

## **Relatório nº. 034 de 10/06/2014**

# **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 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

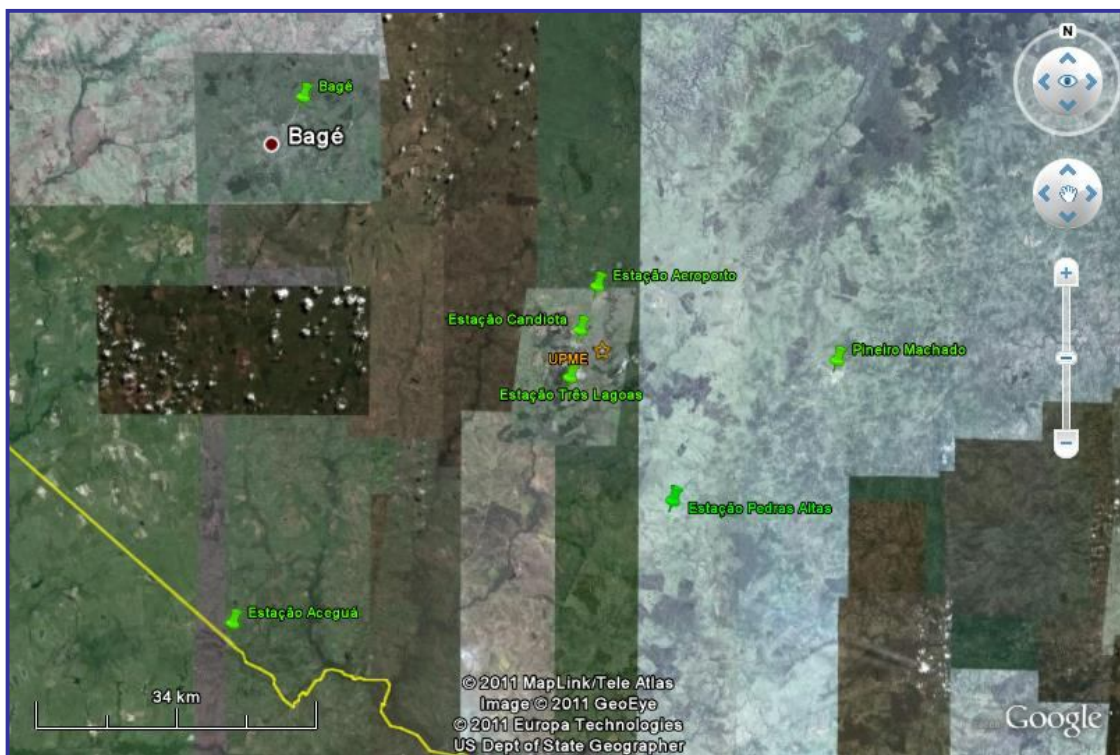
A área de trabalho considerada no monitoramento realizado totaliza aproximadamente 3600 km<sup>2</sup>, definida com as de dimensões de 60 x 60 km, abrangendo todo o município de Candiota e total ou parcialmente os municípios vizinhos de Hulha Negra, Pedras Altas, Pinheiro Machado, Bagé e Aceguá. O município 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 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Referência Temporal	Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Referência Temporal
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	80 *	1 ano	60 *	1 ano
	240	24 horas	150	24 horas
Partículas Inaláveis <10 $\mu\text{m}$ (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 maio de 2014 em intervalos compatíveis com as referências temporais determinadas pelos padrões secundários de qualidade de cada parâmetro monitorado.



