

## **Relatório nº. 022 de 10/06/2013**

# **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 de 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 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 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.

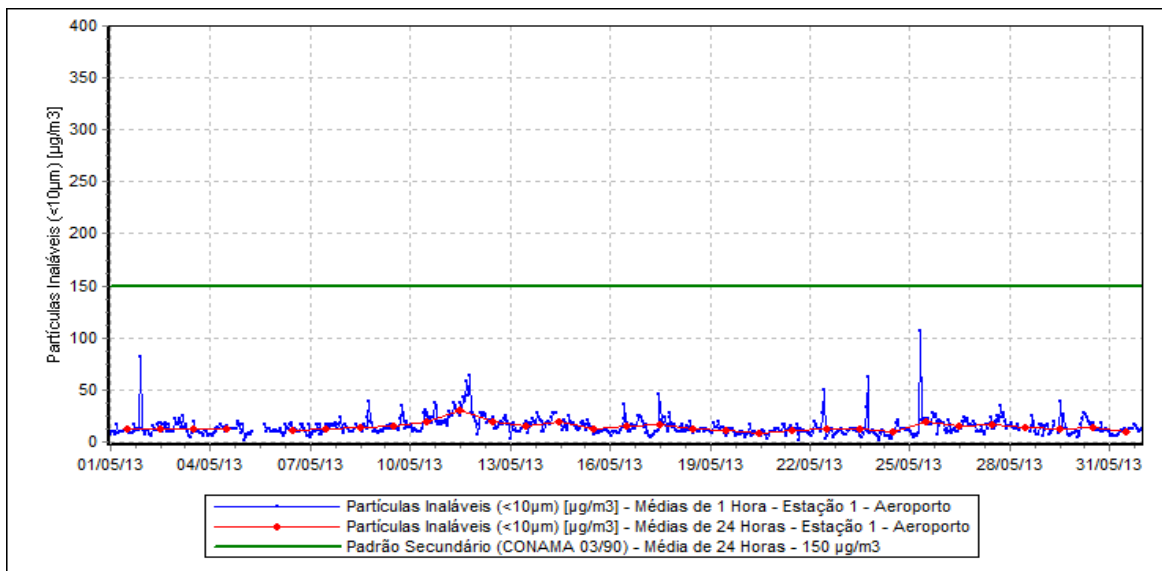
## **5 RESULTADOS**

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 abril de 2013 em intervalos compatíveis com as referências temporais determinadas pelos padrões secundários de qualidade para cada parâmetro monitorado.



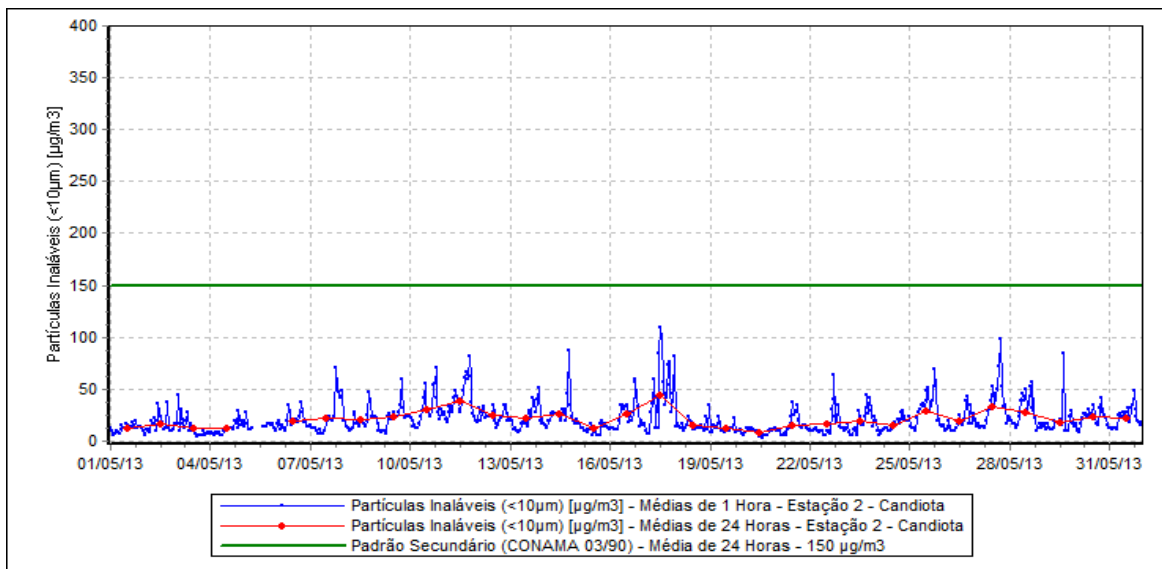
## 5.1 Análise da Evolução da Medição dos Poluentes

### Partículas Inaláveis:



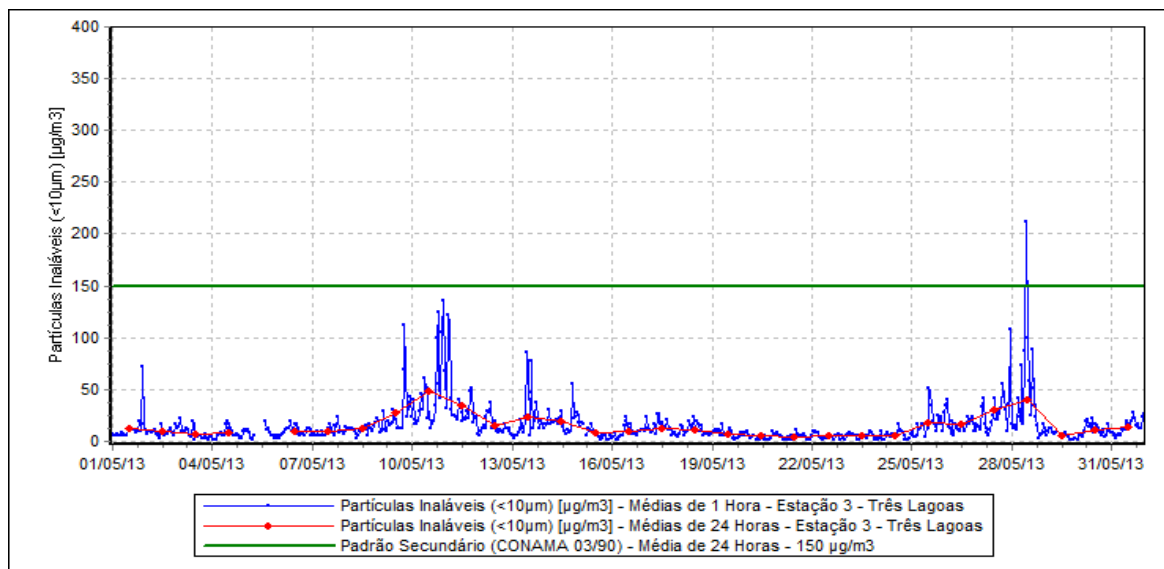
**Figura 2** – Evolução da Concentração de Partículas Inaláveis - Estação Aeroporto.

As médias de PI foram invalidadas/não geradas às 10:30 do dia 03/05/2013, às 08:30 do dia 04/05/2013, das 07:30 às 14:30 do dia 05/05/2013, das 08:30 às 13:30 do dia 28/05/2013 e das 09:30 às 10:30 do dia 29/05/2013 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.



