

## **Relatório nº. 030 de 06/02/2014**

# **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 Eletrobras 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.

<b>Estação</b>	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>
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 qualidade do ar na região de influência do Complexo Termelétrico Candiota, a Eletrobrás CGTEE identificou a necessidade de monitor 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 - 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, às 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

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	0,035	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 de limita 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.

## 5 RESULTADOS

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 2014 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:

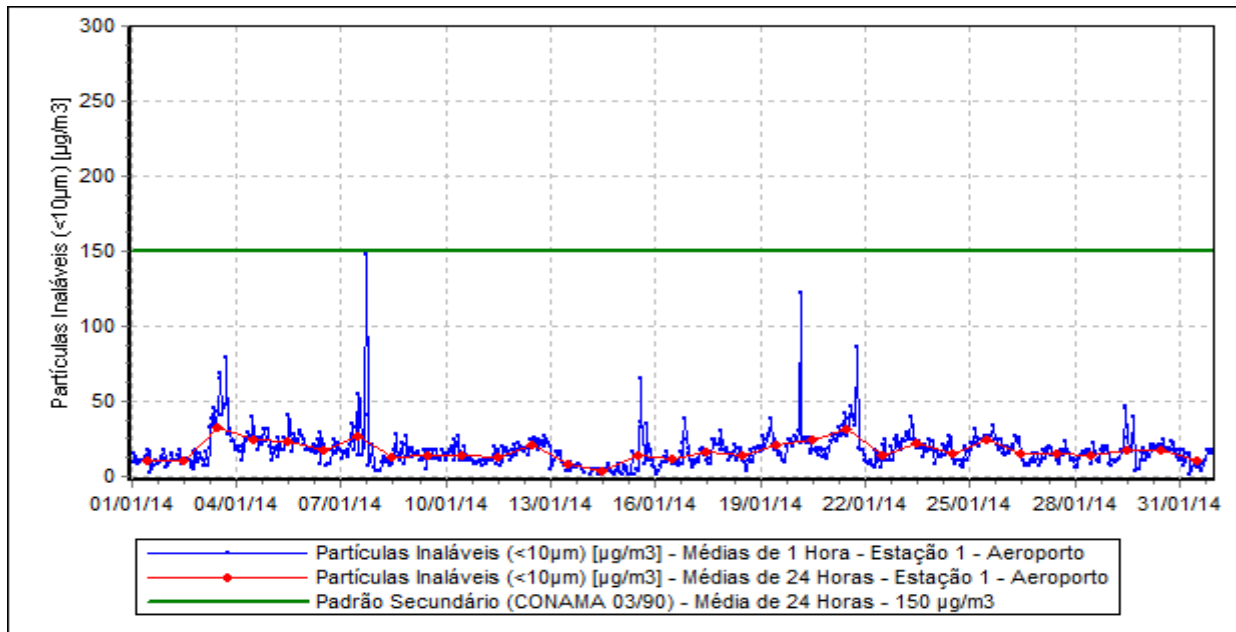


Figura 2 – Evolução da Concentração de Partículas Inaláveis - Estação Aeroporto.

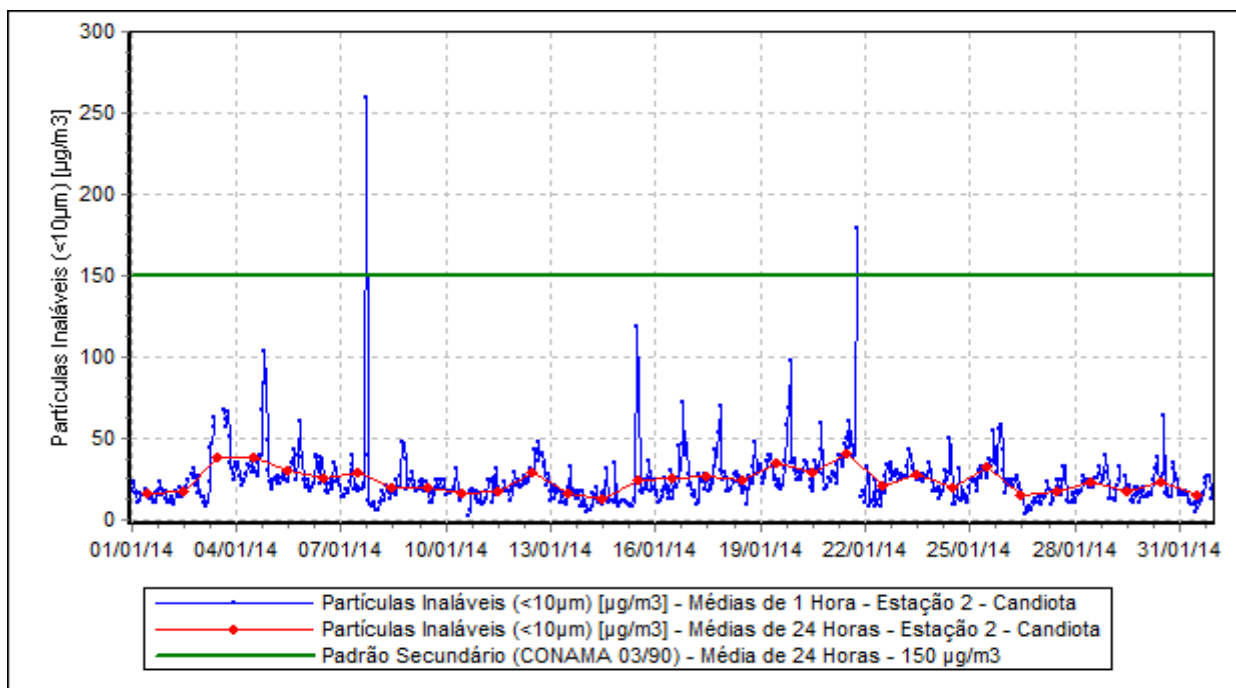
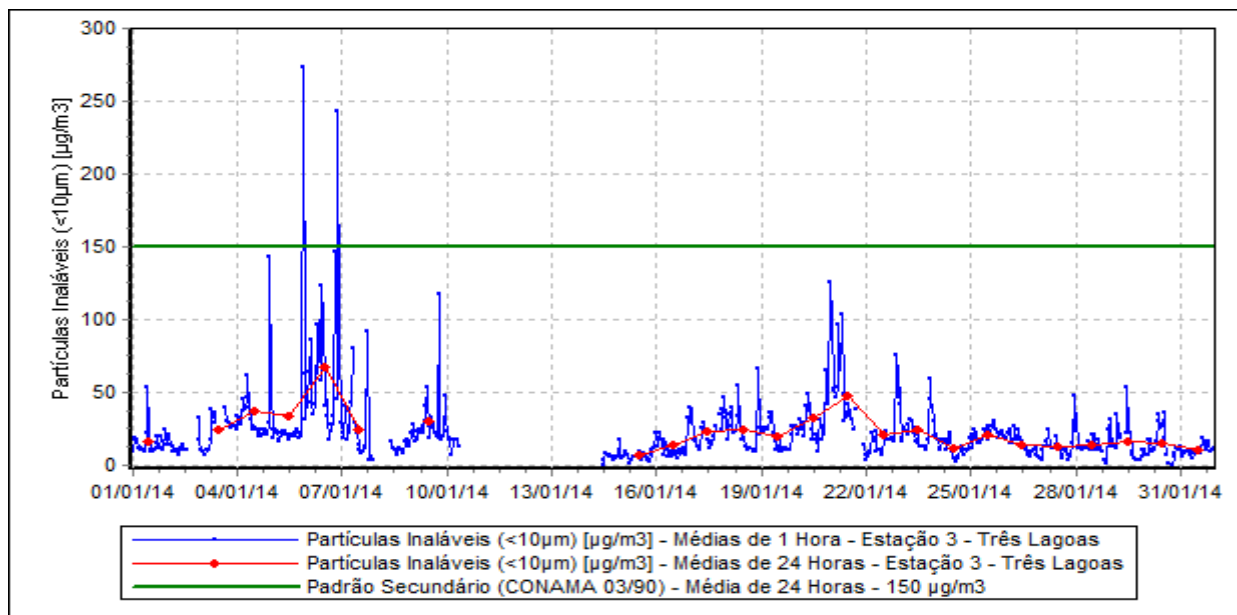
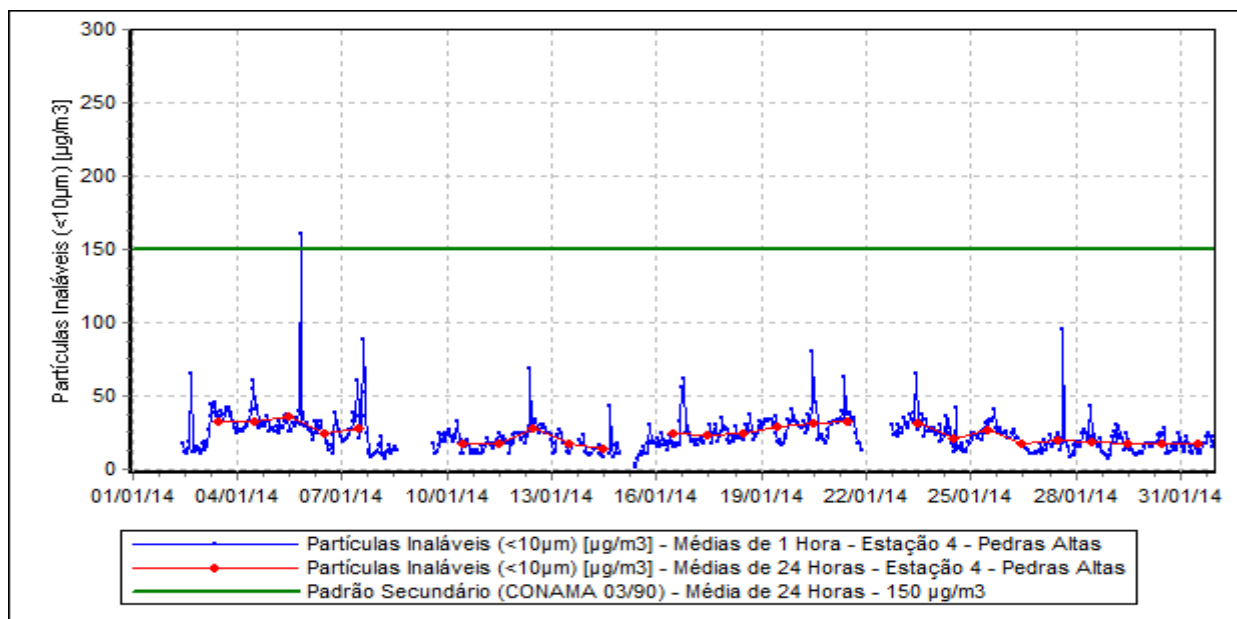


Figura 3 – Evolução da Concentração de Partículas Inaláveis - Estação Candiota.



