

## **Relatório nº. 054 de 04/02/2016**

# **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/m <sup>3</sup> )	Referência Temporal	Concentração (µg/m <sup>3</sup> )	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 janeiro 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:

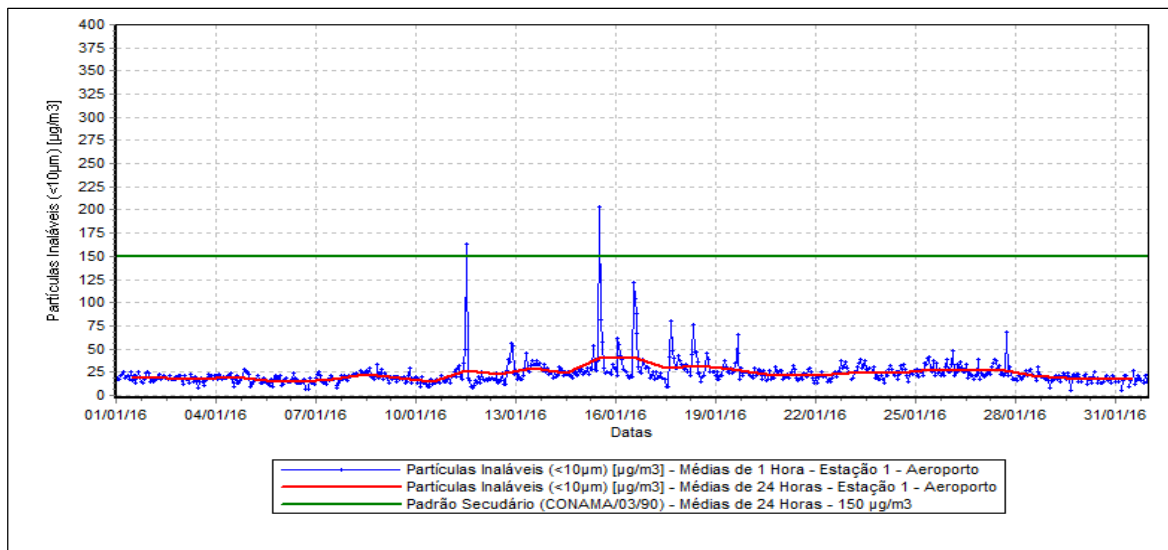


Figura 2 – Evolução da Concentração de Partículas Inaláveis - Estação Aeroporto.

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

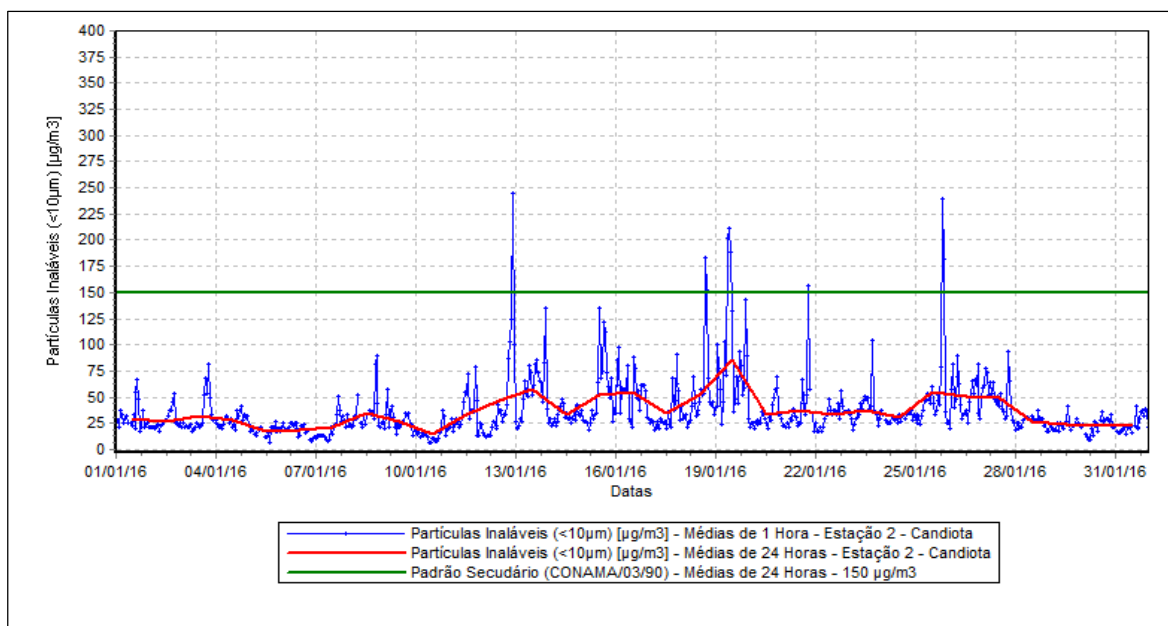
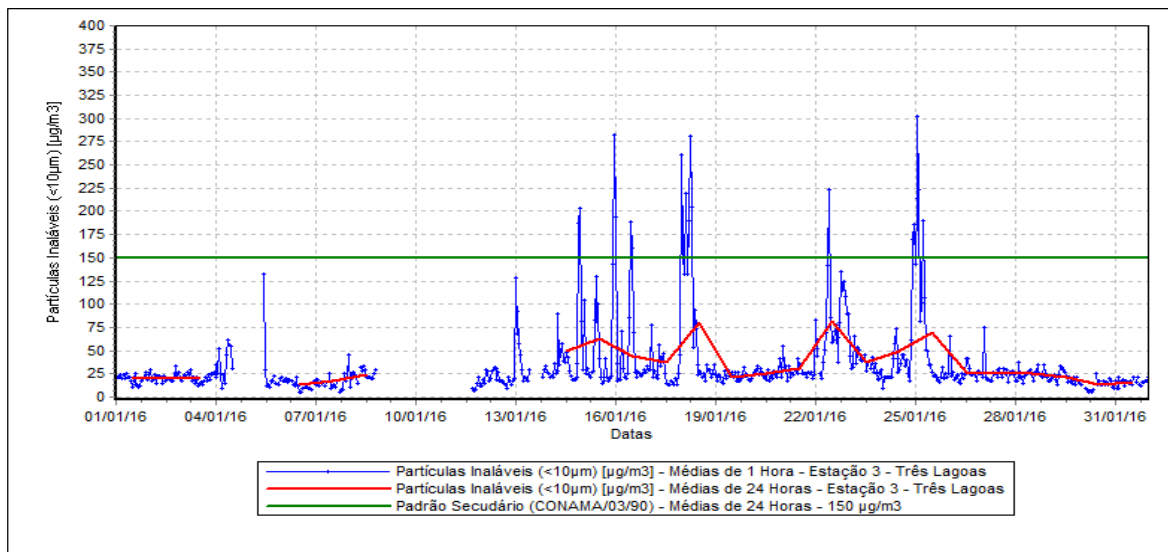


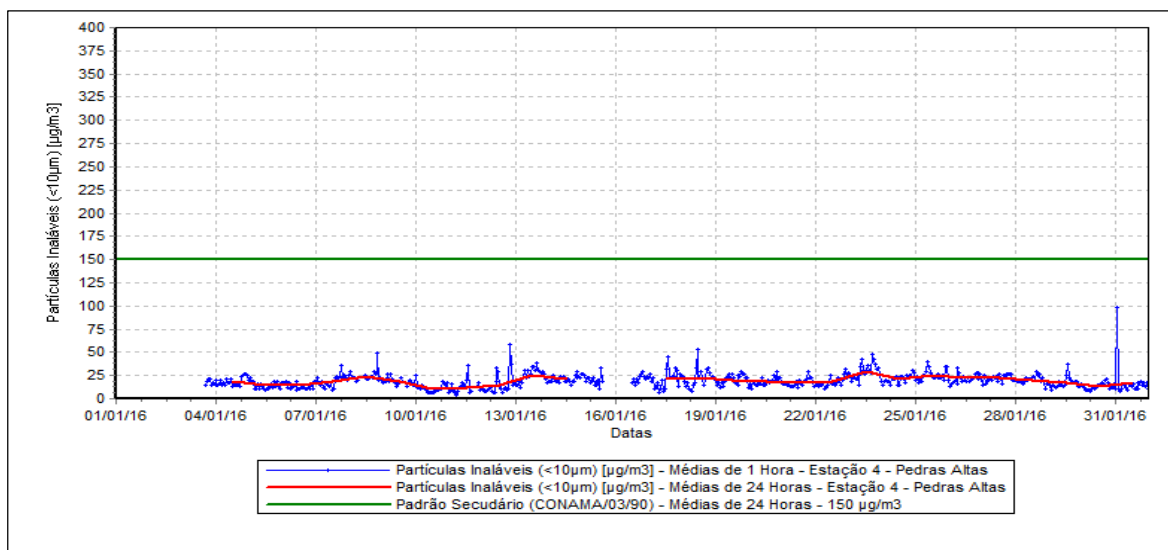
Figura 3 – Evolução da Concentração de Partículas Inaláveis - Estação Candiota.