## 5.1 Análise da Evolução da Medição dos Poluentes

### Partículas Inaláveis:

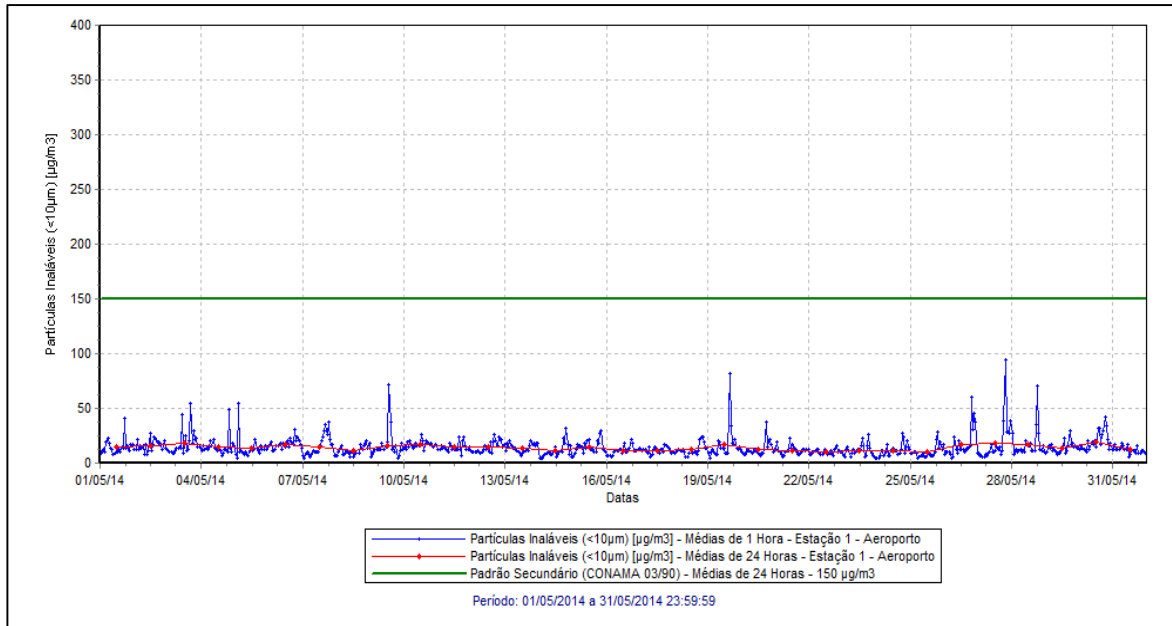


Figura 2 – Evolução da Concentração de