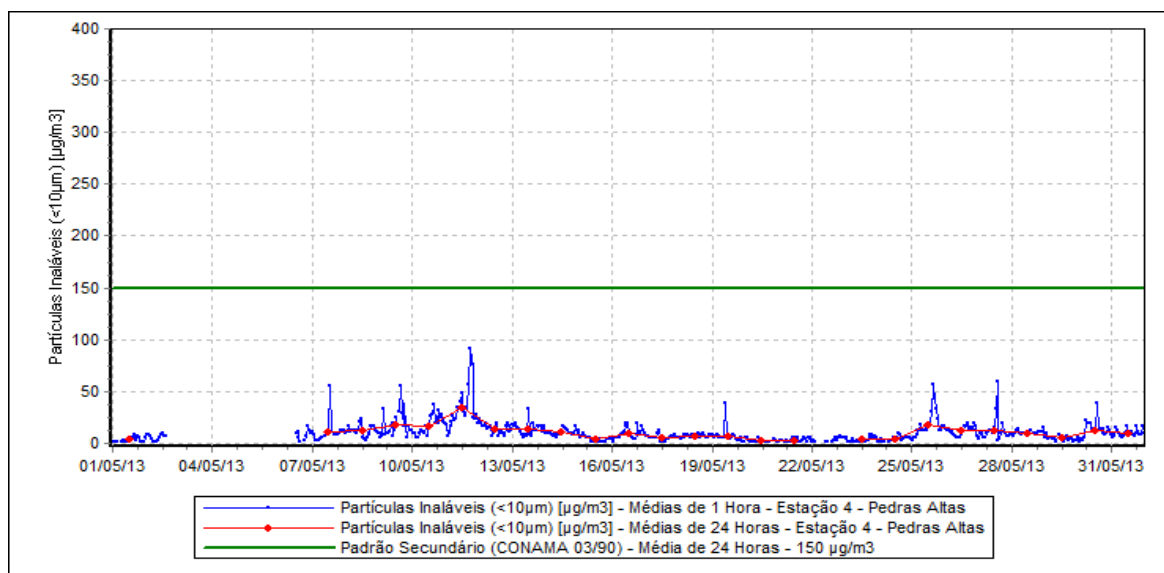
**Figura 3** – Evolução da Concentração de Partículas Inaláveis - Estação Candiota.

As médias de PI foram invalidadas/não geradas das 07:30 às 13:30 do dia 05/05/2013, às 14:30 do dia 24/05/2013 e das 09:30 às 11:30 do dia 29/05/2013 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.



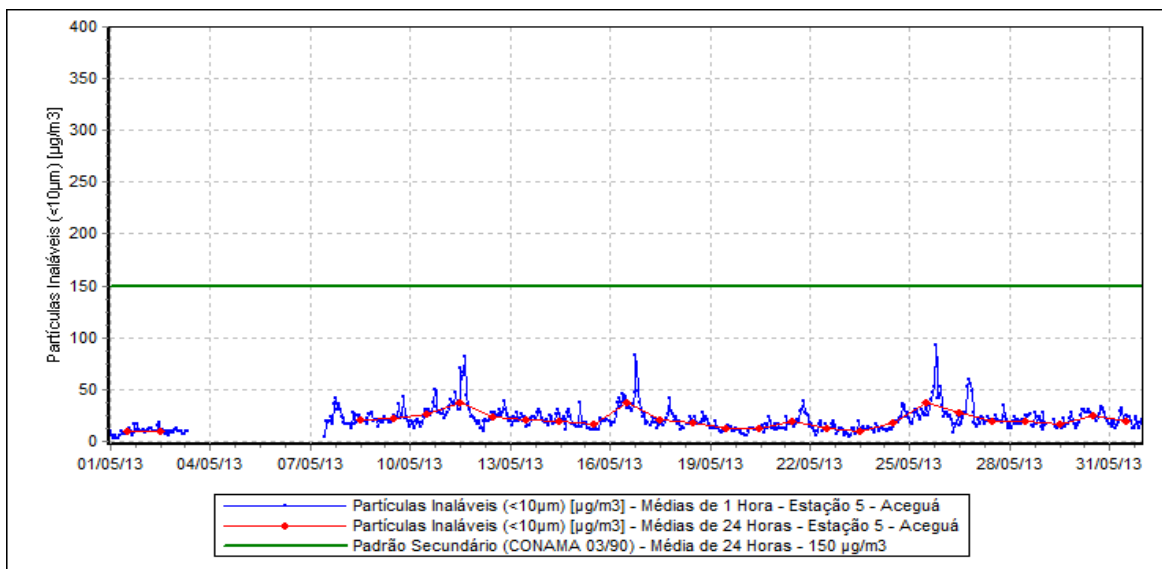
**Figura 4** – Evolução da Concentração de Partículas Inaláveis - Estação Três Lagoas.

As médias de PI foram invalidadas/não geradas das 07:30 às 13:30 do dia 05/05/2013, às 09:30 do dia 22/05/2013 e das 09:30 às 11:30 do dia 29/05/2013 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.



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

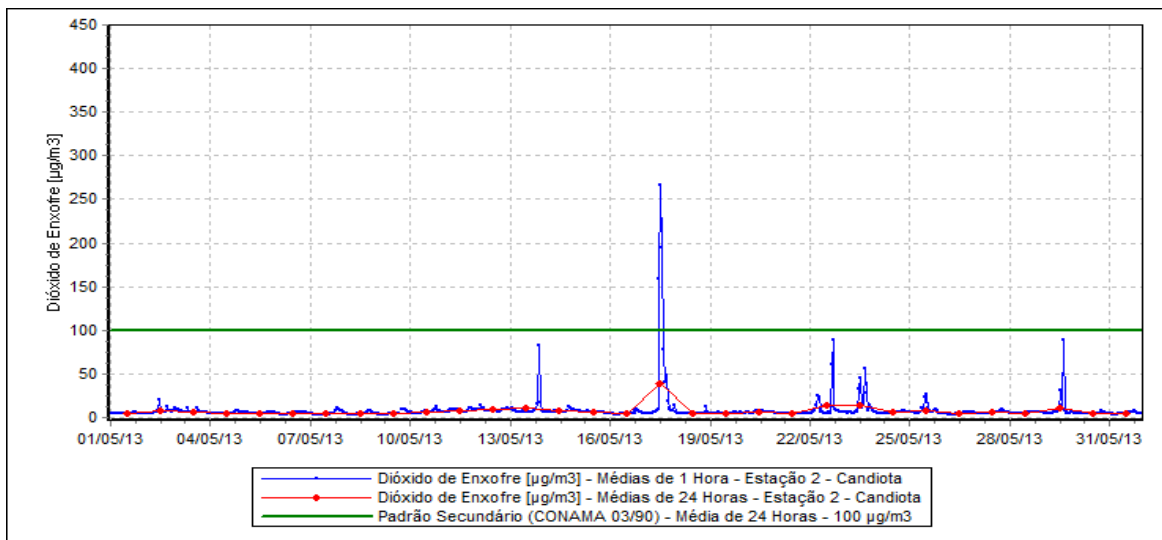
As médias de PI foram invalidadas/não geradas das 15:30 do dia 02/05/2013 às 11:30 do dia 06/05/2013, das 07:30 às 08:30 e às 14:30 do dia 07/05/2013 e às 09:30 do dia 29/05/2013 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.