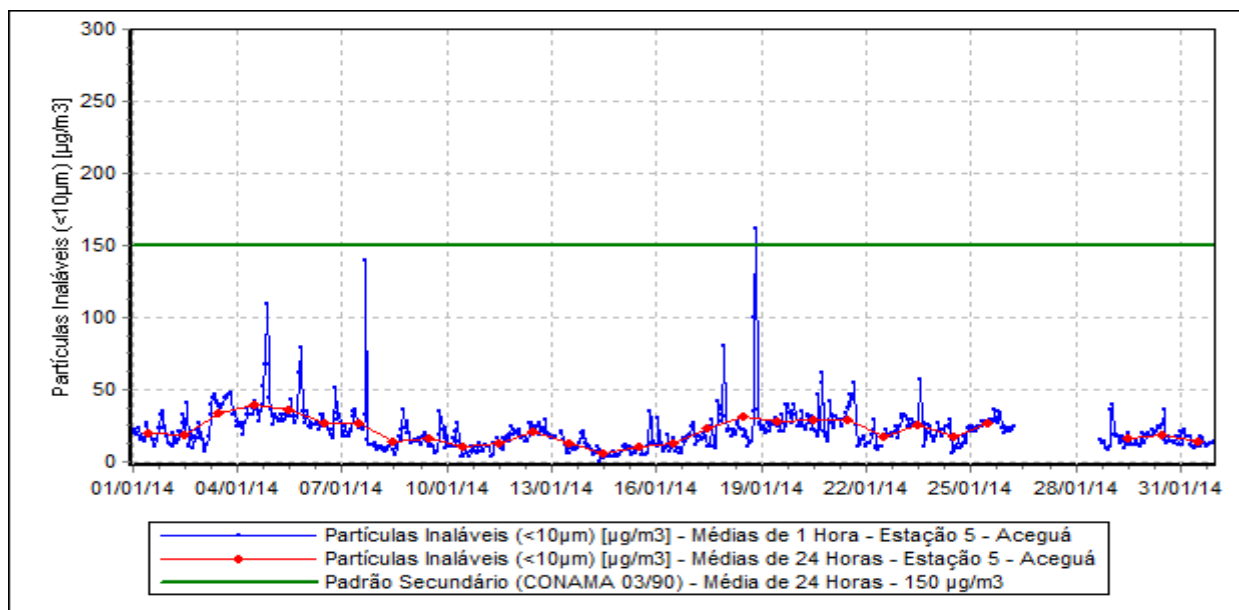
**Figura 4** – Evolução da Concentração de Partículas Inaláveis - Estação Três Lagoas.

As médias de PI da Estação Três Lagoas foram invalidadas/não geradas das 14:30 às 20:30 do dia 02/01/2014, das 10:30 às 14:30 do dia 03/01/2014, das 22:30 do dia 07/01/2014 às 09:30 do dia 08/01/2014, às 17:30 do dia 08/01/2014, das 09:30 do dia 10/01/2014 às 10:30 do dia 14/01/2014, das 17:30 às 18:30 do dia 17/01/2014, às 17:30 do dia 18/01/2014, às 18:30 do dia 19/01/2014, às 16:30 e das 18:30 às 21:30 do dia 21/01/2014, às 16:30 do dia 23/01/2014, às 21:30 do dia 24/01/2014, às 19:30 do dia 28/01/2014, das 08:30 às 09:30 e às 17:30 dia 29/01/2014 e às 15:30 do dia 30/01/2014 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.



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

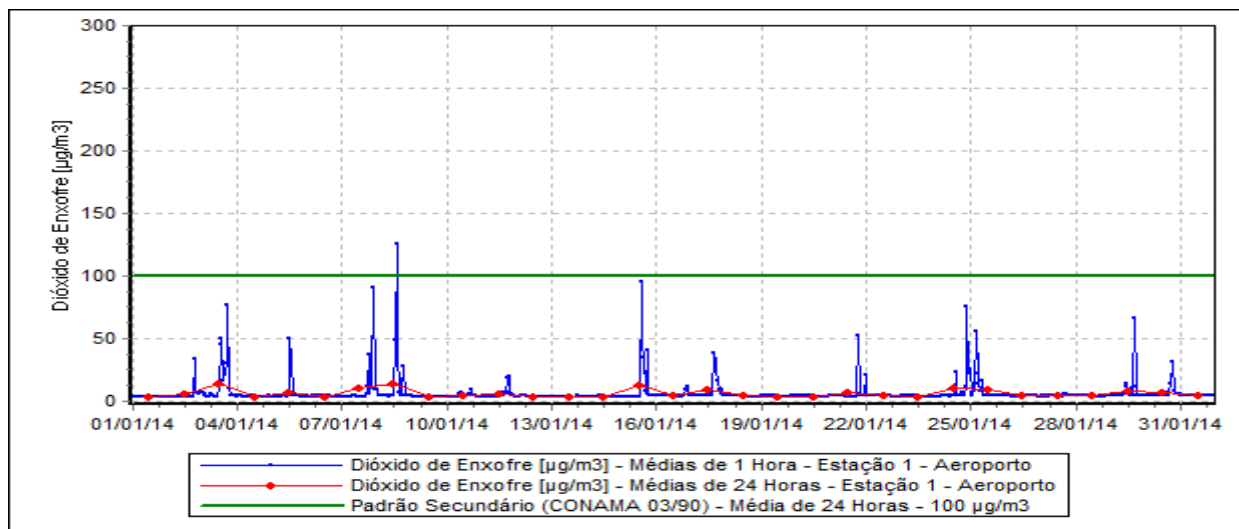
As médias de PI da Estação Pedras Altas foram invalidadas/não geradas das 00:30 do dia 01/01/2014 às 10:30 do dia 02/01/2014, das 15:30 do dia 08/01/2014 às 14:30 do dia 09/01/2014, das 14:30 às 18:30 do dia 13/01/2014, das 23:30 do dia 14/01/2014 às 08:30 do dia 15/01/2014, das 22:30 do dia 21/01/2014 às 17:30 do dia 22/01/2014 e das 09:30 às 13:30 do dia 26/01/2014 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.



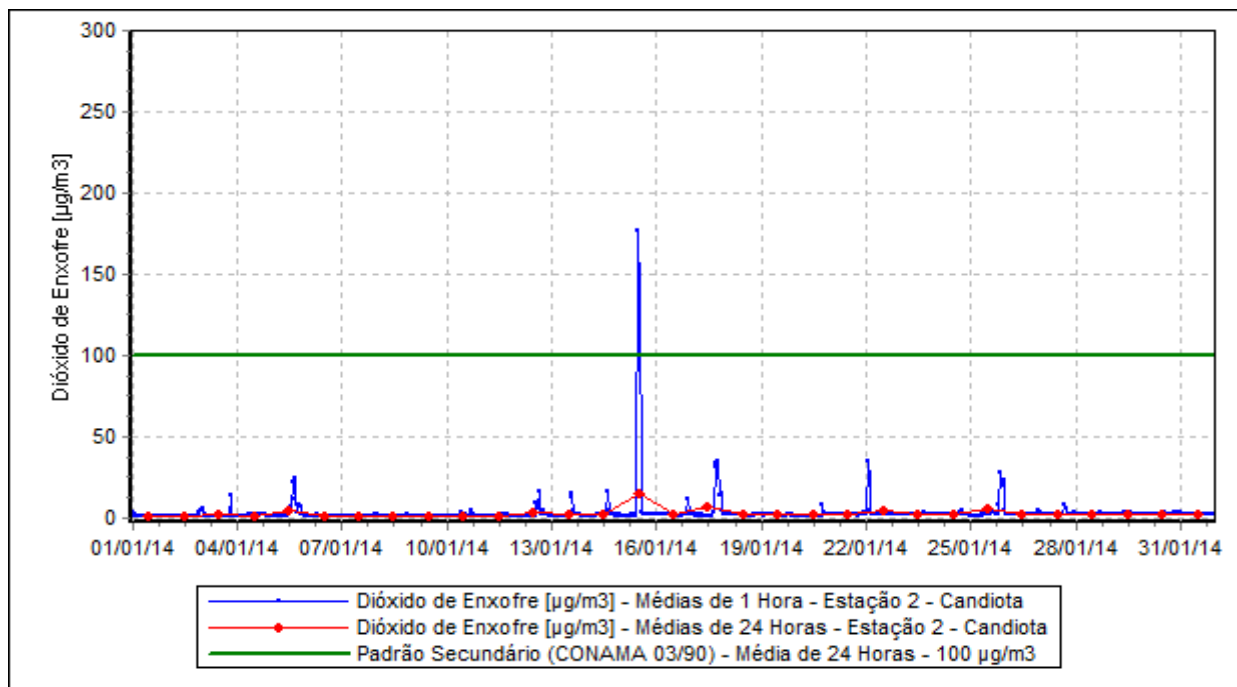
**Figura 6** – Evolução da Concentração de Partículas Inaláveis - Estação Aceguá.