Partículas Inaláveis - Estação Aeroporto.

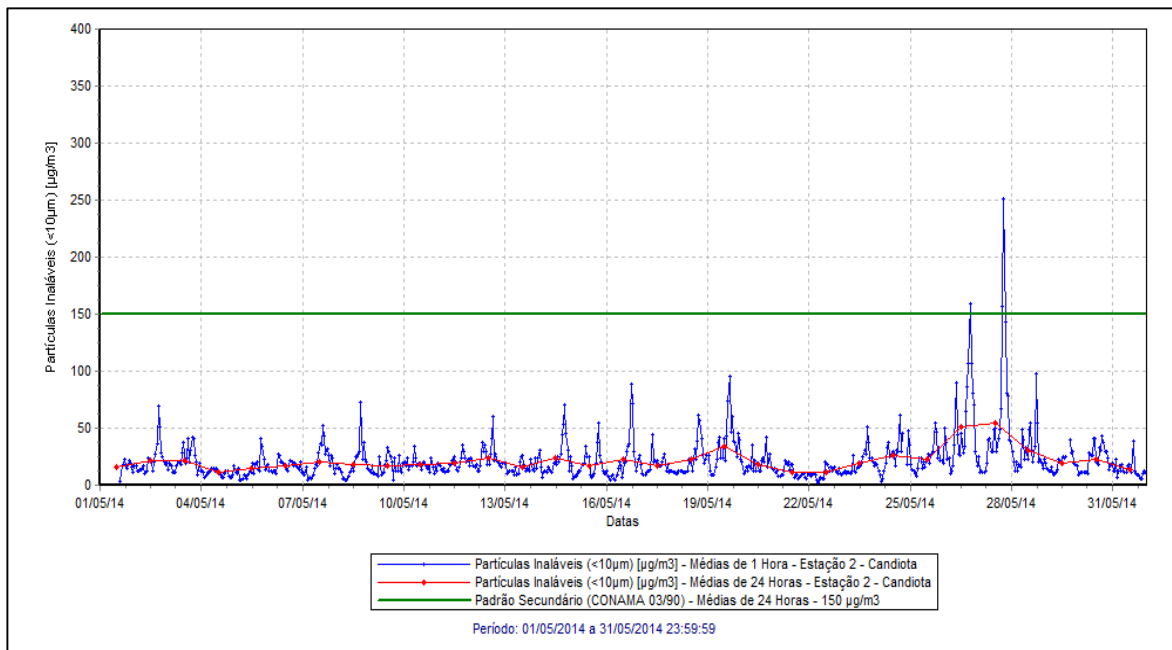
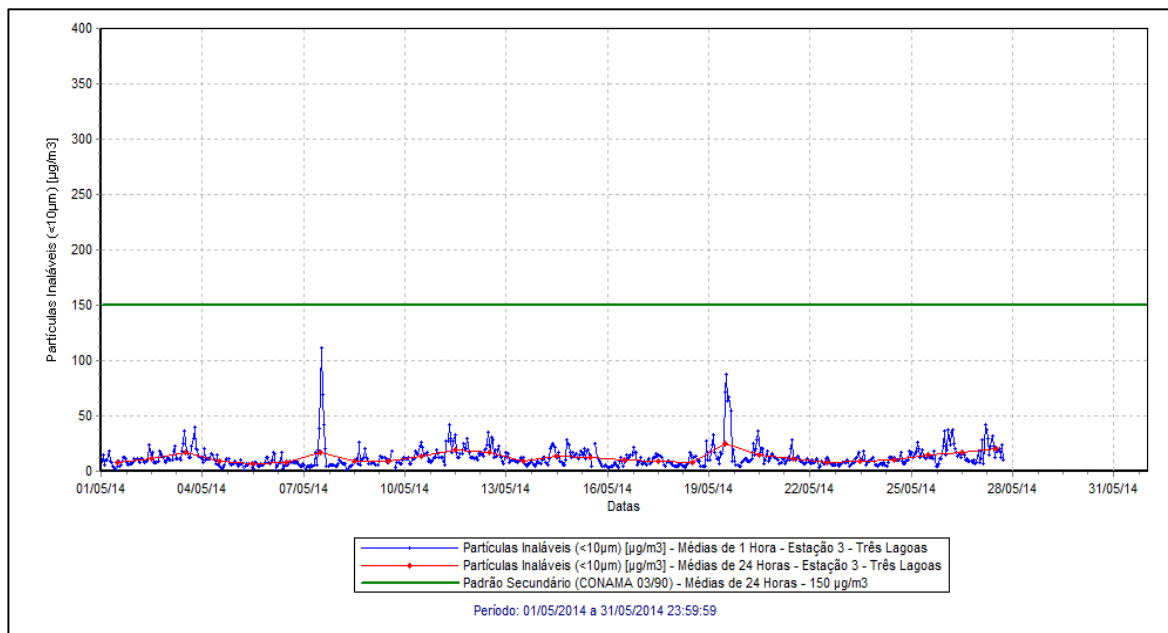
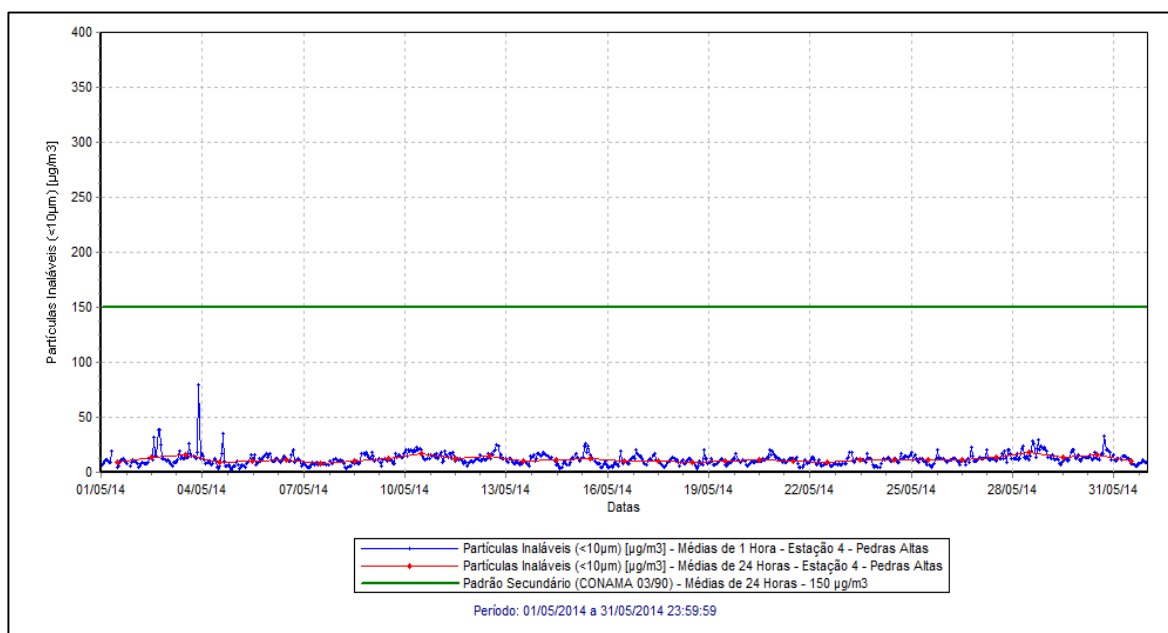