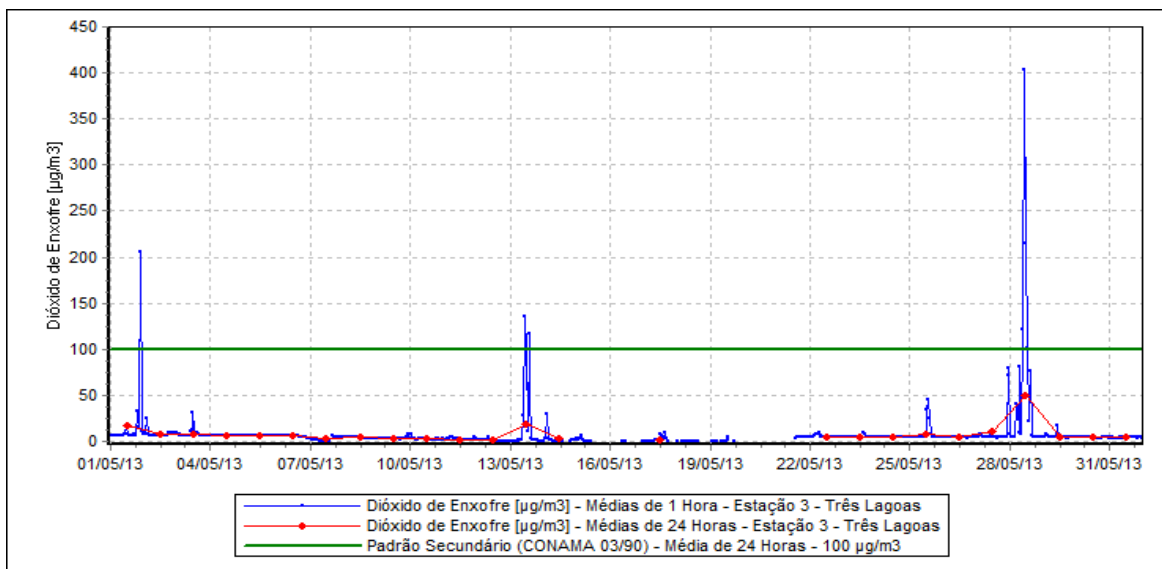
As médias de PI foram invalidadas/não geradas das 08:30 do dia 03/05/2013 às 09:30 do dia 07/05/2013, às 22:30 do dia 15/05/2013, às 04:30 do dia 17/05/2013 às 06:30 e às 12:30 do dia 18/05/2013, às 10:30 do dia 21/05/2013, às 15:30 do dia 28/05/2013, das 03:30 às 07:30 e às 16:30 do dia 29/05/2013 devido à falha no fornecimento de energia elétrica da estação.

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

**Nota:** no mês de maio/2013 não foi possível realizar análise gráfica para o parâmetro SO<sub>2</sub> da Estação Aeroporto devido à remoção do analisador para instalação na Estação Três Lagoas, conforme acordado em reunião entre o IBAMA e a Eletrobras CGTEE, visando manter a medição deste parâmetro na direção preferencial dos ventos.

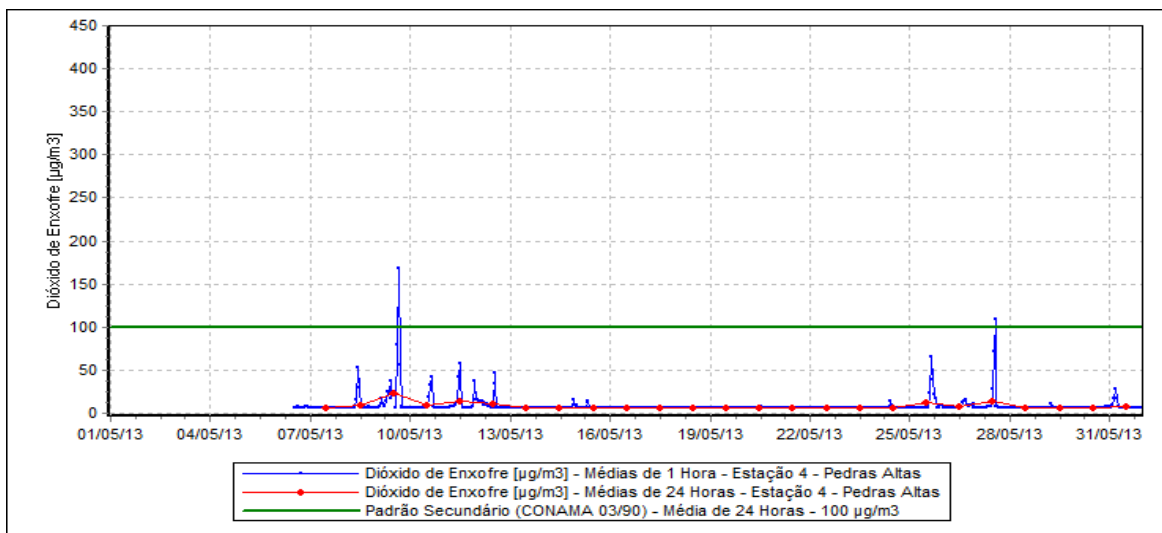


**Figura 7** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Enxofre – Estação Candiota.



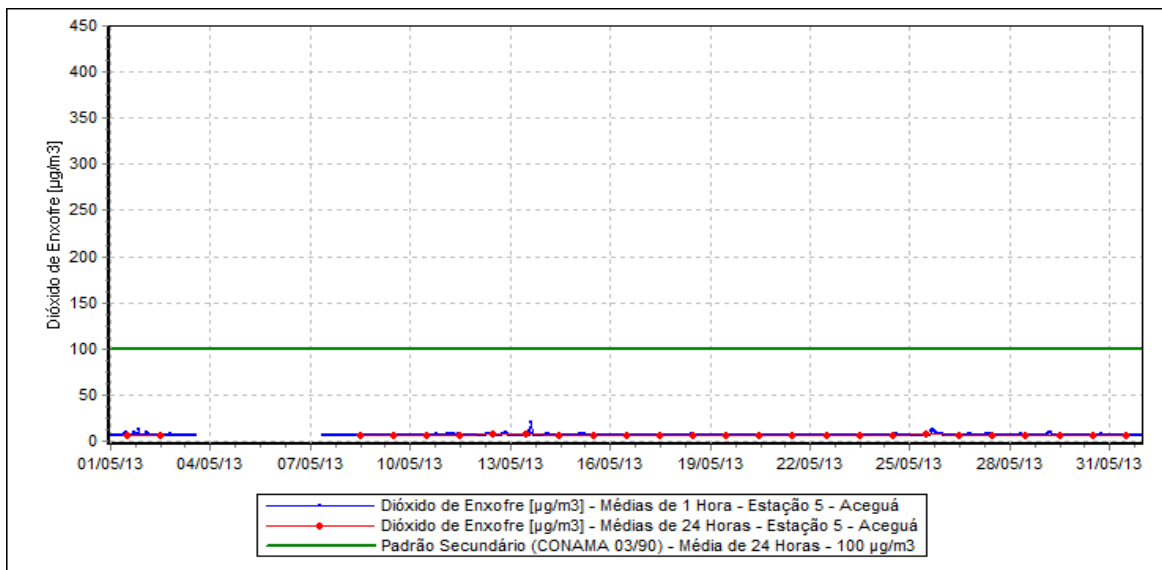
**Figura 8** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Enxofre – Estação Três Lagoas.