As médias de PI da Estação Aceguá foram invalidadas/não geradas das 19:30 às 20:30 do dia 07/01/2014, das 03:30 às 05:30 do dia 13/01/2014, das 11:30 às 12:30 do dia 22/01/2014 e das 06:30 do dia 26/01/2014 às 16:30 do dia 28/01/2014 devido à falha no fornecimento de energia elétrica da estação.

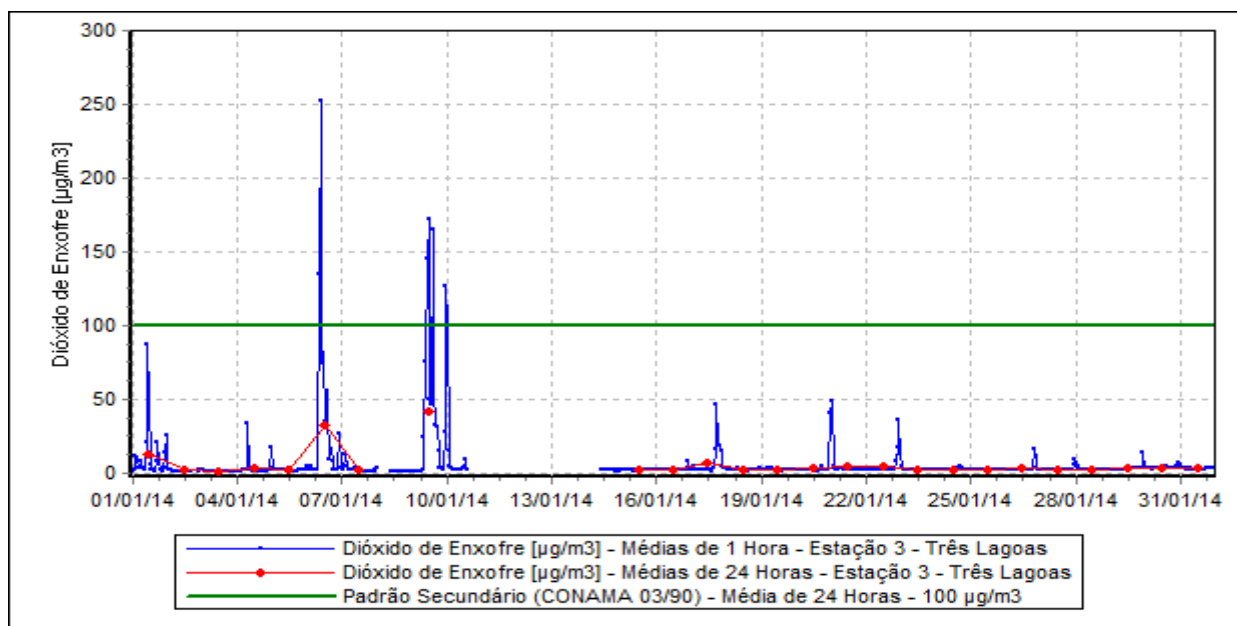
**Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>):**



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

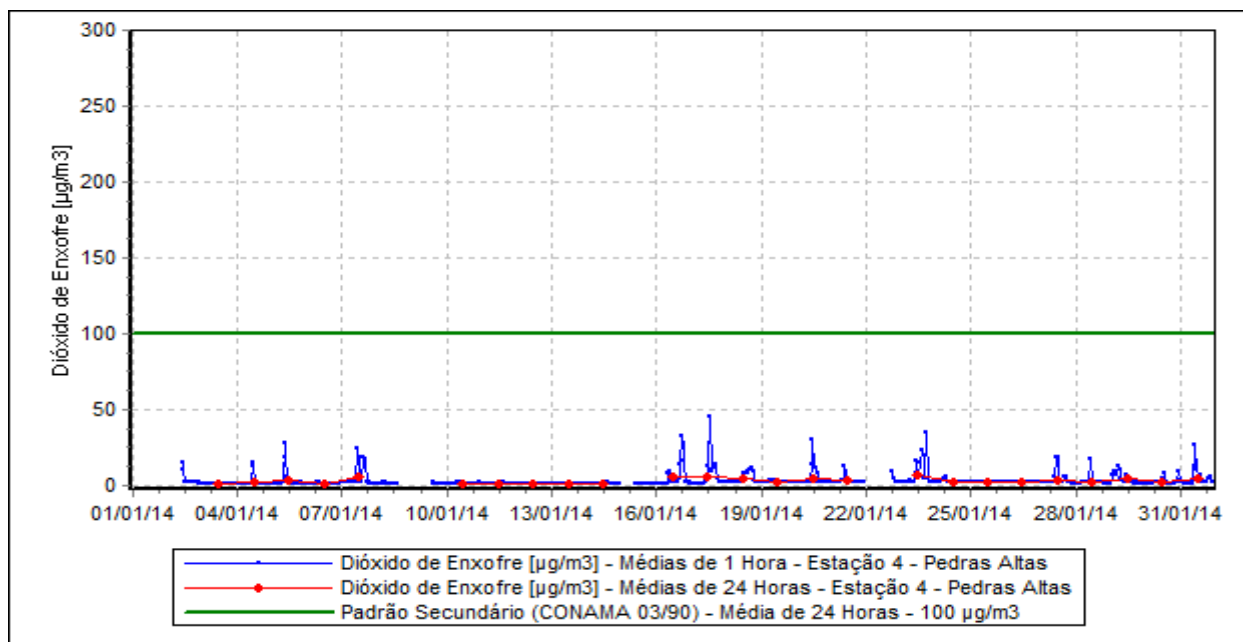


**Figura 8** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Enxofre – Estação Candiota.



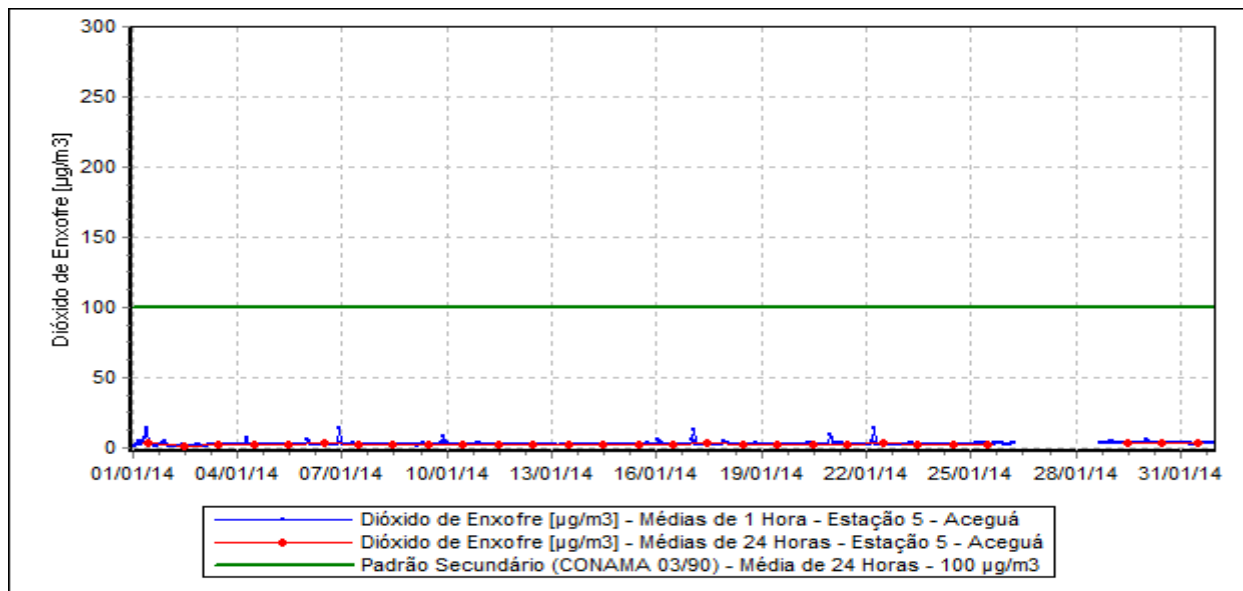
**Figura 9** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Enxofre – Estação Três Lagoas.

As médias de SO<sub>2</sub> da Estação Três Lagoas foram invalidadas/não geradas das 17:30 às 20:30 do dia 02/01/2014, das 11:30 às 14:30 do dia 03/01/2014, das 01:30 às 09:30 do dia 08/01/2014 e das 15:30 do dia 10/01/2014 às 09:30 do dia 14/01/2014 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação. Também houve falhas no fornecimento de energia elétrica na estação em 20:30 do dia 29/12/2013 às 08:30 do dia 30/12/2013 e das 13:30 às 14:30 do dia 31/12/2013.