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



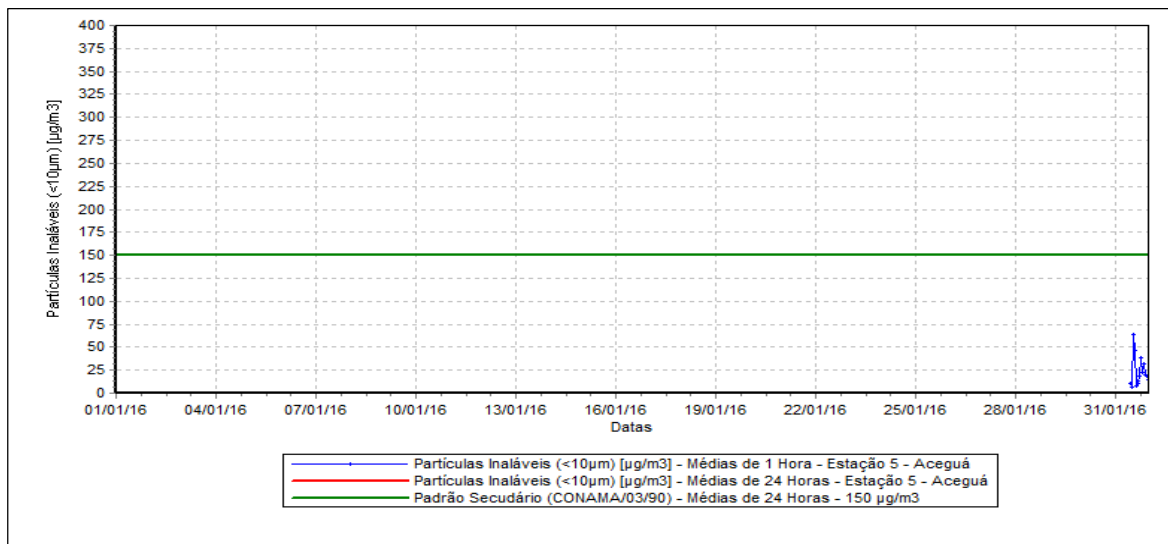
**Figura 4** – Evolução da Concentração de Partículas Inaláveis - Estação Três Lagoas.

As médias de PI da Estação Três Lagoas foram invalidadas/não geradas das 12:30 do dia 04/01/2016 às 09:30 do dia 05/01/2016 e das 10:30 às 18:30 do dia 13/01/2016 devido à falha/oscilação no fornecimento de energia elétrica na estação. Das 19:30 do dia 08/01/2016 às 15:30 do dia 11/01/2016 devido a necessidade de reposicionamento da fita de medição do analisador.



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

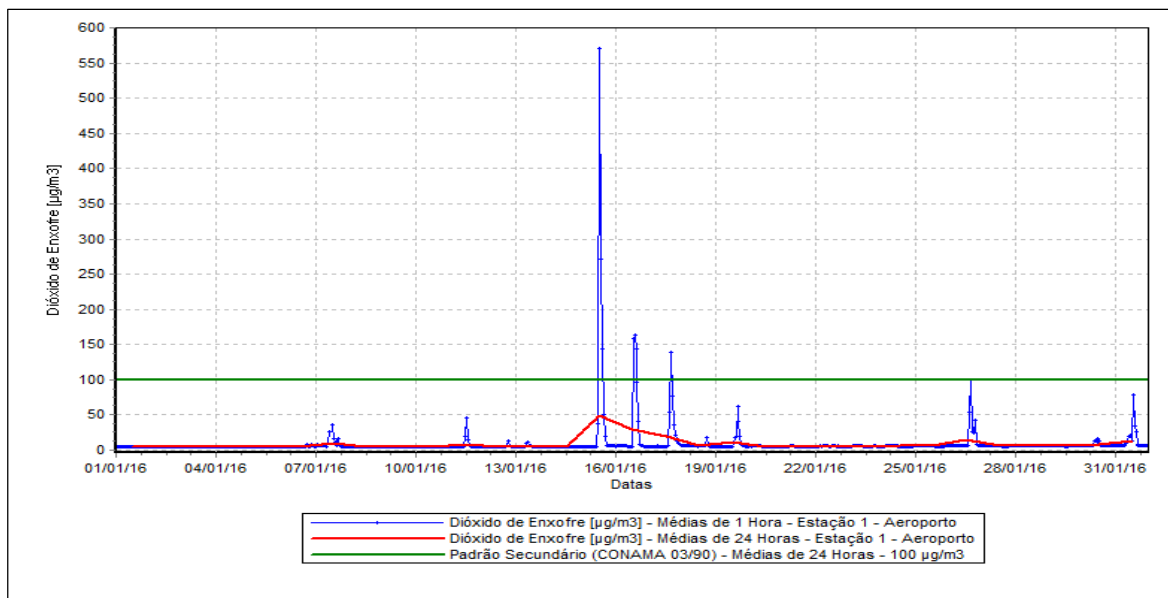
As médias de PI da Estação Pedras Altas foram invalidadas/não geradas das 00:30 do dia 01/01/2016 às 15:30 do dia 03/01/2016 devido à necessidade de reposicionamento da fita de medição do analisador. Das 16:30 às 18:30 do dia 11/01/2016, das 15:30 do dia 15/01/2016 às 10:30 do dia 16/01/2016 devido à falha/oscilação no fornecimento de energia elétrica.



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

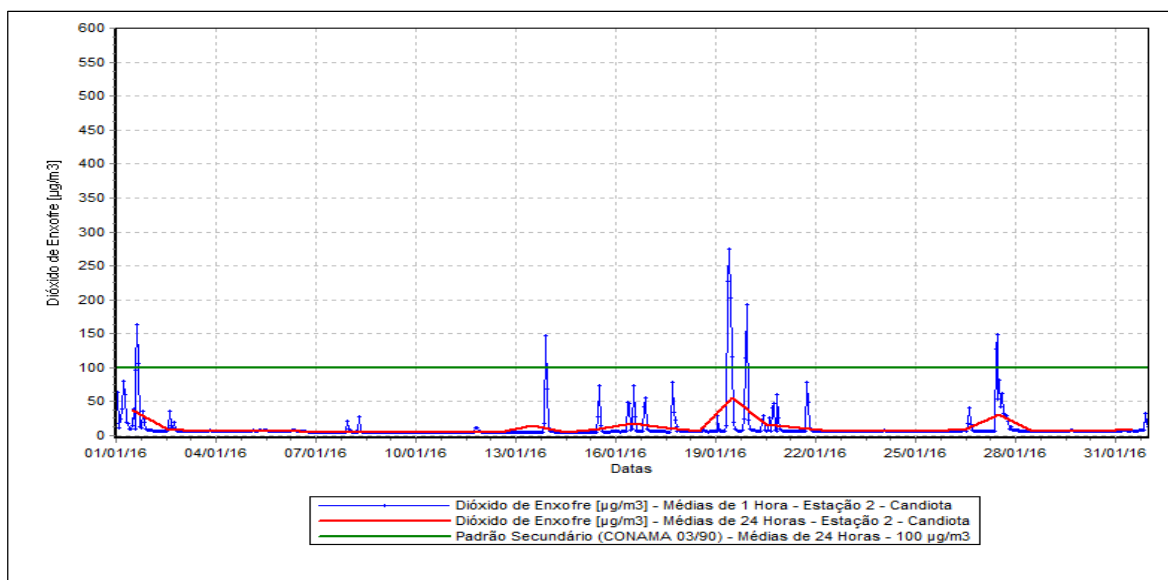
As médias de PI da Estação Aceguá foram invalidadas/não geradas no período de 01/01/2016 à 31/01/2016 devido à necessidade de substituição da placa eletrônica Stack Board (PN:9304) do analisador.