As médias de SO<sub>2</sub> foram invalidadas das 14:30 às 18:30 do dia 14/05/2013, das 11:30 do dia 15/05/2013 às 07:30 do dia 16/05/2013, das 12:30 às 22:30 do dia 16/05/2013, das 18:30 às 23:30 do dia 17/05/2013, das 01:30 às 02:30, às 13:30 e das 16:30 às 23:30 do dia 18/05/2013, às 00:30, das 05:30 às 07:30, às 09:30, das 14:30 às 16:30 e das 18:30 às 23:30 do dia 19/05/2013 e das 00:30 do dia 20/05/2013 às 12:30 do dia 21/05/2013 devido à ocorrência de desvio de leitura do equipamento caracterizado por valor negativo da medição.



**Figura 9** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Enxofre – Estação Pedras Altas.

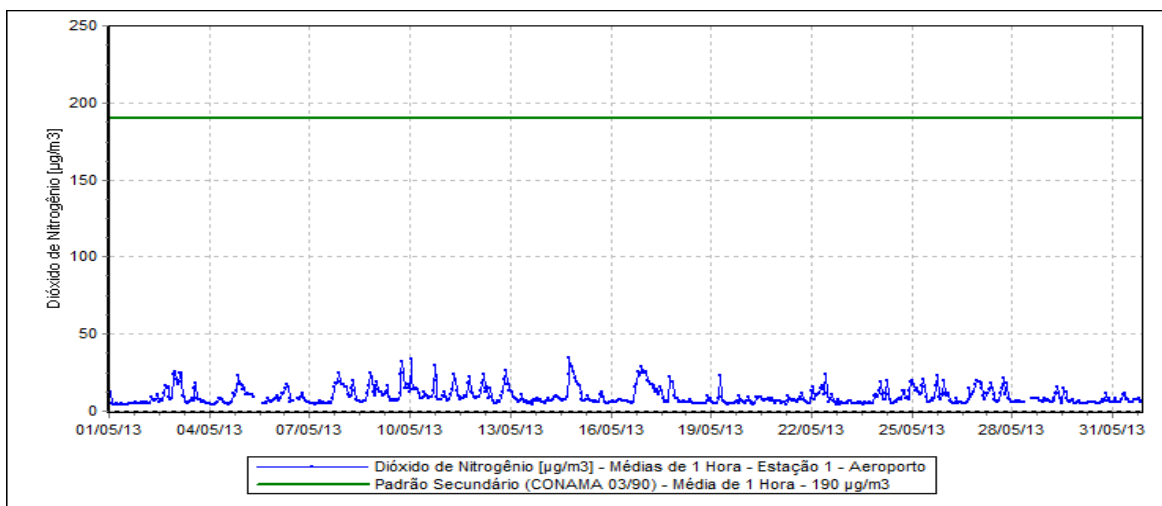
Não foram geradas médias das 00:30 dia 01/05/2013 às 10:30 do dia 06/05/2013 devido à remoção do analisador APSA-370 da estação às 10:30 do dia 11/04/2013 para substituição do APSA-360 da estação Três Lagoas, conforme orientação da fiscalização do contrato CGTEE. O equipamento foi reinstalado às 11:30 do dia 06/05/2013 e retornou a operação normalmente a partir das 12:30 do mesmo dia.



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

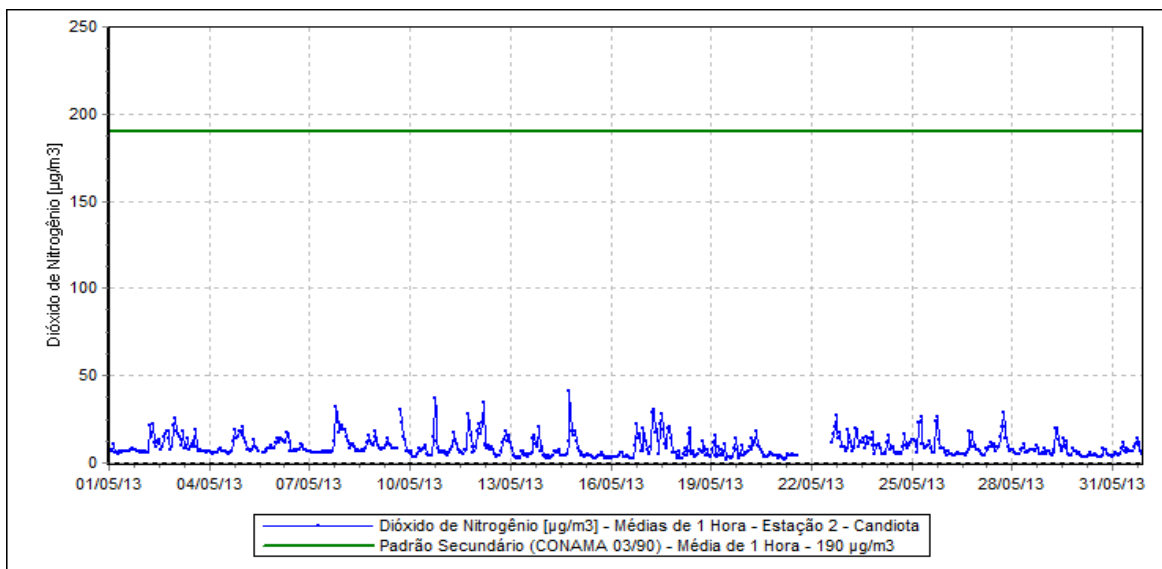
As médias de SO<sub>2</sub> foram invalidadas/não geradas das 14:30 do dia 03/05/2013 às 08:30 do dia 07/05/2013 e às 07:30 do dia 29/05/2013 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.

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



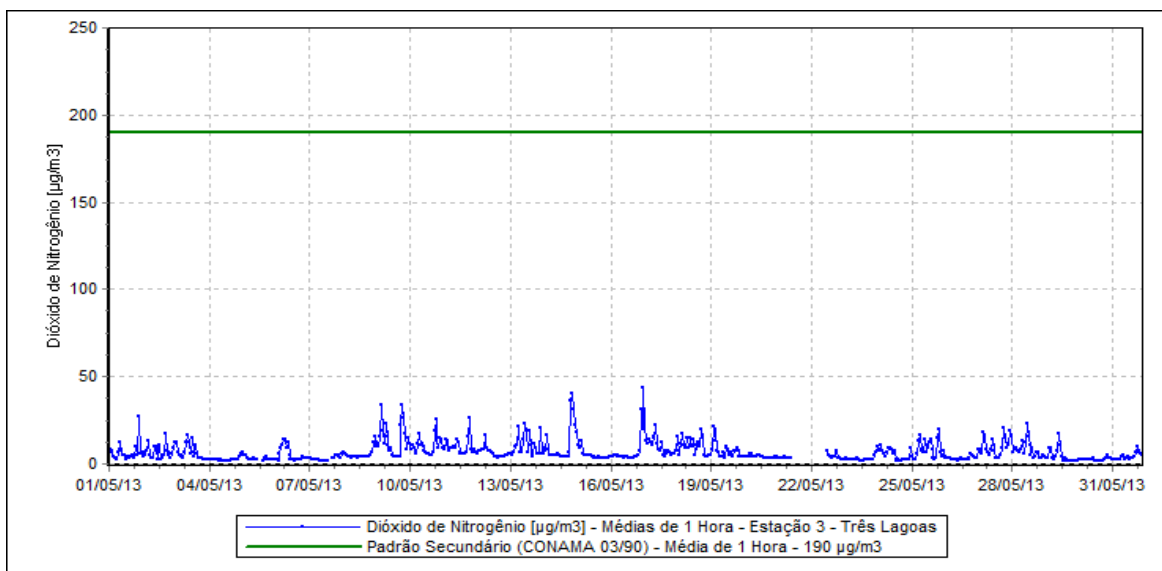
**Figura 11** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Nitrogênio – Estação Aeroporto.