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

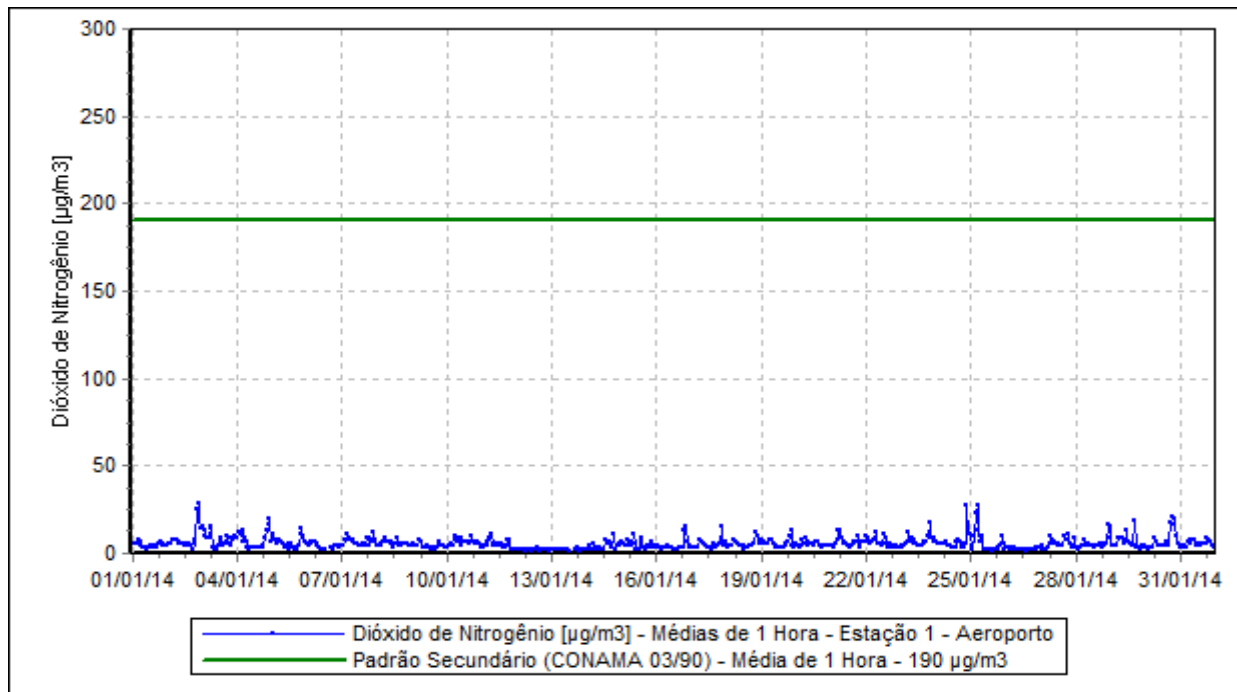
As médias de SO<sub>2</sub> da Estação Pedras Altas foram invalidadas/não geradas das 00:30 do dia 01/01/2014 às 10:30 do dia 02/01/2014, das 15:30 do dia 08/01/2014 às 13:30 do dia 09/01/2014, às 15:30 do dia 13/01/2014, das 00:30 às 08:30 do dia 15/01/2014, das 23:30 do dia 21/01/2014 às 17:30 do dia 22/01/2014 e das 10:30 às 13:30 do dia 26/01/2014 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.



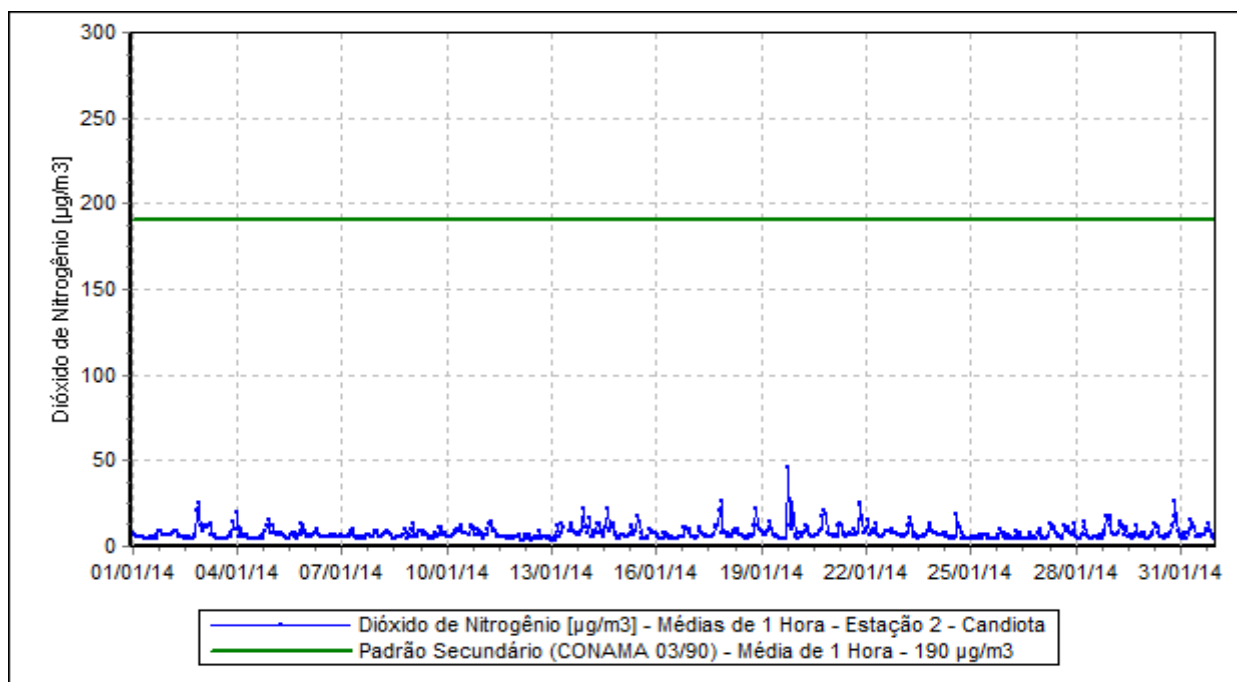
**Figura 11** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Enxofre – Estação Aceguá.

As médias de SO<sub>2</sub> da Estação Aceguá foram invalidadas/não geradas das 04:30 às 05:30 do dia 13/01/2014 e das 06:30 do dia 26/01/2014 às 16:30 do dia 28/01/2014 devido à falha no fornecimento de energia elétrica da estação.

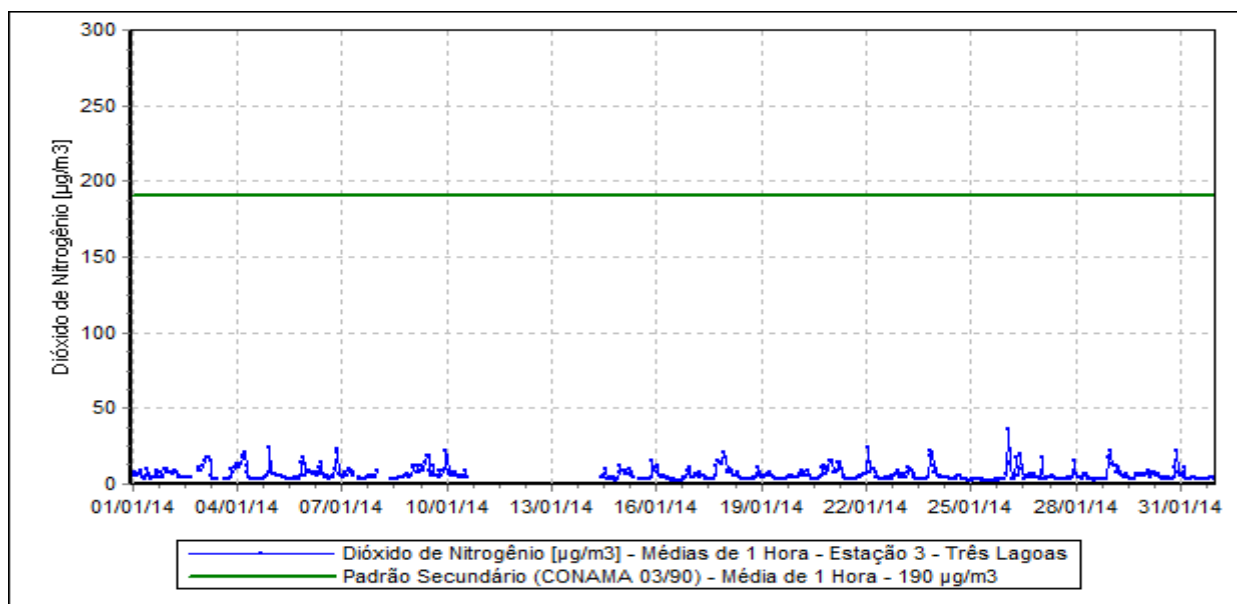
**Dióxido de Nitrogênio (NO<sub>2</sub>):**