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



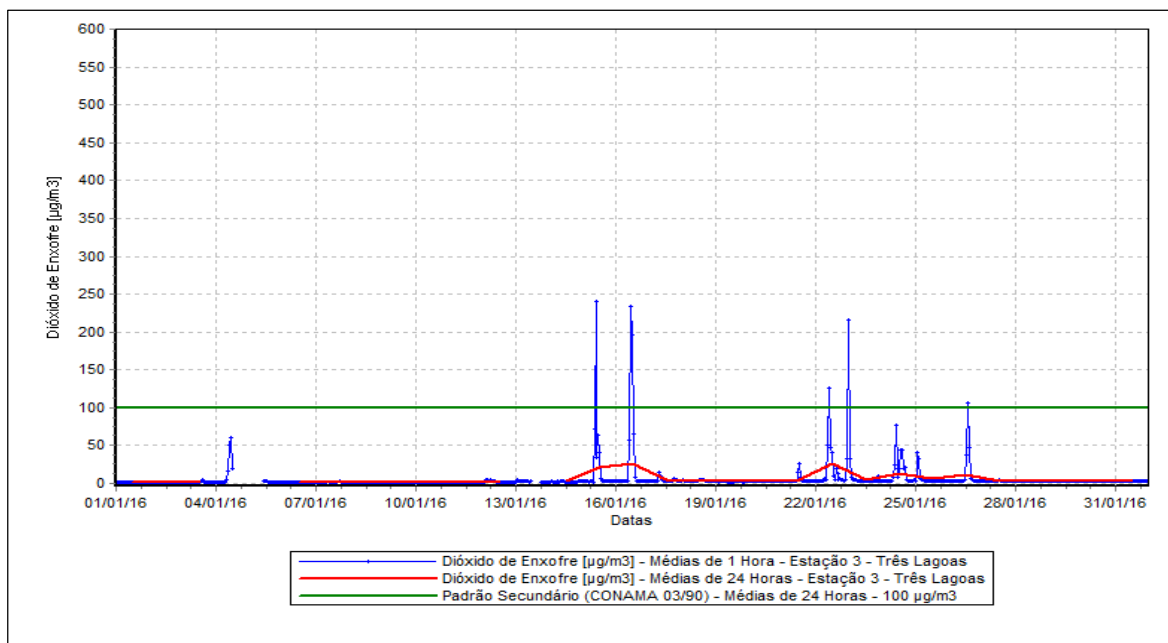
**Figura 7** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Enxofre – Estação Aeroporto.

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



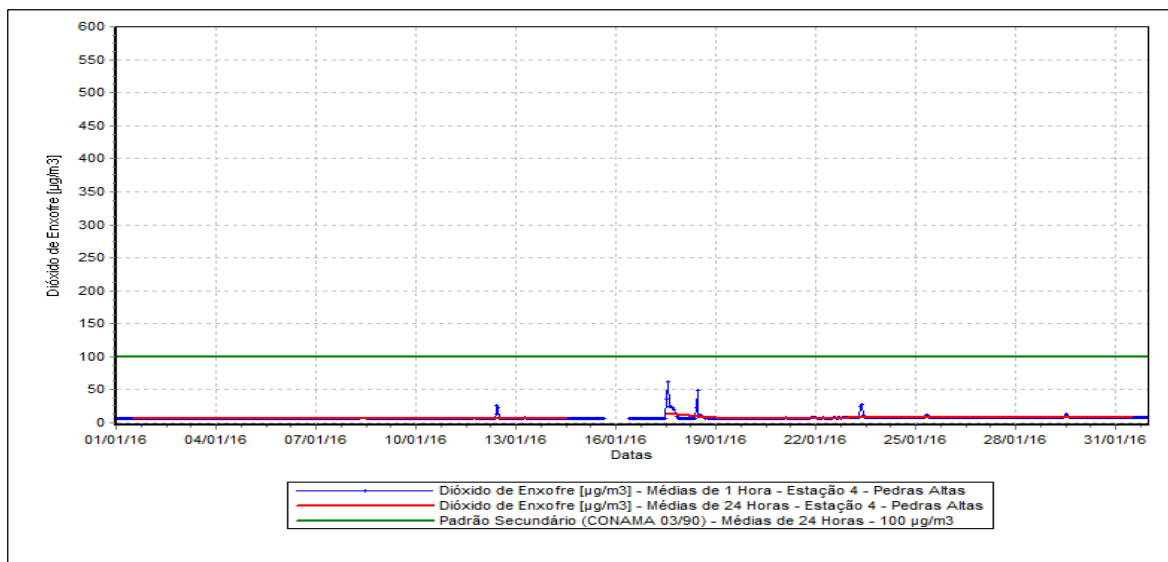
**Figura 8** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Enxofre – Estação Candiota.

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



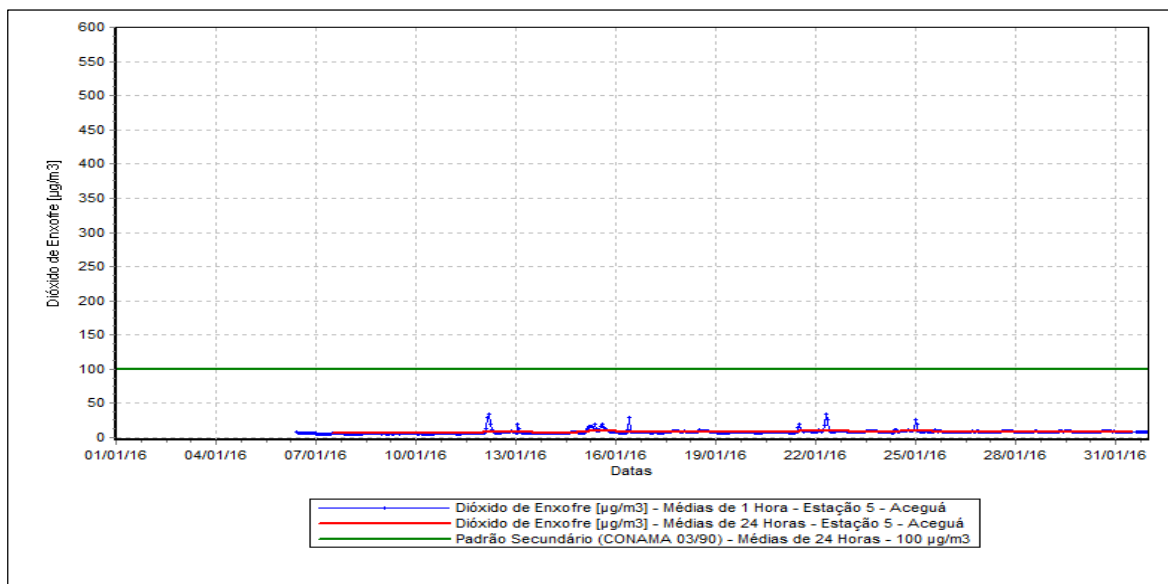
**Figura 9** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Enxofre – Estação Três Lagoas.