As médias de NO, NO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> foram invalidadas/não geradas das 08:30 às 13:30 do dia 05/05/2013 e das 09:30 às 13:30 do dia 28/05/2013 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.



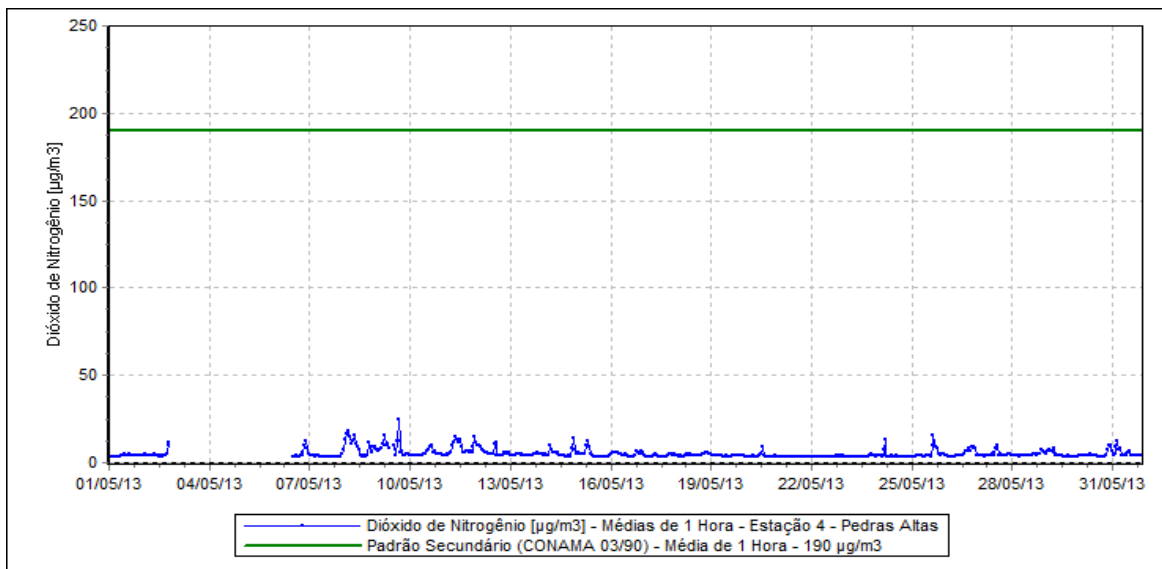
**Figura 12** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Nitrogênio – Estação Candiota.

As médias de NO, NO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> foram invalidadas das 14:30 do dia 21/05/2013 às 13:30 do dia 22/05/2013 devido à realização de manutenção preventiva do analisador.



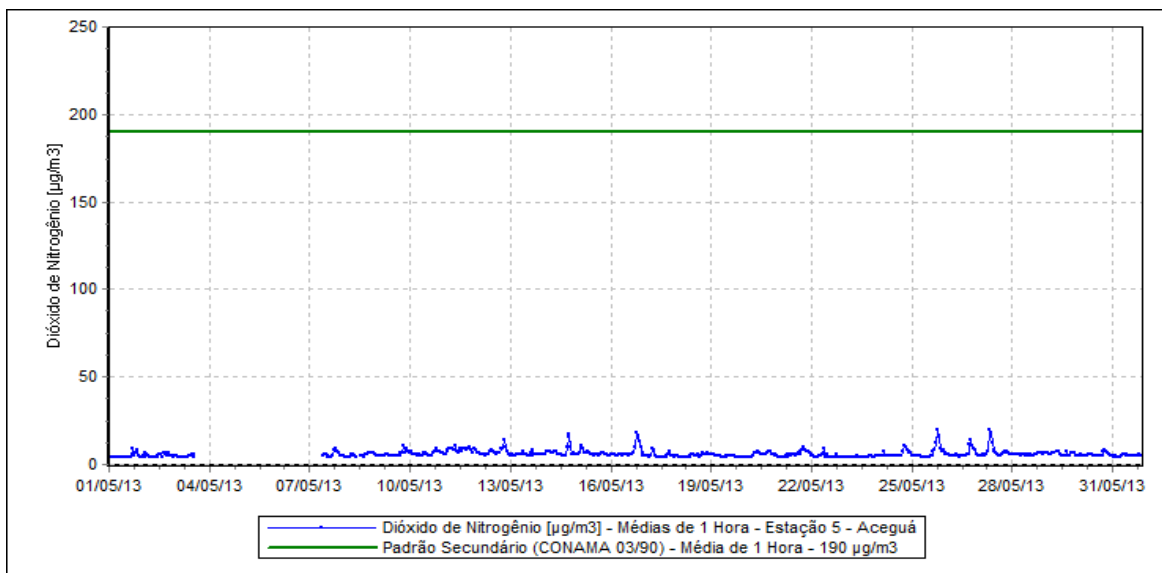
**Figura 13** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Nitrogênio – Estação Três Lagoas.

As médias de NO, NO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> foram invalidadas/não geradas das 10:30 do dia 21/05/2013 às 10:30 do dia 22/05/2013 devido à realização de manutenção preventiva do analisador.



**Figura 14** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Nitrogênio – Estação Pedras Altas.

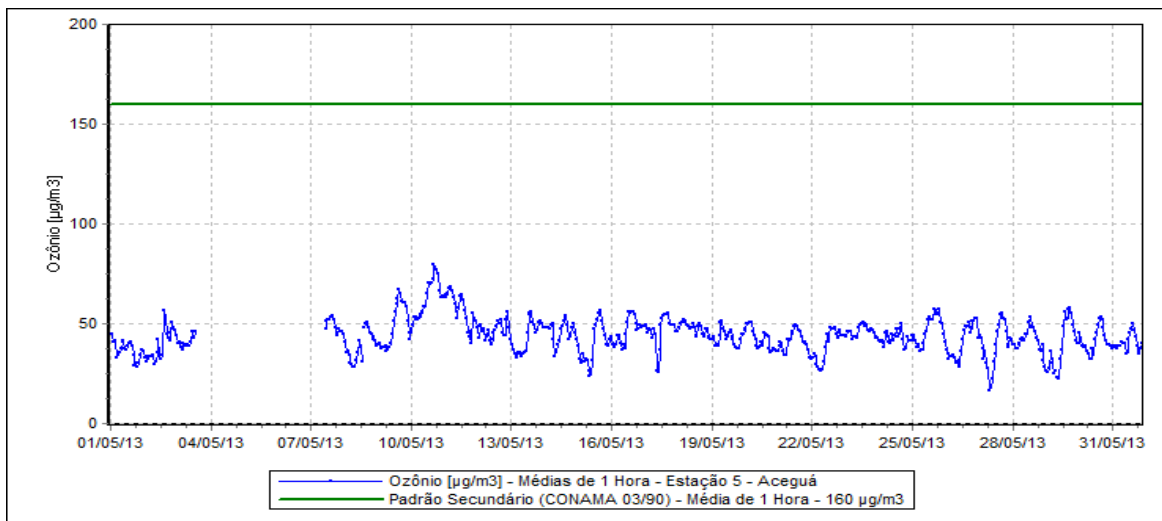
As médias de NO, NO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> foram invalidadas/não geradas das 20:30 do dia 02/05/2013 às 11:30 do dia 06/05/2013 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.