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

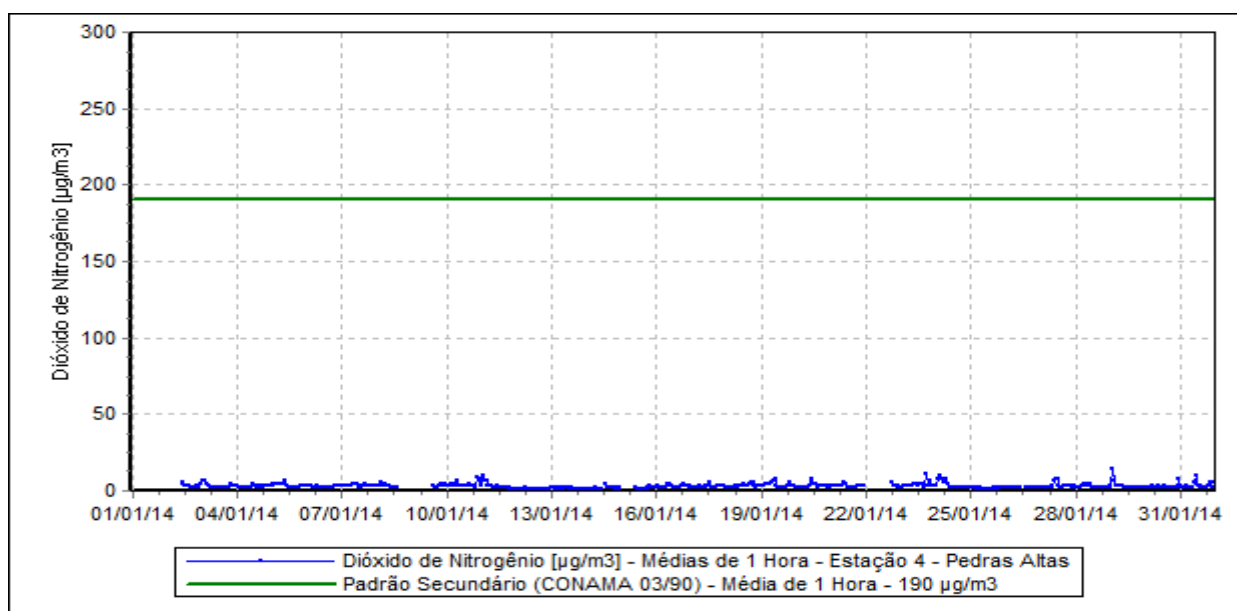


**Figura 13** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Nitrogênio – Estação Candiota.



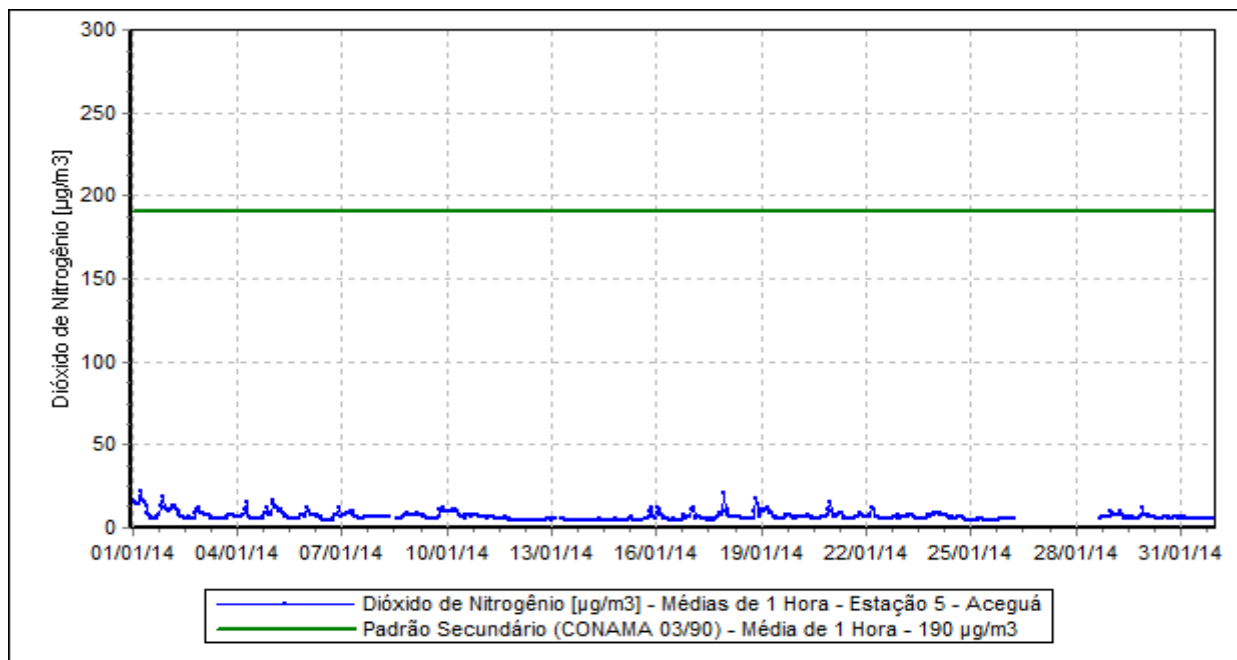
**Figura 14** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Nitrogênio – Estação Três Lagoas.

As médias de NO<sub>2</sub> da Estação Três Lagoas foram invalidadas/não geradas das 17:30 às 20:30 do dia 02/01/2014, das 11:30 às 14:30 do dia 03/01/2014, das 01:30 às 09:30 do dia 08/01/2014 e das 15:30 do dia 10/01/2014 às 09:30 do dia 14/01/2014 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.



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

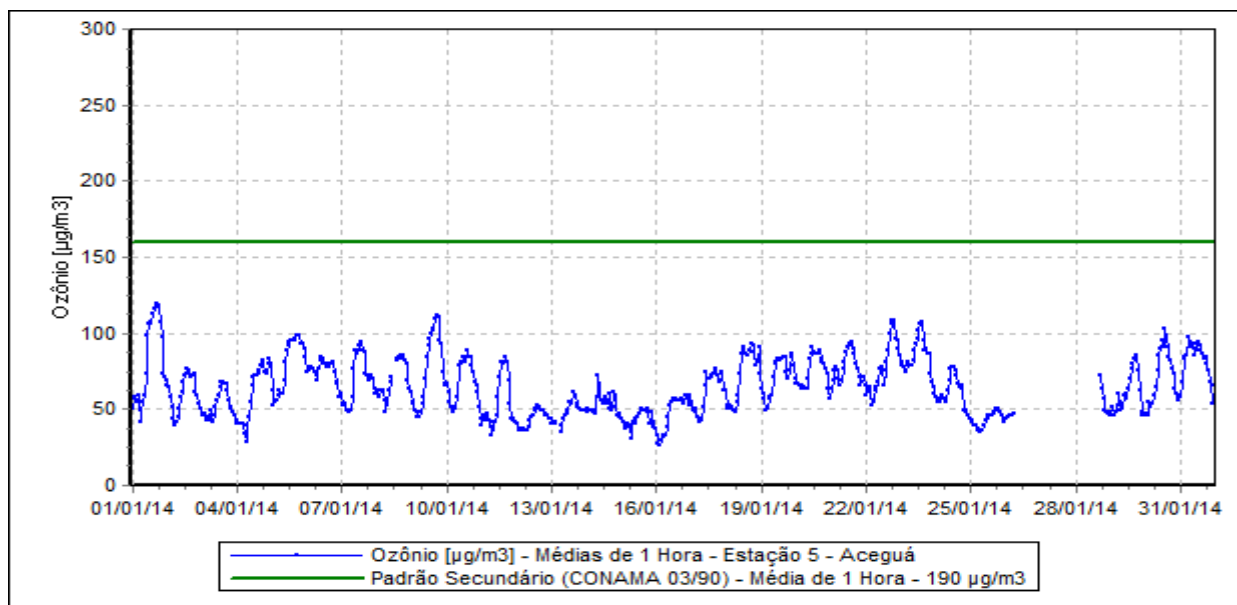
As médias de NO<sub>2</sub> da Estação Pedras Altas foram invalidadas/não geradas das 00:30 do dia 01/01/2014 às 10:30 do dia 02/01/2014, das 15:30 do dia 08/01/2014 às 13:30 do dia 09/01/2014, às 15:30 do dia 13/01/2014, das 00:30 às 08:30 do dia 15/01/2014, das 23:30 do dia 21/01/2014 às 17:30 do dia 22/01/2014 e das 10:30 às 13:30 do dia 26/01/2014 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.



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

As médias de NO<sub>2</sub> da Estação Aceguá foram invalidadas/não geradas das 04:30 às 05:30 do dia 13/01/2014 e das 06:30 do dia 26/01/2014 às 16:30 do dia 28/01/2014 devido à falha no fornecimento de energia elétrica da estação.

**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 04:30 às 05:30 do dia 13/01/2014 e das 06:30 do dia 26/01/2014 às 16:30 do dia 28/01/2014 devido à falha no fornecimento de energia elétrica da estação.



## 5.2 ANÁLISE DE PARÂMETROS METEOROLÓGICOS

**NOTA:** As médias de VV e DV não foram geradas das 00:30 do dia 01/01/2014 às 09:30 do dia 03/01/2014 devido ao travamento do módulo A202 do Datalogger da estação. O equipamento retornou a operação normalmente após ter sido desligado e religado novamente. Os dados dos parâmetros meteorológicos da estação Pedras Altas não geradas das 00:30 do dia 01/01/2014 às 09:30 do dia 02/01/2014 devido à falha no fornecimento de energia elétrica. No dia 08/01/2014 os sensores foram removidos para calibração preventiva em laboratório da empresa contratada. Os dados dos parâmetros meteorológicos da estação Aceguá foram invalidadas/não geradas das 04:30 às 05:30 do dia 13/01/2014 e das 06:30 do dia 26/01/2014 às 16:30 do dia 28/01/2014 devido à falha no fornecimento de energia elétrica da estação.