As médias de SO<sub>2</sub> da Estação Três Lagoas foram invalidadas/não geradas das 12:30 do dia 04/01/2016 às 09:30 e 18:30 do dia 05/01/2016, das 11:30 às 17:30 do dia 13/01/2016 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.



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

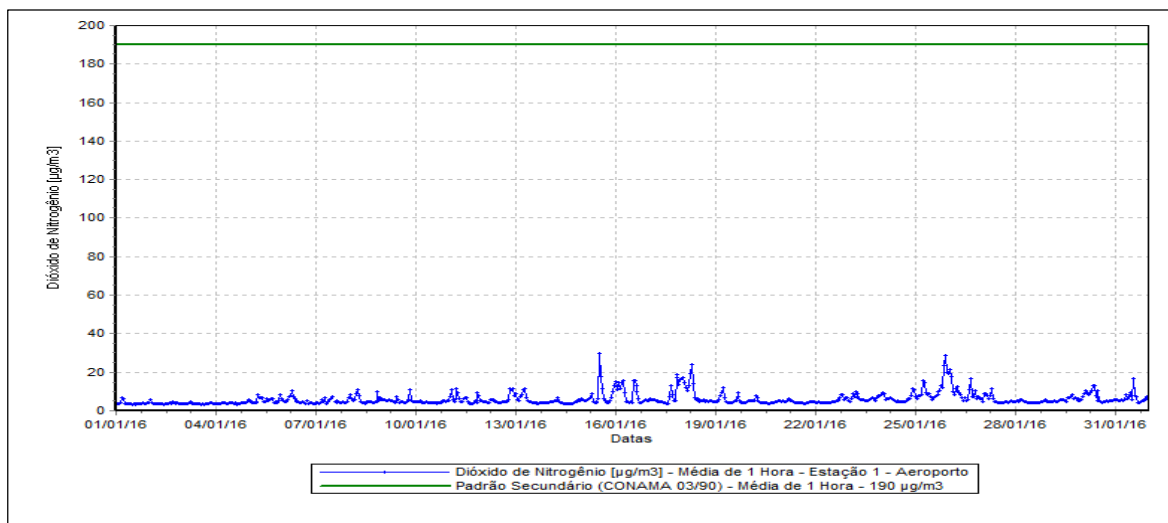
As médias de SO<sub>2</sub> foram invalidadas/não geradas das 16:30 do dia 15/01/2016 às 08:30 do dia 16/01/2016 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.



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

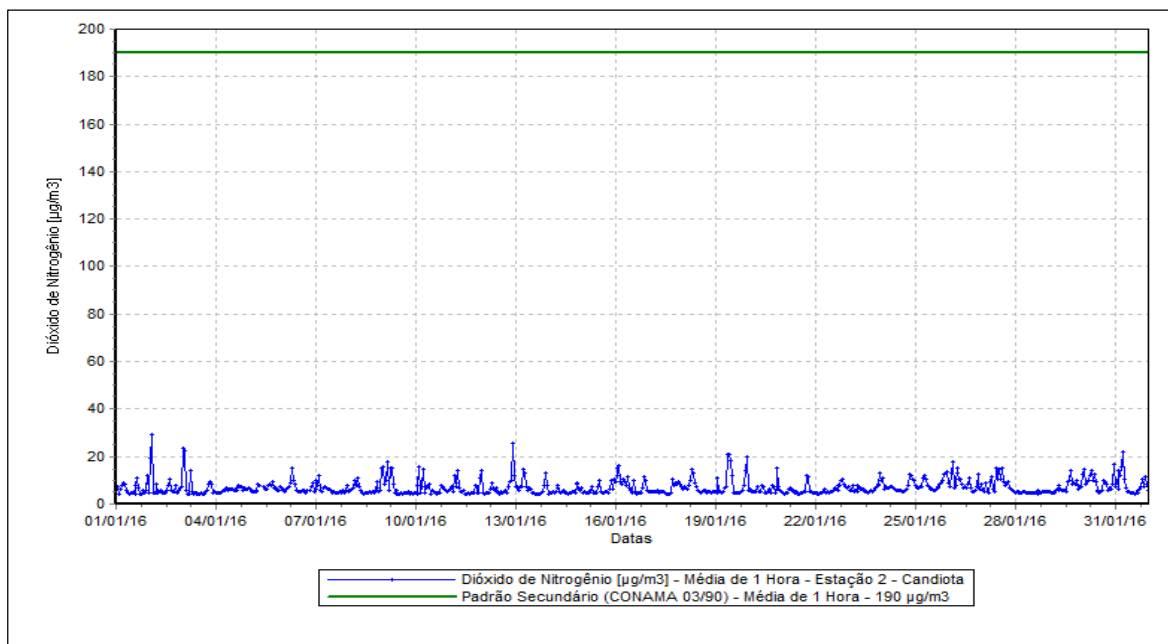
As médias de SO<sub>2</sub> foram invalidadas/não geradas das 00:30 do dia 01/01/2016 às 09:30 do dia 06/01/2016 devido a necessidade de substituição do banco de baterias interno do No-Break da estação.

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



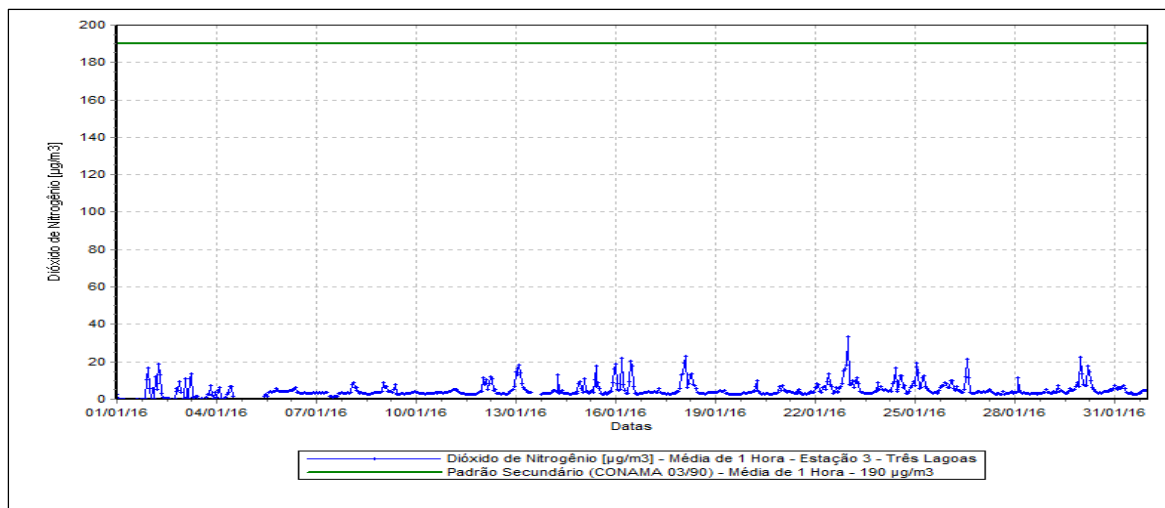
**Figura 12** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Nitrogênio – Estação Aeroporto.

As médias de NO<sub>2</sub> da Estação Aeroporto foram invalidadas/não geradas as 12:30 do dia 07/01/2016 devido a atividade de calibração mensal do analisador.