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

As médias de NO, NO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> foram invalidadas/não geradas das 14:30 do dia 03/05/2013 às 08:30 do dia 07/05/2013 e às 07:30 do dia 29/05/2013 devido à falha no fornecimento de energia elétrica da estação.

**Ozônio (O<sub>3</sub>):**



**Figura 16** – Evolução das Concentrações de Ozônio – Estação Aceguá.

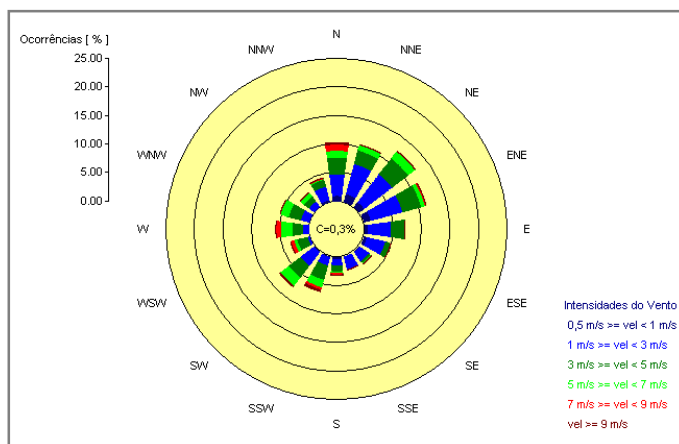
As médias de O<sub>3</sub> foram invalidadas/não geradas das 14:30 do dia 03/05/2013 às 08:30 do dia 07/05/2013 e às 07:30 do dia 29/05/2013 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação.

**5.2 ANÁLISE DE PARÂMETROS METEOROLÓGICOS**

**Nota:** Os dados dos parâmetros meteorológicos da estação Aceguá não foram gerados da 00:00 do dia 01/05/2013 às 23:30 do dia 31/05/2013 devido ao envio do sensores para calibração em laboratório EcoSoft, em Vitória, ES.

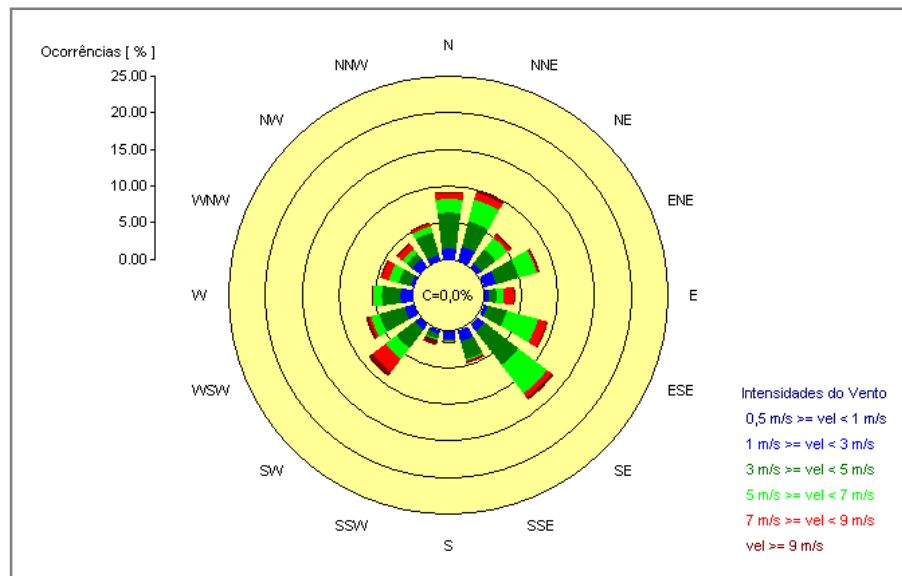
**Direção e Velocidade do Vento (DV e VV):**

Uma síntese do comportamento da Direção do Vento e da Velocidade do Vento no período de 01/05/2013 a 31/05/2013 pode ser feita através da análise das rosas dos ventos das estações Aeroporto e Pedras Altas apresentadas nas figuras 17 e 18 respectivamente.