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

Uma síntese do comportamento da Direção do Vento e da Velocidade do Vento no período de 01/01/2014 a 31/01/2014 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.

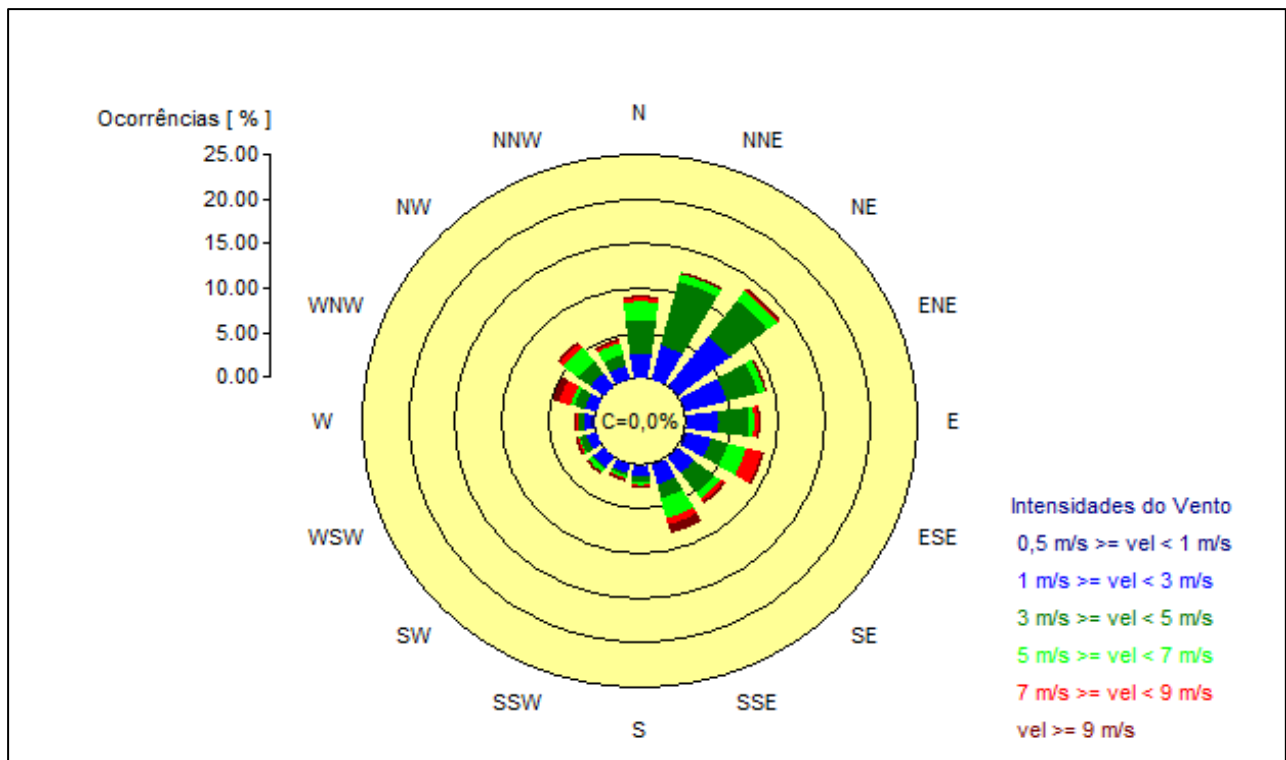
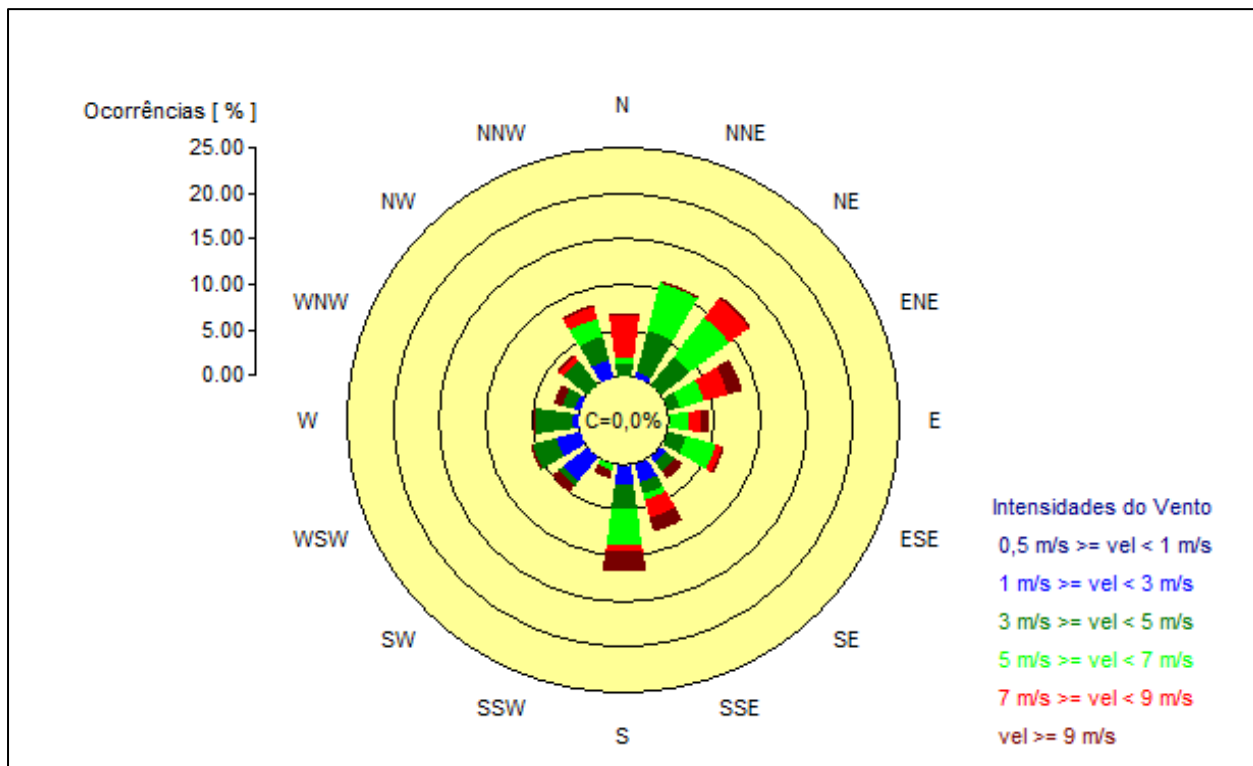
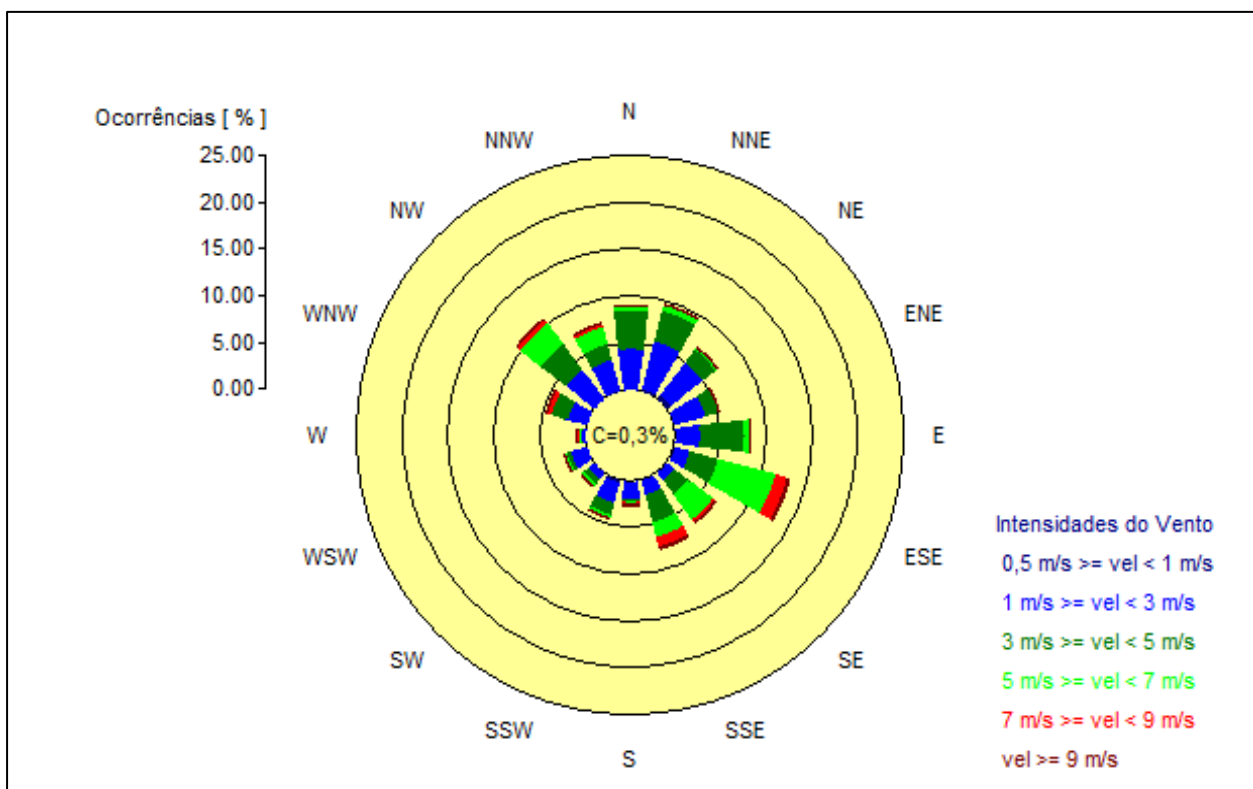


Figura 18 – Rosa dos Ventos – Estação Aeroporto.