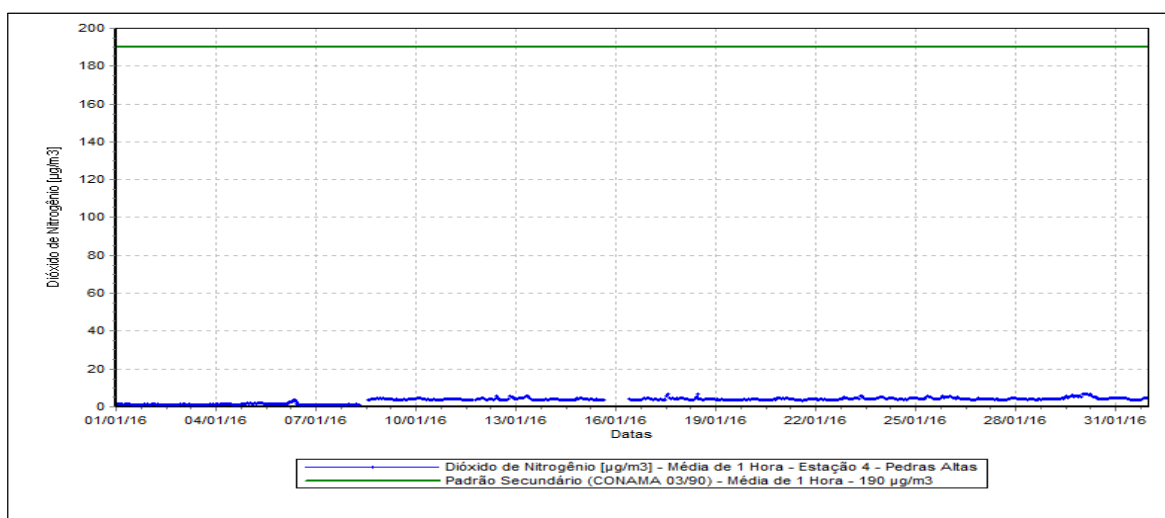
**Figura 13** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Nitrogênio – Estação Candiota.

As médias de NO<sub>2</sub> da Estação Candiota foram invalidadas/não geradas das 08:30 às 09:30 do dia 05/01/2016 devido a substituição do banco de baterias interno do No-Break da estação. As 18:30 do dia 06/01/2016 devido a atividade de calibração mensal do analisador.



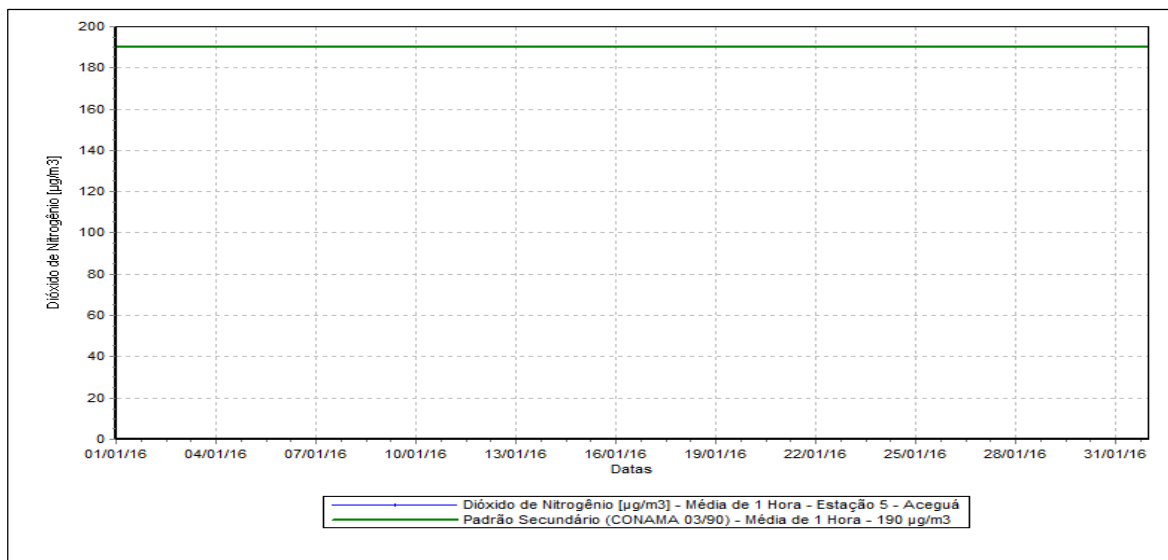
**Figura 14** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Nitrogênio – Estação Três Lagoas.

As médias de NO<sub>2</sub> da Estação Três Lagoas foram invalidadas/não geradas das 06:30 às 12:30, 14:30, 16:30, 19:30 do dia 01/01/2016, das 15:30 às 16:30 e 23:30 do dia 02/01/2016, das 11:30 às 12:30 e das 14:30 às 15:30 do dia 03/01/2016 devido o desvio de leitura do analisador caracterizado por valores negativos das medições. Das 12:30 do dia 04/01/2016 às 09:30 e 18:30 do dia 05/01/2016, das 11:30 às 17:30 do dia 13/01/2016, devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação. As 08:30 do dia 07/01/2016 devido a substituição do banco de baterias interno do No-Break da estação. As 16:30 do dia 07/01/2016 devido a atividade de calibração mensal do analisador.



**Figura 15** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Nitrogênio – Estação Pedras Altas.

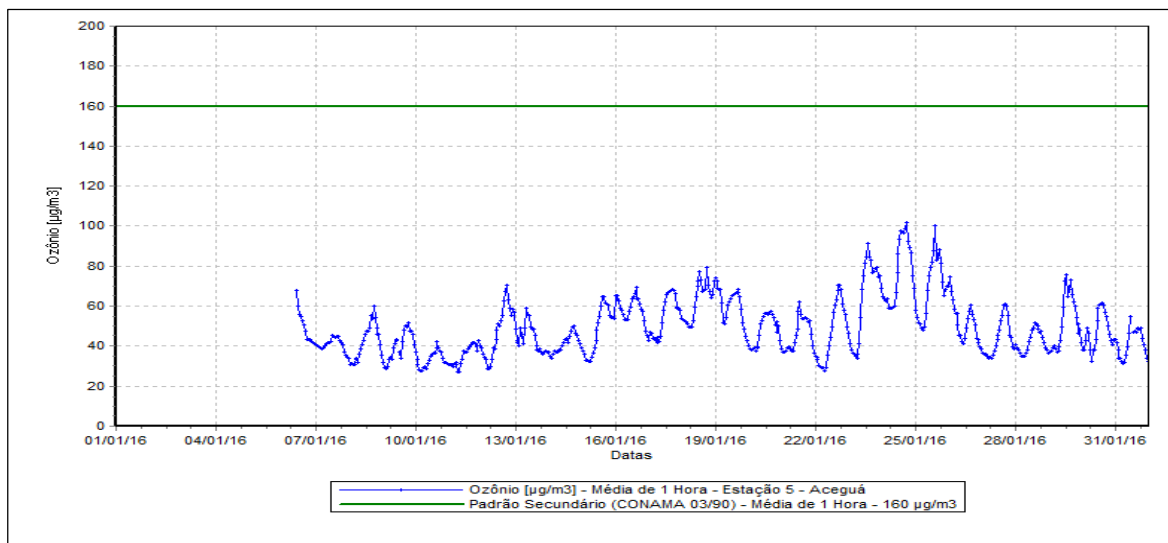
As médias de NO<sub>2</sub> da Estação Pedras Altas foram invalidadas das 08:30 às 10:30 do dia 08/01/2016 devido a substituição do banco de baterias interno do No-Break da estação. Das 11:30 às 12:30 do dia 08/01/2016 devido a atividade de calibração mensal do analisador. Ss 17:30 do dia 11/01/2016, das 16:30 do dia 15/01/2016 às 08:30 do dia 16/01/2016, devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.



**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 01/01/2016 à 31/01/2016 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 00:30 do dia 01/01/2016 às 09:30 do dia 06/01/2016 devido a necessidade de substituição do banco de baterias interno do No-Break da estação. As 11:30 do dia 09/01/2016, às 11:30 do dia 31/01/2016 devido a atividade de calibração mensal do analisador.