Figura 3 – Evolução da Concentração de Partículas Inaláveis - Estação Candiota.

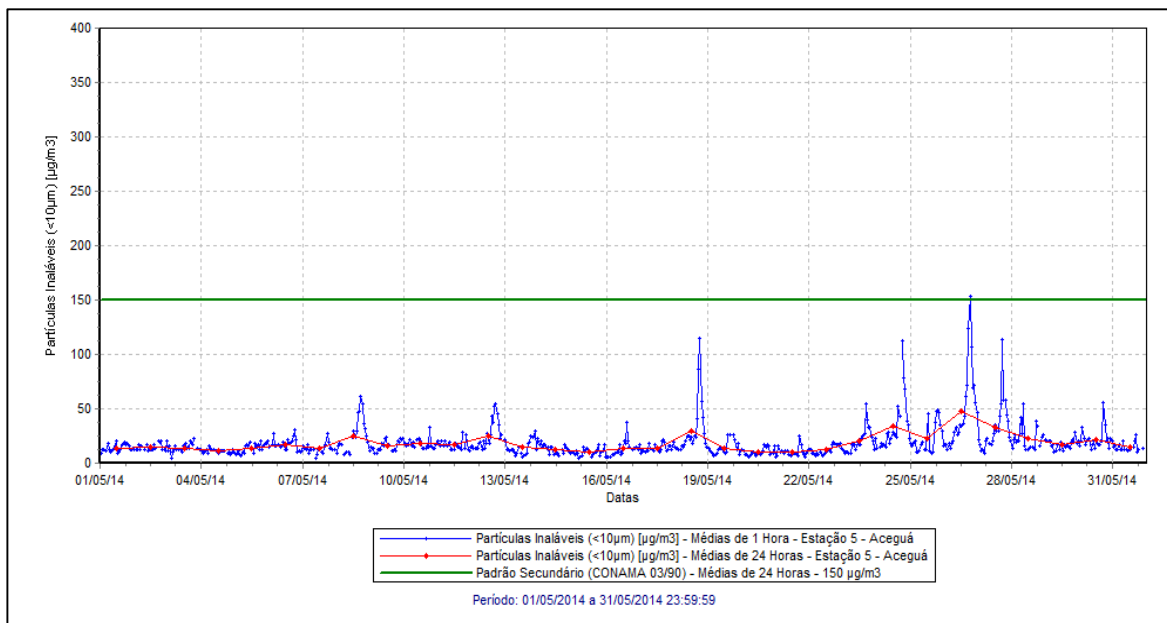


**Figura 4** – Evolução da Concentração de Partículas Inaláveis - Estação Três Lagoas.

As médias de PI da Estação Três Lagoas foram invalidadas/não geradas das 16:30 do dia 29/05/2014 às 23:30 do dia 31/05/2014 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação. O fato foi ocasionado por danos irreparáveis no transformador de distribuição monofásico, sendo necessária a sua substituição. A CGTEE está providenciando a aquisição deste equipamento.