**Figura 17** – Rosa dos Ventos – Estação Aeroporto.

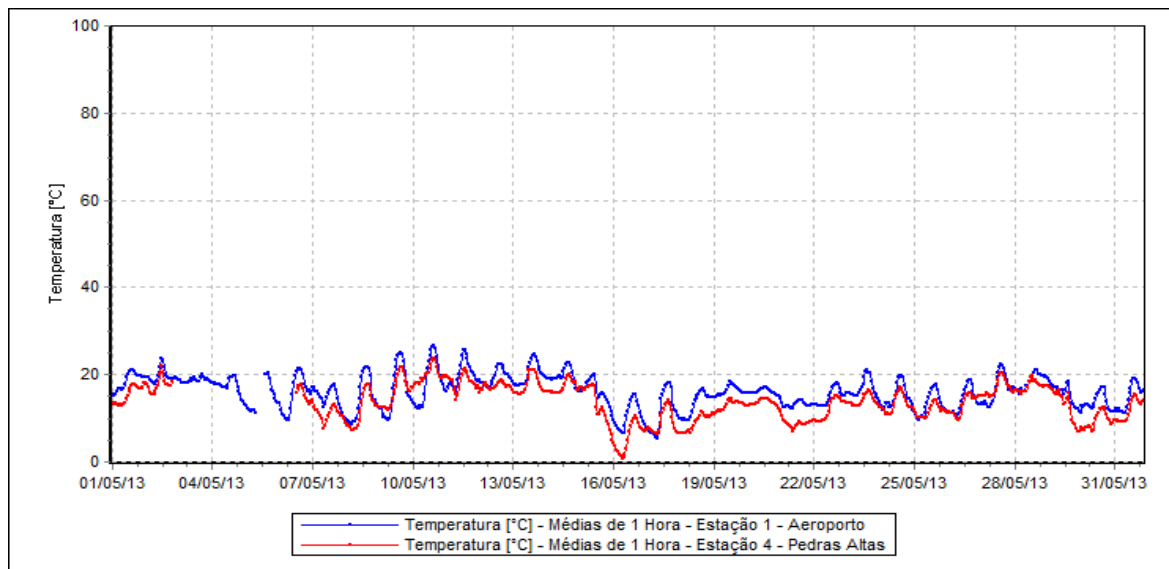




**Figura 18** – Rosa dos Ventos – Estação Pedras Altas.

**Temperatura do Ar (TA):**

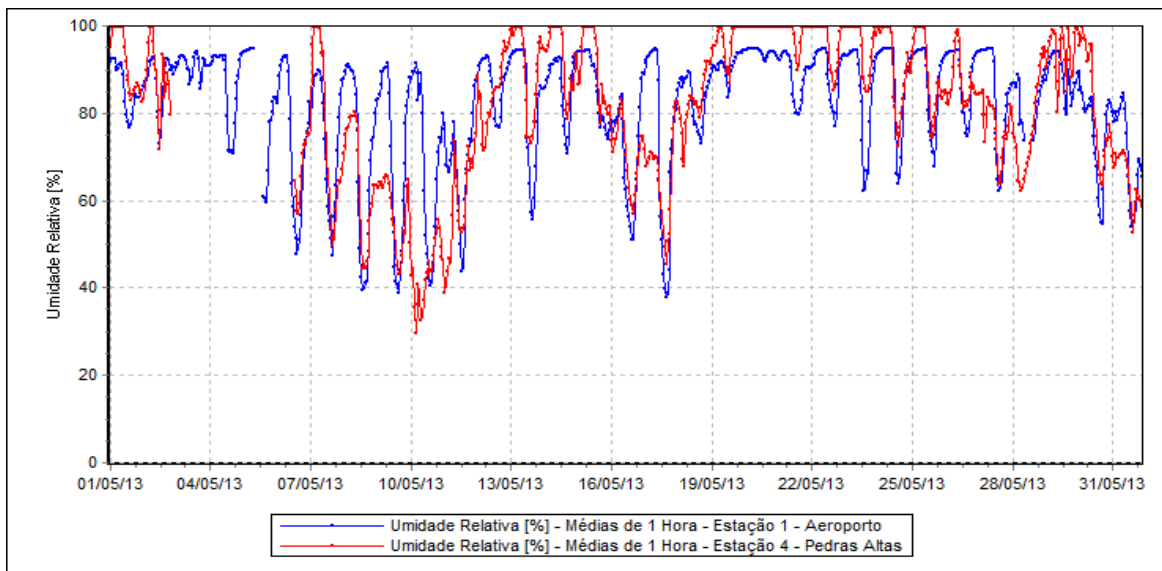
A figura a seguir apresenta o comportamento das médias horárias de TA obtidas no período de 01/05/2013 a 31/05/2013. A média mensal foi 16,06°C na estação Aeroporto e 13,63°C na estação Pedras Altas.



**Figura 19** – Evolução das Medições de Temperatura.

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

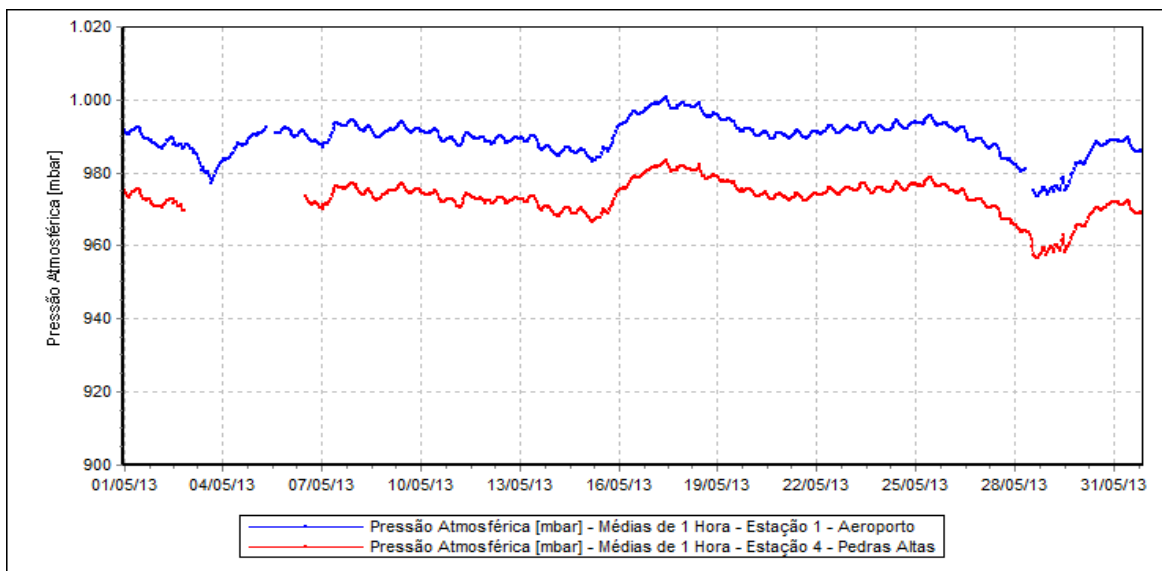
A figura a seguir apresenta o comportamento das médias horárias de UR obtidas no período de 01/05/2013 a 31/05/2013. A média mensal foi 82,09% na estação Aeroporto e 81,40% na estação Pedras Altas.



**Figura 20** – Evolução das Medições de Umidade Relativa.

### **Pressão Atmosférica (PA):**

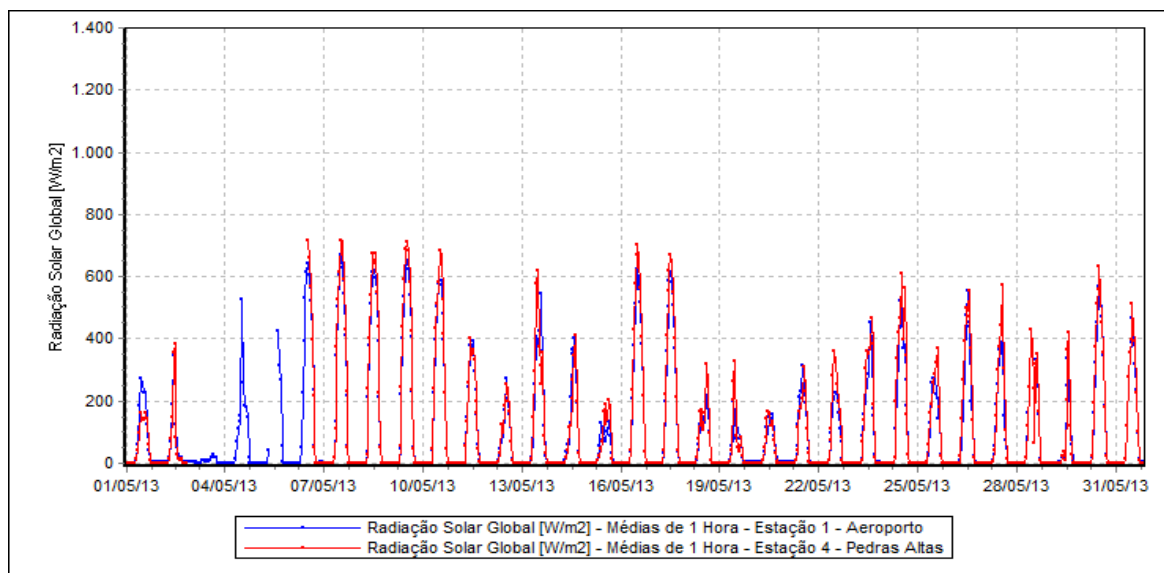
A figura a seguir apresenta o comportamento das médias horárias de PA obtidas no período de 01/05/2013 a 31/05/2013. A média mensal foi 989,56mbar na estação Aeroporto e 972,95mbar na estação Pedras Altas.



**Figura 21** – 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 01/05/2013 a 31/05/2013 nas estações Aeroporto e Pedras Altas.