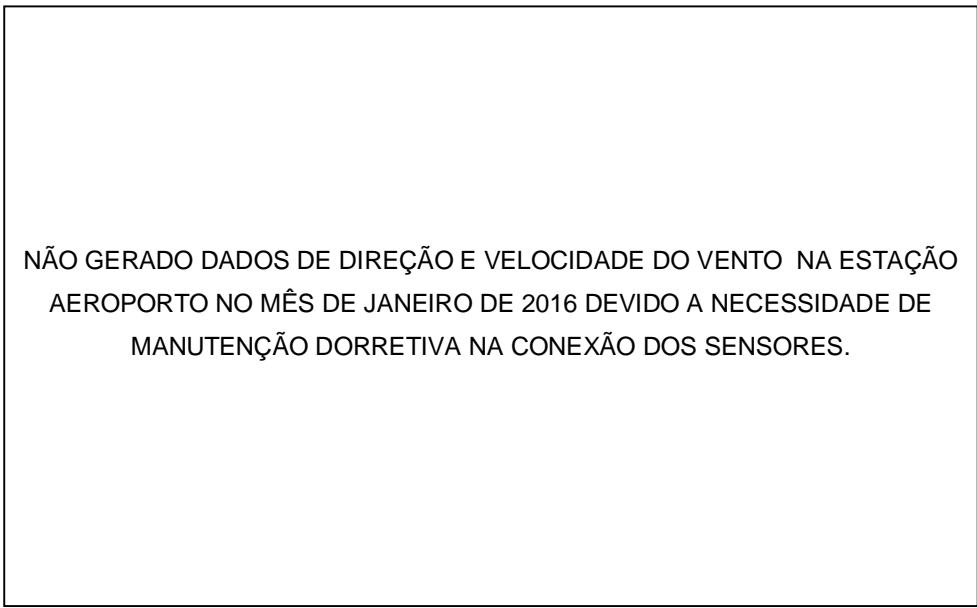
## 5.2 ANÁLISE DE PARÂMETROS METEOROLÓGICOS

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

Uma síntese do comportamento da Direção do Vento e da Velocidade do Vento no período de 01/01/2016 a 31/01/2016 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.

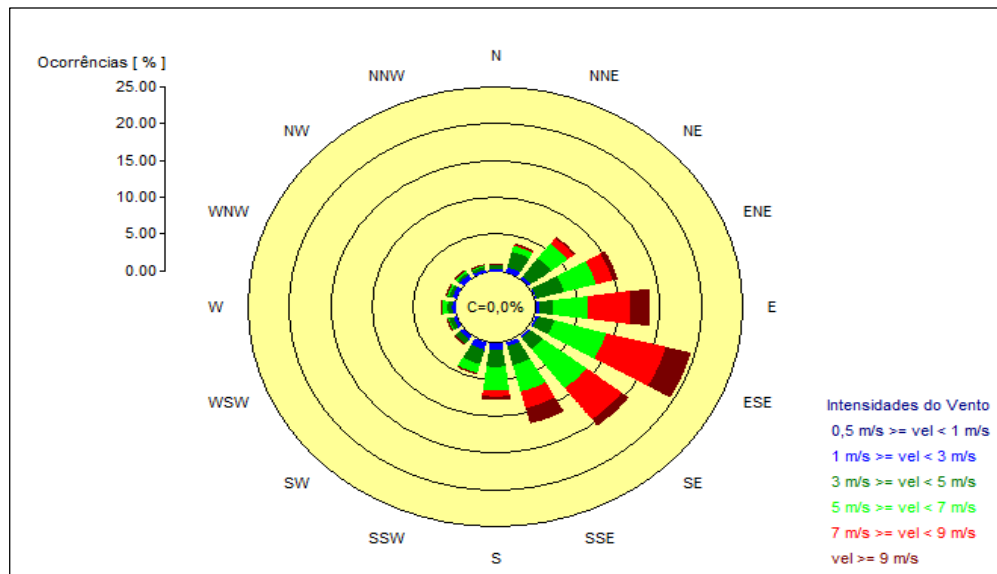
As médias de VV da estação Aeroporto foram invalidadas da 00:30 do dia 01/01/2016 às 06:30 dia 08/01/2016 devido a necessidade de manutenção corretiva no conector do cabo de comunicação que interliga o sensor ao Translator. As médias de DV da estação Aeroporto foram invalidadas das 07:30 do dia 08/01/2016 às 23:30 do dia 31/01/2016 devido a necessidade de manutenção corretiva no conector do cabo de comunicação que interliga o sensor ao Translator.

As médias de RS da estação Aceguá foram invalidadas/não geradas no mês de janeiro/2016 devido à estação ter permanecido desligada das 00:30 do dia 01/01/2016 às 07:30 do dia 09/01/2016 (necessidade de substituição do banco de baterias interna do No-break) e das 08:30 do dia 09/01/2016 às 23:30 do dia 31/01/2016 devido ao comportamento atípico/incoerente das medições (valores mais elevados) quando comparado com as demais estações no mesmo período.

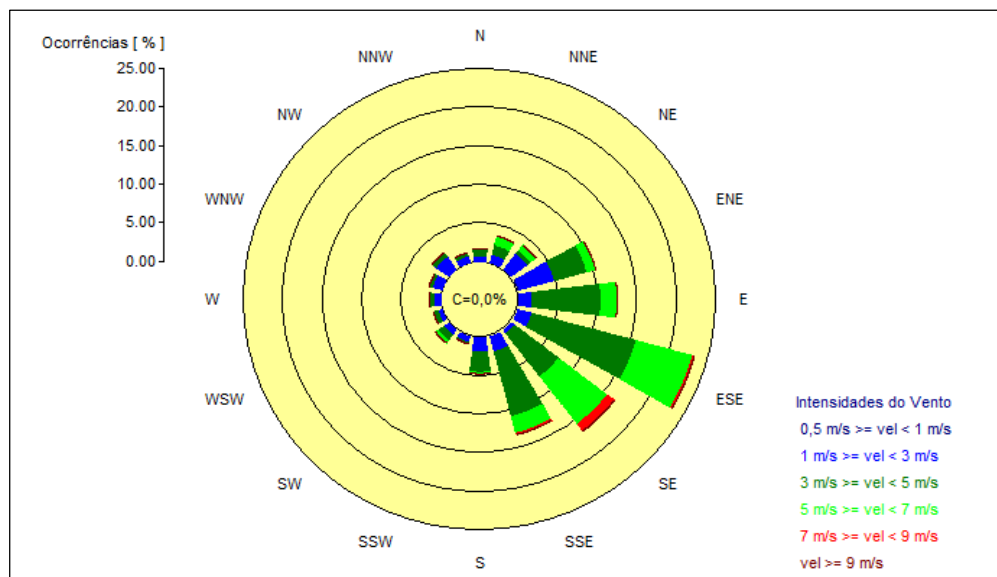


NÃO GERADO DADOS DE DIREÇÃO E VELOCIDADE DO VENTO NA ESTAÇÃO AEROPORTO NO MÊS DE JANEIRO DE 2016 DEVIDO A NECESSIDADE DE MANUTENÇÃO CORRETIVA NA CONEXÃO DOS SENSORES.

**Figura 18** – Rosa dos Ventos – Estação Aeroporto.



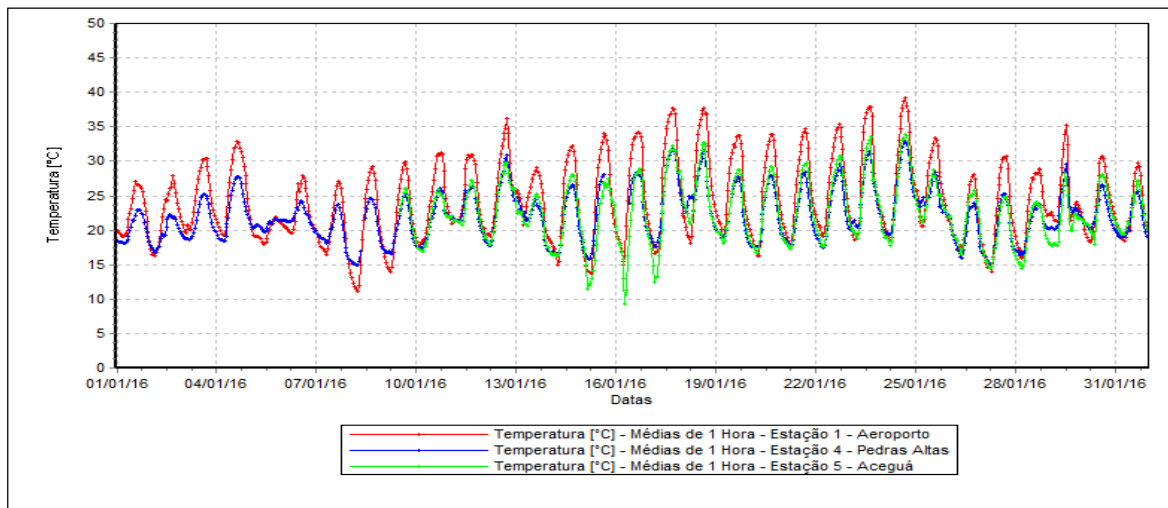
**Figura 19** – Rosa dos Ventos – Estação Pedras Altas.