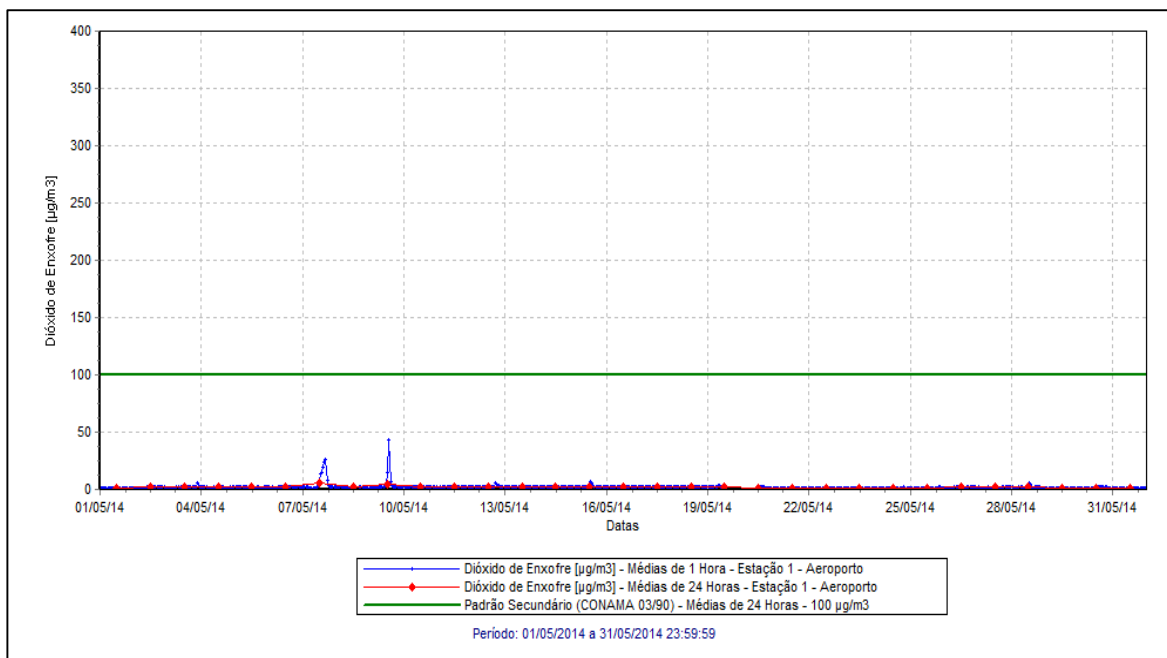


**Figura 5** – Evolução da Concentração de Partículas Inaláveis - Estação Pedras Altas.



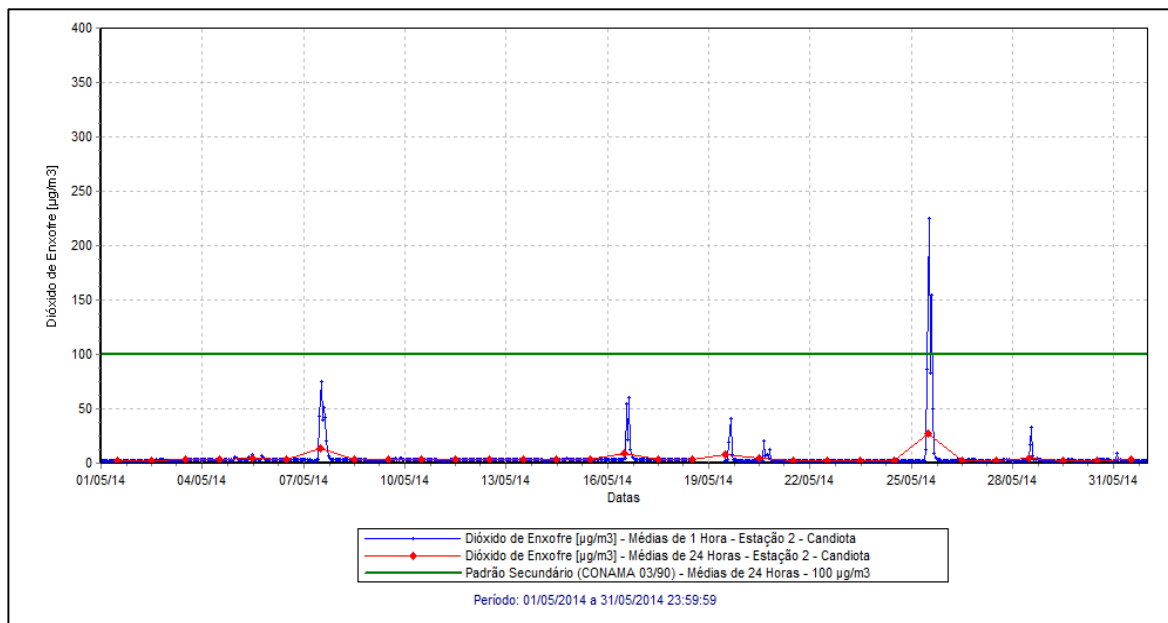
**Figura 6 – Evolução da Concentração de Partículas Inaláveis - Estação Aceguá.**

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



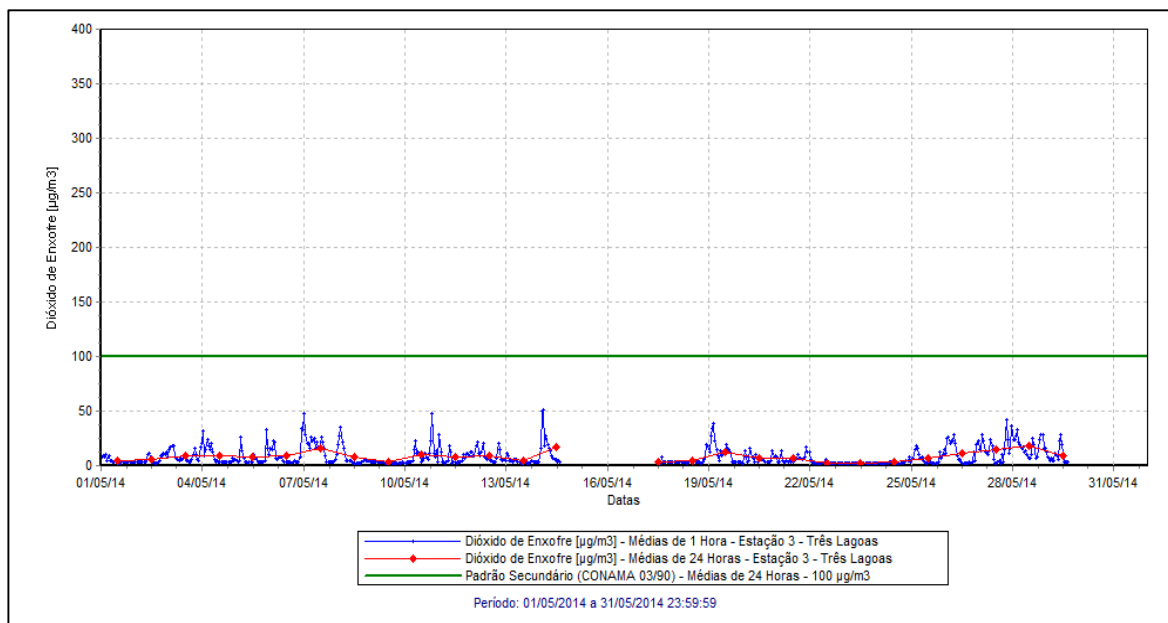
**Figura 7 – Evolução das Concentrações de Dióxido de Enxofre – Estação Aeroporto.**

As médias de SO<sub>2</sub> da Estação Aeroporto foram invalidadas/não geradas das 13:30 do dia 19/05/2014 às 11:30 do dia 20/05/2014 devido a atividade de manutenção preventiva do analisador.