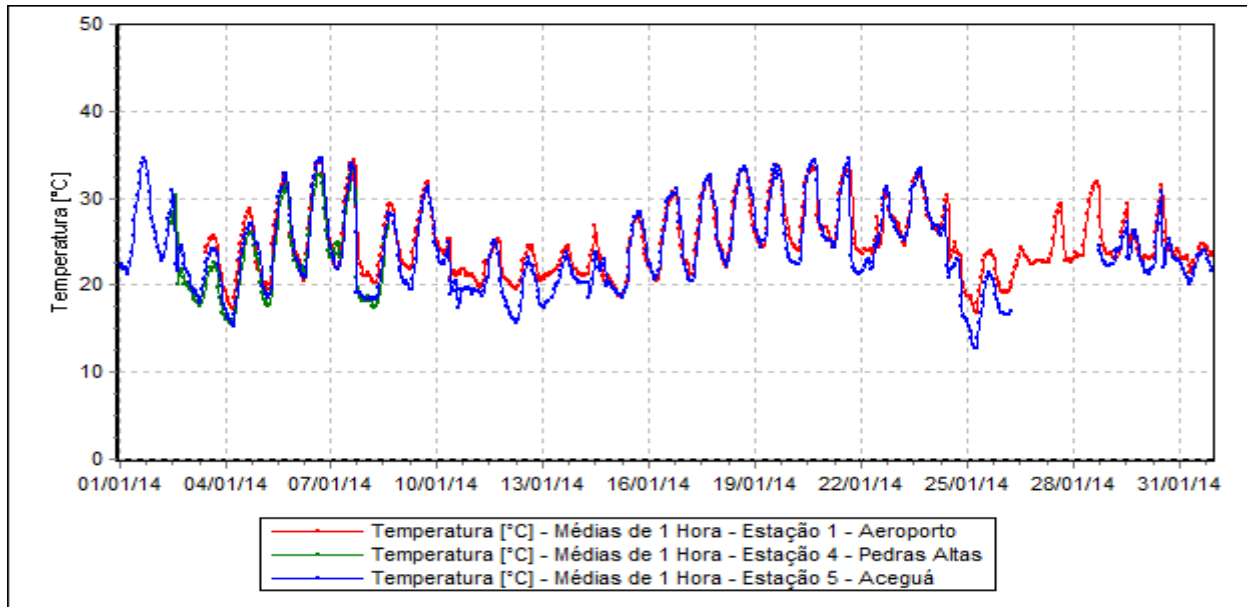
**Figura 19** – Rosa dos Ventos – Estação Pedras Altas.



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

### **Temperatura do Ar (TA):**

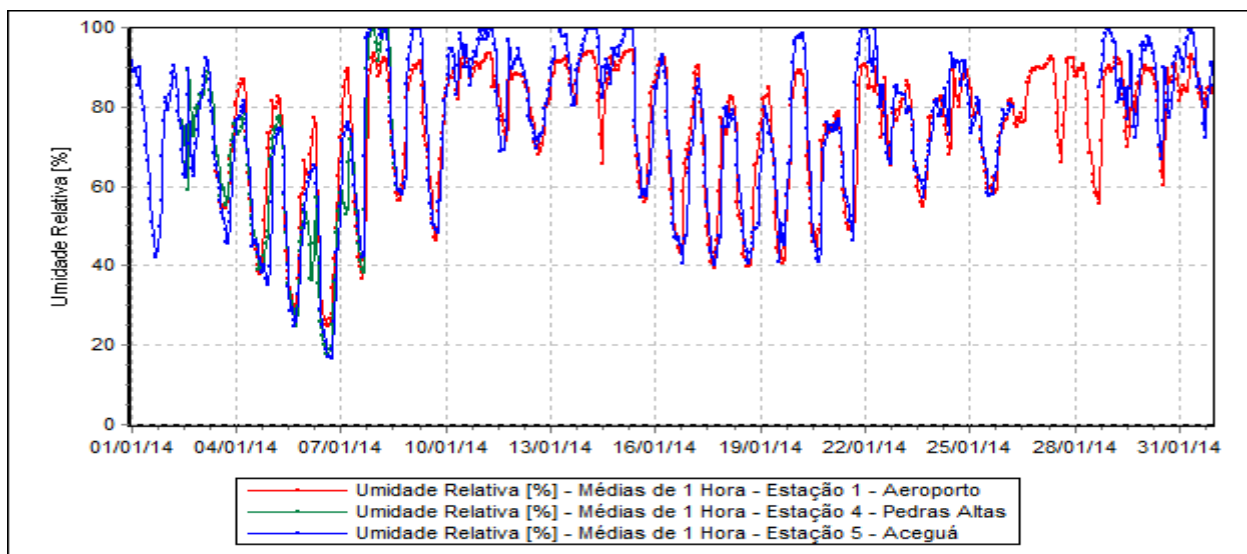
A figura a seguir apresenta o comportamento das médias horárias de TA obtidas no período de 01/01/2014 a 31/01/2014. A média mensal foi 25,0°C na Estação Aeroporto, 22,92°C na Estação Pedras Altas e 24,03°C na Estação Aceguá.



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

### **Umidade Relativa do Ar (UR):**

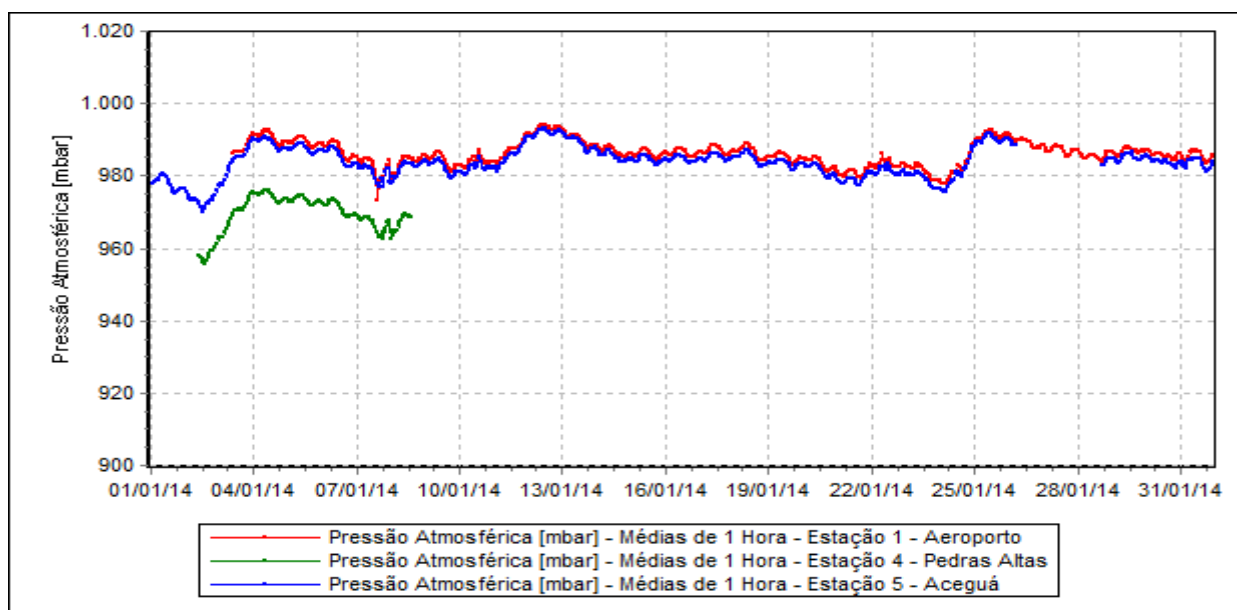
A figura a seguir apresenta o comportamento das médias horárias de UR obtidas no período de 01/01/2014 a 31/01/2014. A média mensal foi 74,63% na Estação Aeroporto, 61,91% na Estação Pedras Altas e 74,88% na Estação Aceguá.



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

### **Pressão Atmosférica (PA):**

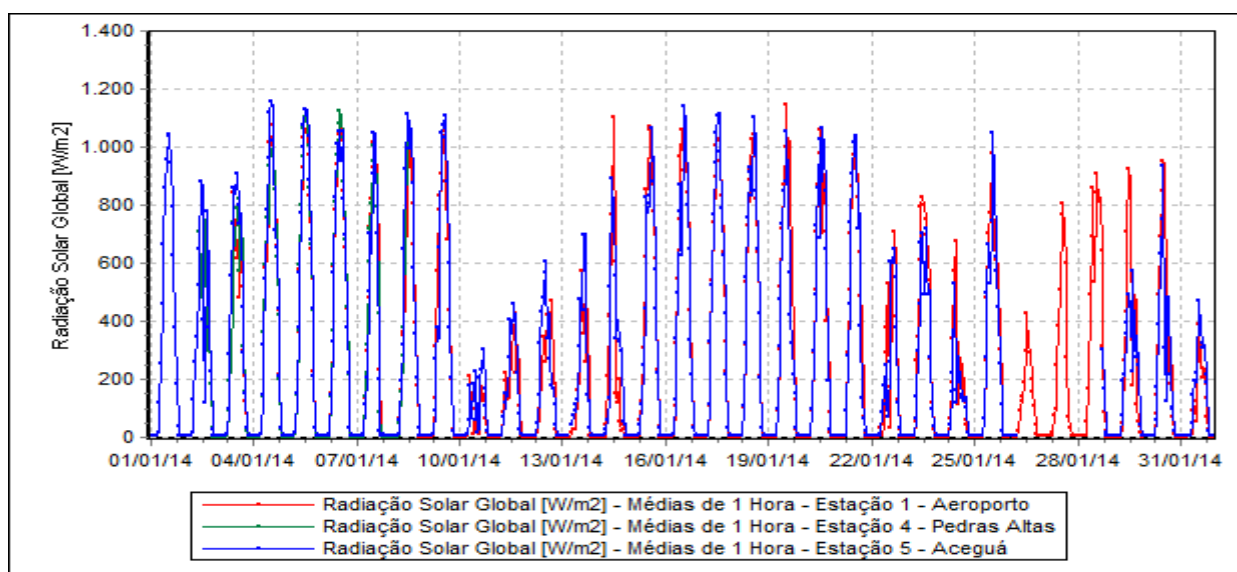
A figura a seguir apresenta o comportamento das médias horárias de PA obtidas no período de 01/01/2014 a 31/01/2014. A média mensal foi 986,10mbar na Estação Aeroporto, 969,31mbar na Estação Pedras Altas e 983,68mbar na Estação Aceguá.