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

### Temperatura do Ar (TA):

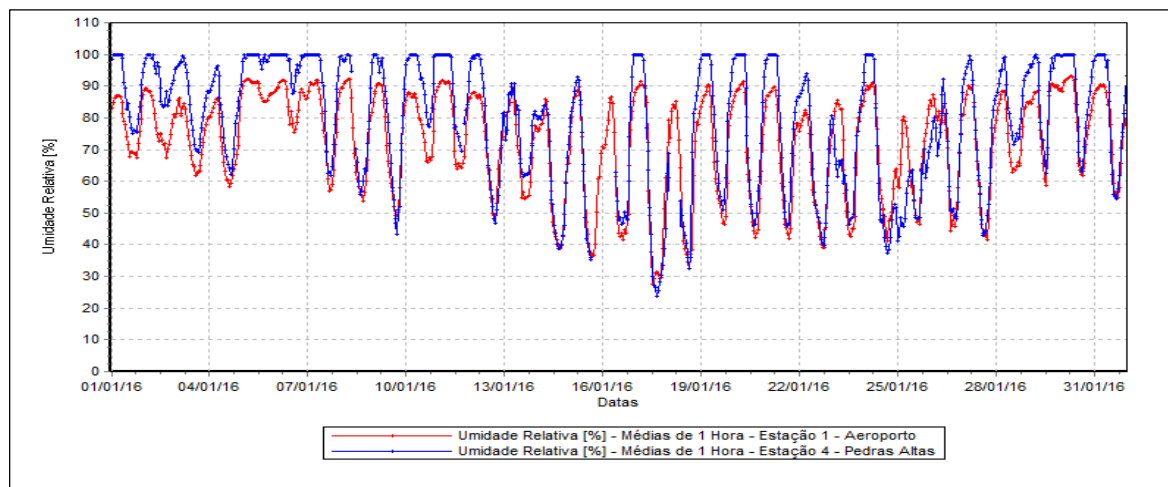
A figura a seguir apresenta o comportamento das médias horárias de TA obtidas no período de 01/01/2016 a 31/01/2016. As médias mensais foram 24,24°C na Estação Aeroporto, 22,07°C na Estação Pedras Altas e 22,59,23°C na Estação Aceguá.



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

### Umidade Relativa do Ar (UR):

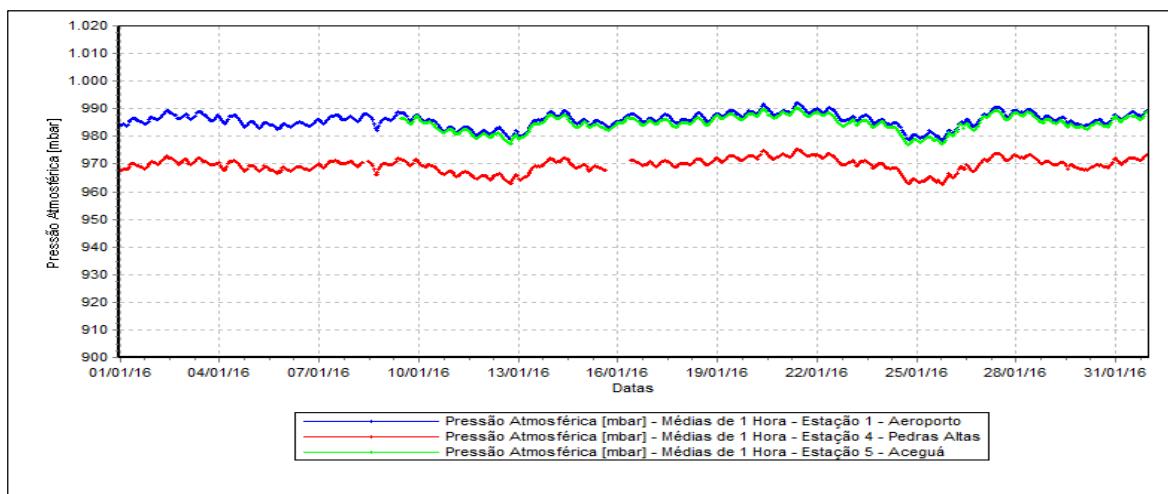
A figura a seguir apresenta o comportamento das médias horárias de UR obtidas no período de 01/01/2016 a 31/01/2016. As médias mensais foram 72,61% na Estação Aeroporto e 78,22% na Estação Pedras Altas. As médias de UR da estação Aceguá foram invalidadas das 08:30 do dia 09/01/2016 às 23:30 do dia 31/01/2016 devido a necessidade de manutenção corretiva no sensor e no canal de Umidade Relativa do Translador.



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

### **Pressão Atmosférica (PA):**

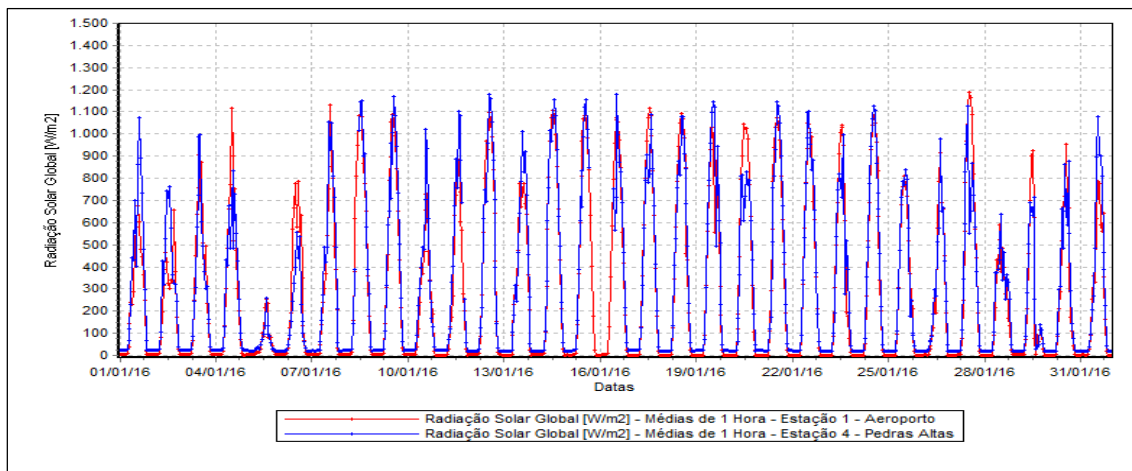
A figura a seguir apresenta o comportamento das médias horárias de PA obtidas no período de 01/01/2016 a 31/01/2016. As médias mensais foram 985,5mbar na Estação Aeroporto, 969,6mbar na Estação Pedras Altas e 984,6mbar na Estação Aceguá.



**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 01/01/2016 a 31/01/2016 nas estações Aeroporto e Pedras Altas. As médias de RS da estação Aceguá foram invalidadas/não geradas no mês de janeiro/2016 devido à estação ter permanecido desligada das 00:30 do dia 01/01/2016 às 07:30 do dia 09/01/2016 (necessidade de substituição do banco de baterias interna do No-break) e das 08:30 do dia 09/01/2016 às 23:30 do dia 31/01/2016 devido ao comportamento atípico/incoerente das medições (valores mais elevados) quando comparado com as demais estações no mesmo período.



