as concentrações de poluentes atmosféricos no ar ambiente os padrões secundários de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA 03/1990.

Da análise dos dados disponíveis observa-se que no período de 01/02/2016 a 29/02/2016 todos os poluentes monitorados apresentaram concentrações situadas em níveis inferiores aos limites dos padrões secundários estabelecidos pela Resolução CONAMA 03/1990.

As Estações Candiota e Três Lagoas apresentaram picos na média horária para o parâmetro de Partículas Inaláveis, porém sem comprometer a média de 24 horas.

As Estações Aeroporto, Candiota e Três Lagoas apresentaram picos nas médias horárias para o parâmetro Dióxido de Enxofre, porém sem comprometer as médias de 24 horas.

A Estação Aceguá apresentou falhas nos sensores de umidade relativa e radiação solar. Os equipamentos serão substituídos no mês de março de 2016.

O Analisador de NO<sub>2</sub> da Estação Aceguá foi removido para instalação na Estação Aeroporto de forma a disponibilizar o APNA 360 para manutenção corretiva, priorizando as medições nesta estação. Tão logo o equipamento seja recuperado retornara ao seu local de origem.

Os valores das medições realizadas estão apresentados nos anexos I, II, III, IV, V e VII.

Os dados de geração de energia elétrica pela CGTEE em Candiota estão apresentados no anexo VI.

## **7 ANEXOS**

Anexo I – Relatório de Monitoramento da Estação 1 - Aeroporto.

Anexo II – Relatório de Monitoramento da Estação 2 - Candiota.

Anexo III – Relatório de Monitoramento da Estação 3 – Três Lagoas.

Anexo IV – Relatório de Monitoramento da Estação 4 – Pedras Altas.

Anexo V – Relatório de Monitoramento da Estação 5 - Aceguá.

Anexo VI – Dados de Geração de Energia Elétrica.

Anexo VII – Relatório de Monitoramento da Qualidade das Chuvas e PTS.

Candiota, 04 de Fevereiro de 2016.



*Luis Eduardo Brose Piotrowicz*  
Divisão de Meio Ambiente