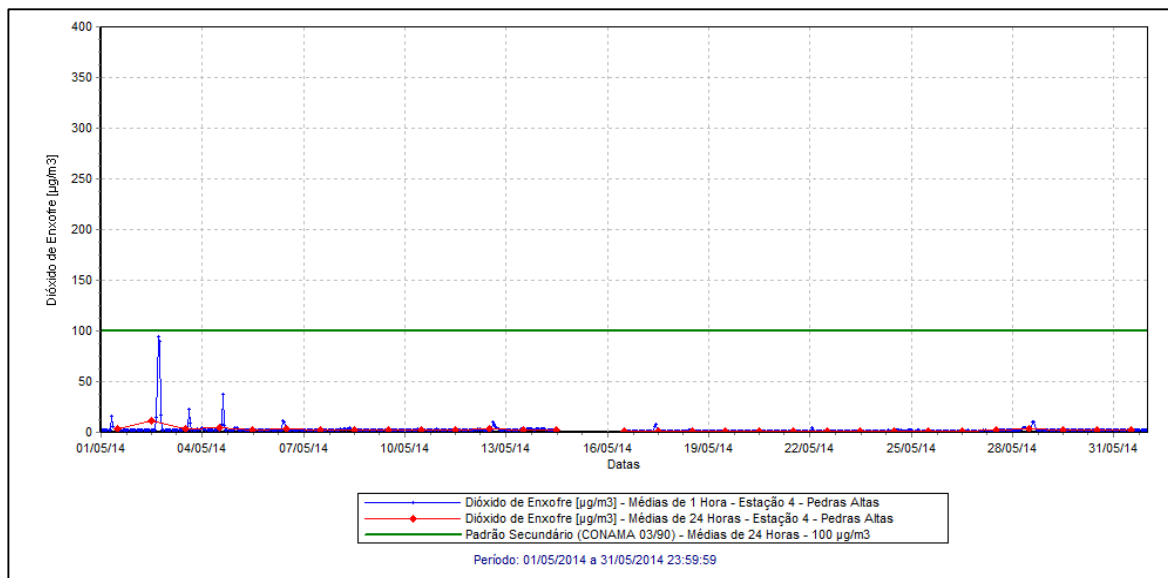
**Figura 8** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Enxofre – Estação Candiota.

As médias de SO<sub>2</sub> da Estação Candiota foram invalidadas/não geradas das 10:30 do dia 18/05/2014 às 10:30 do dia 19/05/2014 devido a atividade de manutenção preventiva do analisador.



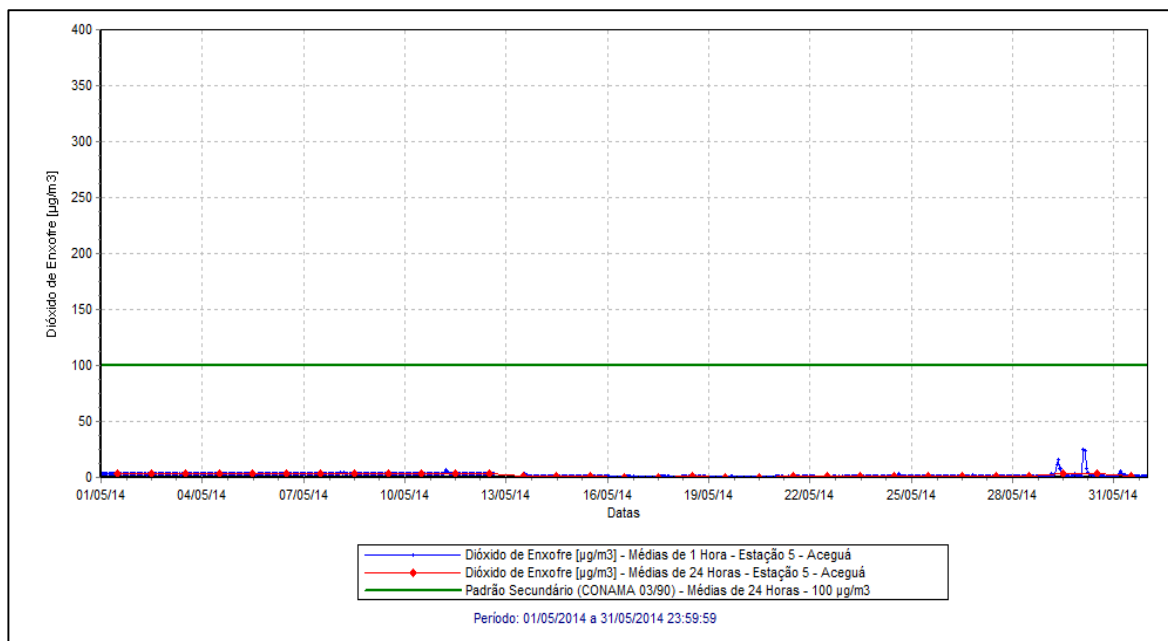
**Figura 9** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Enxofre – Estação Três Lagoas.

As médias de SO<sub>2</sub> da Estação Três Lagoas foram invalidadas/não geradas das 15:30 do dia 16/05/2014 às 12:30 do dia 18/05/2014 devido à manutenção preventiva do analisador. Das 16:30 do dia 29/05/2014 às 23:30 do dia 31/05/2014 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação por dano no Transformador.