**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 janeiro de 2016.

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

Análise	PI	SO2	NO	NO2	NOx	DV	W	PP	TA	UR	RS	PA
	µg/m3	ppm	ppm	ppm	ppm	°	m/s	mm	°C	%	W/m2	mbar
Média	24	0,0040	0,0030	0,0020	0,0050	78,39	3,585	0,166	24,237	72,606	290,939	985,851
Mínimo	5	0,002	0,002	0,002	0,004	0	0,725	0	11,049	27,456	0	978,545
Máximo	203	0,223	0,016	0,028	0,044	349,891	8,347	19,6	39,186	93,067	1186,84	991,946
Desvio Padrão	13,393	0,011	0,002	0,002	0,003	57,315	1,511	1,345	5,735	15,952	359,599	2,572
Primeiro Quartil	18	0,002	0,002	0,002	0,004	41,71	2,456	0	19,641	61,761	3,248	984,458
Mediana	21	0,002	0,003	0,002	0,004	68,604	3,435	0	23,112	76,904	88,698	986,025
Terceiro Quartil	26	0,002	0,003	0,002	0,006	86,094	4,642	0	28,4	86,241	571,817	987,696
Soma dos Valores	17171	2,612	2,364	1,683	4,046	13718	2040	124	18033	54019	216458	733473
Variância	179,4	0,0	0,0	0,0	0,0	3285	2	2	33	254	129311	7
% Reg. Válidos	97,4	99,9	99,9	99,9	99,9	23,5	76,5	100	100	100	100	100
Núm. Reg. Válidos	725	743	743	743	743	175	569	744	744	744	744	744
Núm. Reg. Inválidos	19	1	1	1	1	569	175	0	0	0	0	0
Núm. Reg. Ausentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

Análise	PI µg/m3	SO2 ppm	NO ppm	NO2 ppm	NOx ppm	PP mm
Média	37	0,0040	0,0040	0,0030	0,0060	0,036
Mínimo	7	0,002	0,002	0,001	0,004	0
Máximo	245	0,106	0,015	0,014	0,025	7,6
Desvio Padrão	26,863	0,009	0,002	0,002	0,003	0,449
Primeiro Quartil	23	0,002	0,003	0,002	0,004	0
Mediana	29	0,003	0,003	0,002	0,005	0
Terceiro Quartil	41	0,003	0,004	0,003	0,007	0
Soma dos Valores	26767	3,214	2,744	1,907	4,651	22
Variância	721,6	0	0	0	0	0,202
% Reg. Válidos	98	99,7	99,6	99,6	99,6	81,6
Núm. Reg. Válidos	729	742	741	741	741	607
Núm. Reg. Inválidos	15	2	3	3	3	1
Núm. Reg. Ausentes	0	0	0	0	0	136

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

Análise	PI	SO2	NO	NO2	NOx	PP
	µg/m3	ppm	ppm	ppm	ppm	mm
Média	35	0,0020	0,0030	0,0020	0,0050	0,025
Mínimo	5	0,001	0	0,001	0,001	0
Máximo	302	0,092	0,018	0,02	0,035	4,4
Desvio Padrão	38,709	0,007	0,002	0,002	0,003	0,276
Primeiro Quartil	18	0,001	0,002	0,002	0,004	0
Mediana	24	0,001	0,002	0,002	0,004	0
Terceiro Quartil	31	0,001	0,003	0,002	0,005	0
Soma dos Valores	21494	1,611	1,803	1,588	3,391	16
Variância	1498,4	0	0	0	0	0,076
% Reg. Válidos	83,7	95,6	93,4	93,4	93,4	84,5
Núm. Reg. Válidos	623	711	695	695	695	629
Núm. Reg. Inválidos	93	5	21	21	21	87
Núm. Reg. Ausentes	28	28	28	28	28	28

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

Análise	PI	SO2	NO	NO2	NOx	DV	W	PP	TA	UR	RS	PA
	µg/m3	ppm	ppm	ppm	ppm	°	m/s	mm	°C	%	W/m2	mbar
Média	19	0,0030	0,0020	0,0010	0,0030	126,255	6,09	0,105	22,074	78,66	306,348	969,653
Mínimo	4	0,002	0	0	0,002	6,061	1,398	0	14,753	23,89	20,068	962,773
Máximo	99	0,024	0,004	0,016	0,018	359,488	12,335	13,8	32,819	100	1180,0	975,4
Desvio Padrão	7,798	0,001	0,001	0,001	0,001	63,756	2,093	0,842	3,716	19,72	353,337	2,476
Primeiro Quartil	14	0,002	0,002	0,001	0,003	85,486	4,557	0	19,168	63,20	21,642	968,37
Mediana	18	0,003	0,002	0,001	0,003	119,045	5,998	0	21,667	83,45	93,953	969,896
Terceiro Quartil	23	0,003	0,002	0,002	0,003	157,561	7,594	0	24,568	98,03	577,415	971,256
Soma dos Valores	12480	2,035	1,345	1,006	2,357	91282,3	4402,8	75,6	15959,2	56320	221489	701059
Variância	60,811	0	0	0	0	4064,9	4,4	0,7	13,8	388,9	124847	6,13
% Reg. Válidos	87,6	97	96,9	96,9	96,9	97,2	97,2	97,2	97,2	96,20	97,2	97,2
Núm. Reg. Válidos	652	722	721	721	721	723	723	723	723	716	723	723
Núm. Reg. Inválidos	75	5	6	6	6	4	4	4	4	8	4	4
Núm. Reg. Ausentes	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17

**Tabela 10** – Resumo Estatístico – Estação Aceguá – Janeiro 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	23	0,0030	-	-	-	0,0250	129,2	4,033	0,016	22,595	-	-	984,6
Mínimo	6	0,002	-	-	-	0,014	2,9	0,998	0	9,317	-	-	977,0
Máximo	64	0,013	-	-	-	0,053	358,2	8,313	4,6	33,934	-	-	990,5
Desvio Padrão	16,72	0,001	-	-	-	0,008	66,6	1,365	0,2	4,455	-	-	2,91
Primeiro Quartil	13	0,003	-	-	-	0,019	89,7	3,013	0	19,333	-	-	983,2
Mediana	18,5	0,003	-	-	-	0,023	119,2	4,116	0	22,289	-	-	985,0
Terceiro Quartil	32	0,003	-	-	-	0,03	150,7	4,987	0	25,832	-	-	986,9
Soma dos Valores	325	1,911	-	-	-	15,394	69900	2181,9	10	12201	-	-	531704
Variância	279,6	0	-	-	-	0	4438	1,864	0,04	19,846	-	-	8,468
% Reg. Válidos	1,9	82	-	-	-	82,3	72,7	72,7	82,1	72,6	-	-	72,6
Núm. Reg. Válidos	14	610	0	0	0	612	541	541	611	540	0	0	540
Núm. Reg. Inválidos	601	5	0	0	0	2	3	3	4	4	544	544	4
Núm. Reg. Ausentes	129	129	744	744	744	130	200	200	129	200	200	200	200

## 6 CONCLUSÕES

Neste Relatório estão apresentados dados de medições realizadas nos dias de 01 a 31 de janeiro de 2016. Os dados são complementares aos apresentados no Relatório Nº 053 disponibilizado em 07/01/2016.

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 01/01/2016 a 31/01/2016 todos os poluentes monitorados apresentaram concentrações situadas em níveis inferiores aos limites dos padrões secundários estabelecidos pela Resolução CONAMA 03/1990.

As Estações Aeroporto, 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 foram mantencionados em 01/02/2016.

A Estação Aeroporto apresentou perda de dados de direção e velocidade do vento por problemas na conexão dos sensores com o translator da estação meteorológica. O equipamento foi mantencionado em 03/02/2016.

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