**Figura 22 – 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 maio de 2013.

**Tabela 6 – Resumo Estatístico – Estação Aeroporto – Maio/2013.**

Análise	PI	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	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	14	-	0,005	0,005	0,01	148,31	3,237	0,145	16,063	82,094	98,073	989,56
Mínimo	1	-	0,003	0,002	0,005	0,178	0,466	0	5,306	37,724	1,158	973,39
Máximo	106	-	0,032	0,018	0,041	359,86	10,546	14,8	26,495	94,844	670,37	1000,8
Desvio Padrão	9	0	0,003	0,003	0,005	111,37	1,826	0,945	3,767	13,347	164,05	4,841
Primeiro Quartil	9	-	0,003	0,003	0,006	50,237	1,871	0	13,256	76,659	1,671	987,40
Mediana	12	-	0,004	0,004	0,008	111,17	2,921	0	16,308	87,022	2,703	990,09
Terceiro Quartil	17	-	0,005	0,006	0,011	240,49	4,191	0	18,718	92,376	143,64	992,24
Soma dos Valores	10315	-	3,459	3,541	6,999	10870	2372,7	106,6	11774	60175	71887	72534
Variância	73,61	-	0	0	0	12402	3,334	0,893	14,19	178,14	26912	23,439
% Reg. Válidos	97,4	0	98,3	98,3	98,3	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5
Núm. Reg. Válidos	725	0	731	731	731	733	733	733	733	733	733	733
Núm. Reg. Inválidos	10	0	6	6	6	2	2	2	2	2	2	2
Núm. Reg. Ausentes	9	744	7	7	7	9	9	9	9	9	9	9

**Tabela 7 – Resumo Estatístico – Estação Candiota – Maio/2013.**

Análise	PI	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>x</sub>	PP
	µg/m <sup>3</sup>	ppm	ppm	ppm	Ppm	mm
Média	21	0,003	0,003	0,005	0,008	0,205
Mínimo	3	0,001	0	0,001	0,002	0
Máximo	110	0,099	0,029	0,022	0,045	25,8
Desvio Padrão	15	0,006	0,003	0,003	0,005	1,287
Primeiro Quartil	11	0,002	0,002	0,003	0,005	0
Mediana	17	0,002	0,002	0,004	0,006	0
Terceiro Quartil	26	0,003	0,004	0,006	0,009	0
Soma dos Valores	15362	2,123	2,364	3,291	5,654	151,6
Variância	213,66	0	0	0	0	1,656
% Reg. Válidos	98,4	99,6	96,1	96,1	96,1	99,6
Núm. Reg. Válidos	732	741	715	715	715	741
Núm. Reg. Inválidos	11	3	27	27	27	2
Núm. Reg. Ausentes	1	0	2	2	2	1

**Tabela 8 – Resumo Estatístico – Estação Três Lagoas – Maio/2013.**

Análise	PI	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>x</sub>	PP
	µg/m <sup>3</sup>	ppm	ppm	ppm	Ppm	mm
Média	15	0,003	0,002	0,003	0,005	0,192
Mínimo	1	0	0	0,001	0,002	0
Máximo	212	0,154	0,032	0,022	0,043	23,2
Desvio Padrão	18	0,009	0,002	0,003	0,004	1,211
Primeiro Quartil	6	0,001	0,001	0,002	0,003	0
Mediana	10	0,002	0,002	0,002	0,004	0
Terceiro Quartil	17	0,002	0,002	0,004	0,006	0
Soma dos Valores	10728	1,714	1,358	2,43	3,788	142
Variância	332,50	0	0	0	0	1,467
% Reg. Válidos	97,8	85,1	95,8	95,8	95,8	99,5
Núm. Reg. Válidos	728	633	713	713	713	740
Núm. Reg. Inválidos	14	109	27	27	27	2
Núm. Reg. Ausentes	2	2	4	4	4	2

**Tabela 9 – Resumo Estatístico – Estação Pedras Altas – Maio/2013.**

Análise	PI	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	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	10	0,003	0,002	0,003	0,004	149,53	4,696	0,147	13,625	81,406	111,39	972,95
Mínimo	1	0,002	0,001	0,002	0,003	0,339	1,13	0	0,795	29,472	0	956,66
Máximo	92	0,063	0,008	0,013	0,021	359,87	13,324	11	23,636	99,81	715,76	983,39
Desvio Padrão	10	0,004	0	0,001	0,002	107,76	1,917	0,799	4,054	16,771	183,51	4,764
Primeiro Quartil	5	0,002	0,002	0,002	0,004	55,338	3,389	0	10,627	70,171	0	970,96
Mediana	8	0,002	0,002	0,002	0,004	127,45	4,433	0	13,768	84,433	0,003	973,39
Terceiro Quartil	12	0,002	0,002	0,003	0,004	240,35	5,893	0	16,724	97,553	165,96	975,59
Soma dos Valores	6375	1,852	1,161	1,675	2,839	98094	3080,6	96,6	8938	53402	73076	63825
Variância	98,10	0	0	0	0	11612	3,676	0,639	16,433	281,26	33676	22,694
% Reg. Válidos	82,7	82	87,9	87,9	654	88,2	88,2	88	88,2	88,2	88,2	88,2
Núm. Reg. Válidos	615	610	654	654	0	656	656	655	656	656	656	656
Núm. Reg. Inválidos	41	3	3	3	3	1	1	2	1	1	1	1
Núm. Reg. Ausentes	88	131	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87

**Tabela 10 – Resumo Estatístico – Estação Aceguá – Maio/2013.**

Análise	PI	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	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	20	0,003	0,002	0,003	0,005	0,022	-	-	0,141	-	-	-	-
Mínimo	3	0,002	0,001	0,002	0,003	0,008	-	-	0	-	-	-	-
Máximo	93	0,008	0,004	0,011	0,014	0,041	-	-	12,4	-	-	-	-
Desvio Padrão	11	0	0	0,001	0,001	0,005	0	0	1,052	0	0	0	0
Primeiro Quartil	13	0,002	0,002	0,002	0,004	0,02	-	-	0	-	-	-	-
Mediana	19	0,002	0,002	0,003	0,005	0,022	-	-	0	-	-	-	-
Terceiro Quartil	25	0,003	0,002	0,003	0,005	0,025	-	-	0	-	-	-	-
Soma dos Valores	12990	1,64	1,202	2,028	3,23	14,58	-	-	28,4	-	-	-	-
Variância	120,07	0	0	0	0	0	-	-	1,106	-	-	-	-
% Reg. Válidos	85,2	87,2	87,4	87,4	87,4	87,4	0	0	27	0	0	0	0
Núm. Reg. Válidos	634	649	650	650	650	650	0	0	201	0	0	0	0
Núm. Reg. Inválidos	20	5	4	4	4	4	0	0	2	0	0	0	0
Núm. Reg. Ausentes	90	90	90	90	90	90	744	744	541	744	744	744	744

## **6 CONCLUSÕES**

Neste Relatório estão apresentados dados coletados para medições dos dias de 01 a 31 de maio de 2013. Os dados são complementares aos apresentados no Relatório Nº 021 disponibilizado em 10/05/2013.

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 on-line ao IBAMA, em médias horárias com o atraso de 08 minutos.

As conclusões apresentadas consideram somente o intervalo de dados apresentados neste 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 apresenta 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. 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.

Da análise dos dados disponíveis observa-se que no período de 01/05/2013 a 31/05/2013 todos os poluentes monitorados apresentaram concentrações situadas em níveis inferiores aos limites dos padrões secundários estabelecidos pela Resolução CONAMA 03/1990.

A Estação Três Lagoas apresentou picos nas médias horárias para o parâmetro de Partículas Inaláveis porém sem comprometer as médias de 24 horas.

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

O analisador de SO<sub>2</sub> da Estação Três Lagoas retornou da manutenção. O equipamento da Estação Aeroporto, está em retorno para sua instalação após o dia 15/06/2013. O equipamento APSA 370 da estação Pedras Altas retornou ao seu local de origem e está em operação normal.

Os medidores de parâmetros meteorológicos da Estação Aceguá foram reinstalados após a realização de calibração em laboratório especializado.

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

Os dados de geração de energia elétrica 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, 10 de Junho de 2013.



---

*Luis Eduardo Brose Piotrowicz*

*Engenheiro Químico*

*Divisão de Engenharia e Meio Ambiente*