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

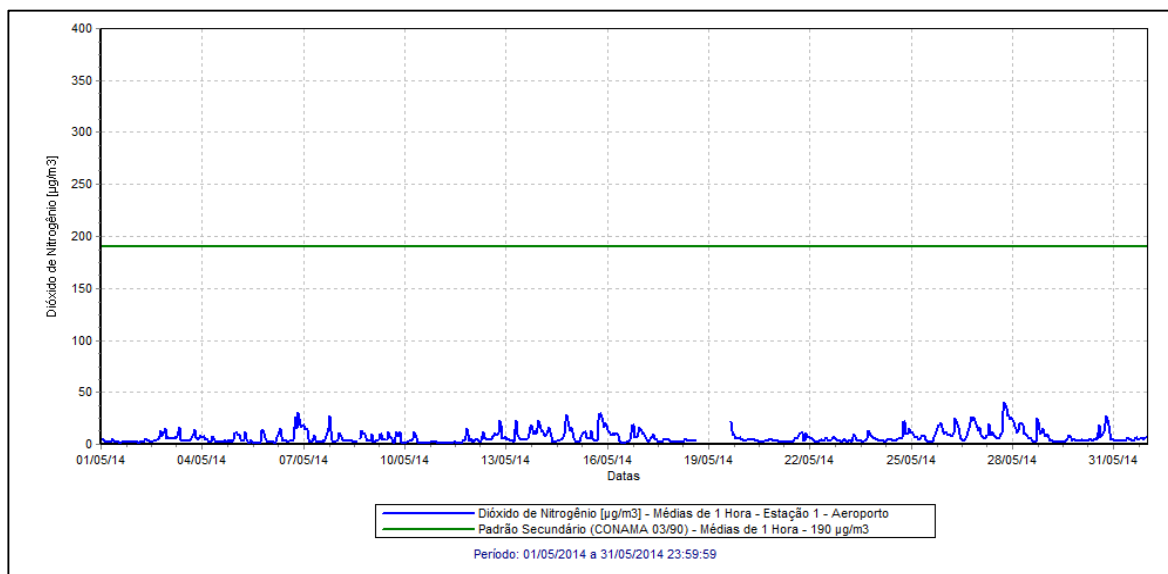
As médias de SO<sub>2</sub> da Estação Pedras Altas foram invalidadas/não geradas das 10:30 do dia 14/05/2014 às 11:30 do dia 16/05/2014 devido a atividade de manutenção preventiva do analisador.



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

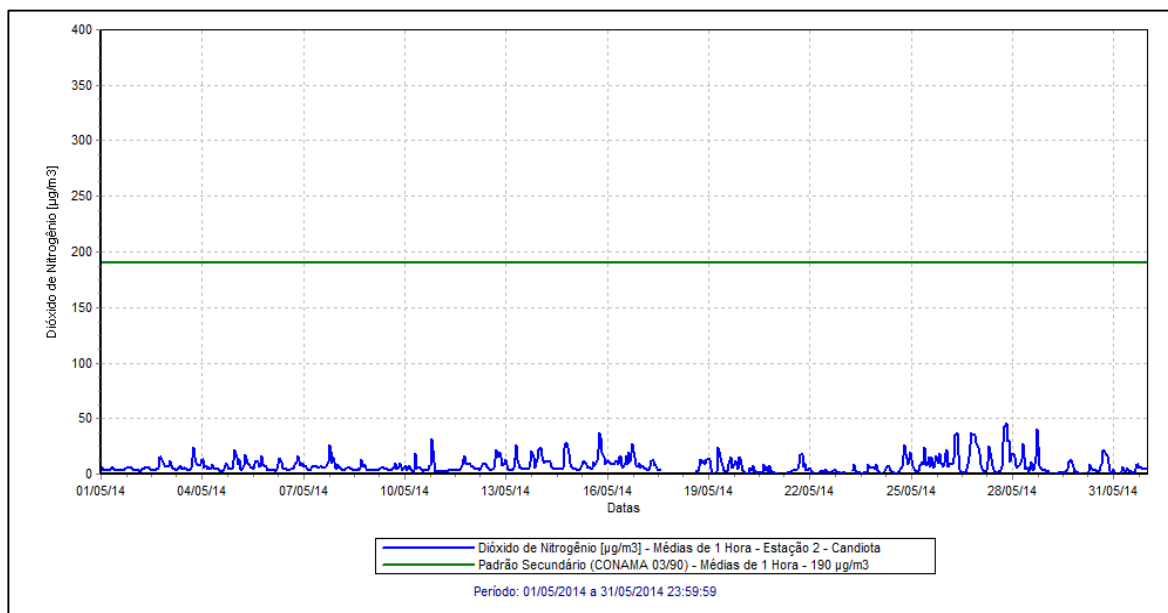
As médias de SO<sub>2</sub> da Estação Aceguá foram invalidadas/não geradas das 16:30 do dia 12/05/2014 às 12:30 do dia 13/05/2014 devido a atividade de manutenção preventiva do analisador.