**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 01/01/2014 a 31/01/2014 nas estações Aeroporto, Pedras Altas Aceguá.



**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 2013.

**Tabela 6 – Resumo Estatístico – Estação Aeroporto – Janeiro/2014.**

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	17,095	0,002	0,002	0,003	0,005	143,16	3,779	25,004	0,406	74,625	257,993	986,102
Mínimo	1	0,001	0,001	0,001	0,002	0,631	0,524	16,705	0	24,57	1,347	973,04
Máximo	148	0,048	0,015	0,015	0,03	359,946	11,535	34,271	36,6	94,108	1144,34	994,2
Desvio Padrão	11,562	0,004	0,001	0,002	0,003	112,009	1,966	3,907	2,251	16,354	337,984	3,338
Primeiro Quartil	10	0,001	0,002	0,002	0,004	47,514	2,279	22,243	0	64,481	2,152	984,143
Mediana	16	0,002	0,002	0,003	0,005	111,103	3,371	24,135	0	79,967	56,419	985,961
Terceiro Quartil	21	0,002	0,003	0,003	0,006	234,079	4,863	27,615	0	87,983	470,805	988,123
Soma dos Valores	12565	1,764	1,78	2,136	3,916	98207,4	2592,50	17152,9	301,8	51193,0	176982	676466
Variância	133,669	0	0	0	0	12545,9	3,864	15,268	5,066	267,469	114233	11,143
% Reg. Válidos	98,8	99,5	99,2	99,2	99,2	92,2	92,2	92,2	100	92,2	92,2	92,2
Núm. Reg. Válidos	735	740	738	738	738	686	686	686	744	686	686	686
Núm. Reg. Inválidos	9	4	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0
Núm. Reg. Ausentes	0	0	0	0	0	58	58	58	0	58	58	58

**Tabela 7 – Resumo Estatístico – Estação Candiota – Janeiro/2014.**

Análise	PI	SO2	NO	NO2	NOx	PP
	µg/m3	ppm	ppm	ppm	ppm	mm
Média	0,001	0,003	0,004	0,007	24,059	0,438
Mínimo	0	0,002	0,002	0,004	2	0
Máximo	0,067	0,015	0,025	0,04	259	23,4
Desvio Padrão	0,003	0,002	0,002	0,003	16,561	2,182
Primeiro Quartil	0,001	0,002	0,003	0,005	15	0
Mediana	0,001	0,003	0,003	0,007	21	0
Terceiro Quartil	0,001	0,004	0,004	0,008	28	0
Soma dos Valores	0,815	2,558	2,938	5,496	17515	324,2
Variância	0	0	0	0	274,253	4,76
% Reg. Válidos	99,1	98,9	98,9	98,9	97,8	99,6
Núm. Reg. Válidos	737	736	736	736	728	741
Núm. Reg. Inválidos	6	7	7	7	14	2
Núm. Reg. Ausentes	1	1	1	1	2	1

**Tabela 8 – Resumo Estatístico – Estação Três Lagoas – Janeiro/2014.**

Análise	PI	SO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NOx	PP
	µg/m <sup>3</sup>	ppm	ppm	ppm	ppm	mm
Média	0,002	0,002	0,003	0,006	22,497	0,302
Mínimo	0,001	0,002	0,001	0,003	0	0
Máximo	0,098	0,016	0,019	0,035	273	30
Desvio Padrão	0,008	0,001	0,002	0,003	23,099	1,817
Primeiro Quartil	0,001	0,002	0,002	0,004	10	0
Mediana	0,001	0,002	0,003	0,005	18	0
Terceiro Quartil	0,001	0,002	0,004	0,006	26	0
Soma dos Valores	1,435	1,368	2,104	3,474	13476	192
Variância	0	0	0	0	533,562	3,303
% Reg. Válidos	79	84,8	84,8	84,8	80,5	85,3
Núm. Reg. Válidos	588	631	631	631	599	635
Núm. Reg. Inválidos	4	8	8	8	39	4
Núm. Reg. Ausentes	105	105	105	105	106	105

**Tabela 9 – Resumo Estatístico – Estação Pedras Altas – Janeiro/2014.**

Análise	PI	SO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NOx	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	23,392	0,001	0,001	0,002	0,003	160,964	5,489	0,295	22,916	61,906	346,072	969,308
Mínimo	1	0	0,001	0	0,002	7,83	1,839	0	15,337	17,663	0,116	955,411
Máximo	161	0,017	0,003	0,007	0,009	356,856	15,112	15,2	33,247	99,745	1126,12	975,902
Desvio Padrão	11,965	0,002	0	0,001	0,001	110,285	2,47	1,711	4,718	21,619	392,354	4,963
Primeiro Quartil	16	0,001	0,001	0,001	0,002	56,17	3,875	0	18,784	45,782	0,398	967,083
Mediana	22	0,001	0,001	0,001	0,003	156,238	5,054	0	21,985	62,906	147,072	970,4
Terceiro Quartil	29	0,001	0,001	0,002	0,003	252,318	7,002	0	26,019	76,993	733,304	973,186
Soma dos Valores	14994	0,78	0,872	1,013	1,885	23983,6	817,932	44	3414,42	9224,04	51564,7	144426
Variância	143,159	0	0	0	0	12162,8	6,102	2,928	22,263	467,391	153941	24,636
% Reg. Válidos	86,2	87,5	87,4	87,4	87,4	20	20	20	20	20	20	20
Núm. Reg. Válidos	641	651	650	650	650	149	149	149	149	149	149	149
Núm. Reg. Inválidos	18	8	9	9	9	24	24	24	24	24	24	24
Núm. Reg. Ausentes	85	85	85	85	85	571	571	571	571	571	571	571

**Tabela 10 – Resumo Estatístico – Estação Aceguá – Janeiro/2014.**

Análise	PI	SO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	O <sub>3</sub>	DV	W	PP	TA	UR	RS	PA
	µg/m <sup>3</sup>	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	°	m/s	Mm	°C	%	W/m <sup>2</sup>	mbar
Média	21,247	0,001	0,002	0,004	0,006	0,033	163,37	3,679	0,287	24,033	74,884	262,51	983,68
Mínimo	0	0,001	0,001	0,002	0,004	0,013	0,199	0,387	0	12,695	16,726	4,564	970,15
Máximo	162	0,005	0,005	0,012	0,016	0,063	359,96	10,157	16,4	34,614	99,819	1155,4	993,13
Desvio Padrão	13,94	0	0	0,001	0,001	0,01	113,76	1,779	1,456	4,674	18,948	338,09	4,193
Primeiro Quartil	12	0,001	0,002	0,003	0,005	0,025	71,882	2,289	0	20,711	62,295	6,052	981,30
Mediana	19	0,001	0,002	0,003	0,005	0,032	129,97	3,396	0	23,141	77,627	71,778	983,86
Terceiro Quartil	27	0,001	0,002	0,004	0,006	0,041	290,08	4,88	0	27,031	90,774	456,91	986,26
Soma dos Valores	14363	0,673	1,308	2,43	3,739	22,487	111584	2512,5	196	16414	51145	179295	671855
Variância	194,33	0	0	0	0	0	12942	3,165	2,119	21,845	359,02	114307	17,58
% Reg. Válidos	90,9	91,5	91	91	91	91,4	91,8	91,8	91,8	91,8	91,8	91,8	91,8
Núm. Reg. Válidos	676	681	677	677	677	680	683	683	683	683	683	683	683
Núm. Reg. Inválidos	9	4	8	8	8	5	2	2	2	2	2	2	2
Núm. Reg. Ausentes	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59

## 6 CONCLUSÕES

Neste Relatório estão apresentados dados coletados para medições dos dias de 01 a 31 de janeiro de 2014. Os dados são complementares aos apresentados no Relatório Nº 029 disponibilizado em 10/01/2014.

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. Esta 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 01/01/2014 a 31/01/2014 todos os poluentes monitorados apresentaram concentrações situadas em níveis inferiores aos limites dos padrões secundários estabelecidos pela Resolução CONAMA 03/1990.

As Estações Candiota, Três Lagoas, Pedras Altas e Aceguá 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.

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, 06 de Fevereiro de 2014.



Luis Eduardo Brose Piotrowicz

Engenheiro Químico

Divisão de Engenharia e Meio Ambiente