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



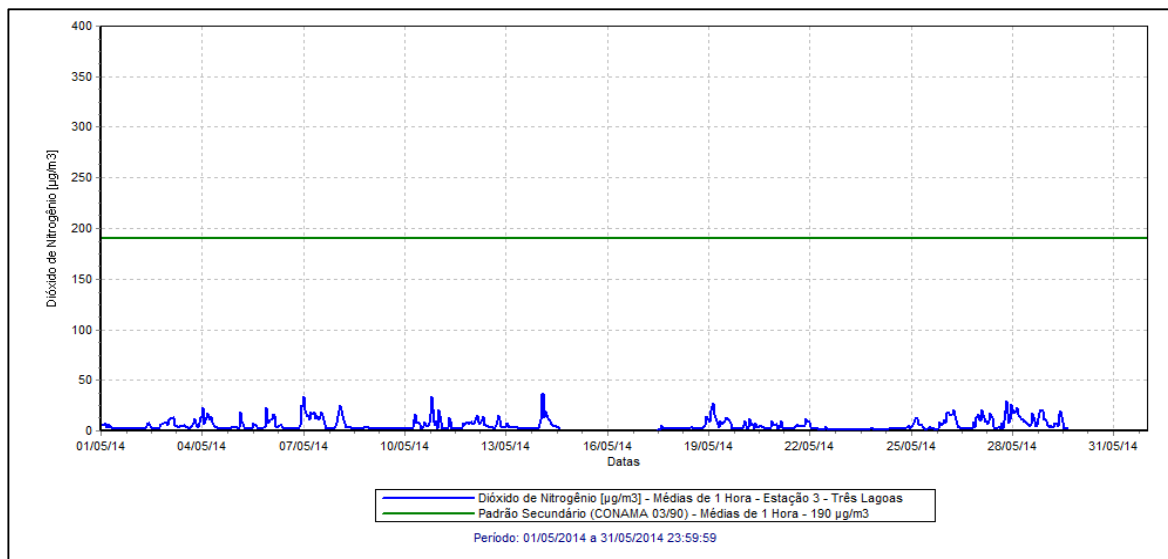
**Figura 12** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Nitrogênio – Estação Aeroporto.

As médias de NO<sub>2</sub> da Estação Aeroporto foram invalidadas/não geradas das 14:30 do dia 18/05/2014 às 14:30 do dia 19/05/2014 devido à manutenção preventiva do analisador.



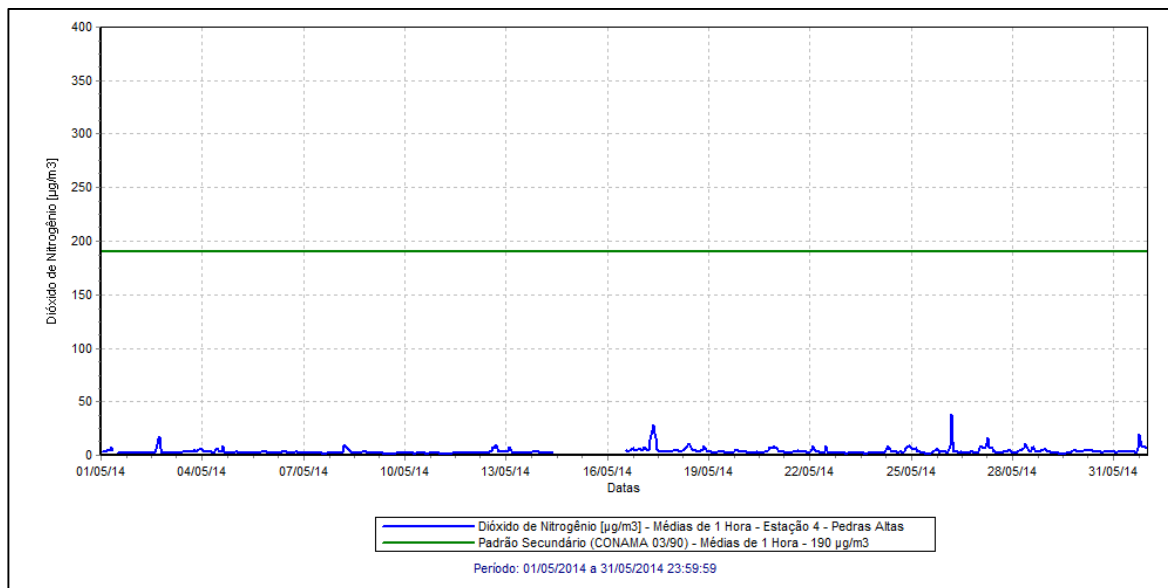
**Figura 13** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Nitrogênio – Estação Candiota.

As médias de NO<sub>2</sub> da Estação Candiota foram invalidadas/não geradas das 14:30 do dia 17/05/2014 às 13:30 do dia 18/05/2014 devido à manutenção preventiva do analisador.



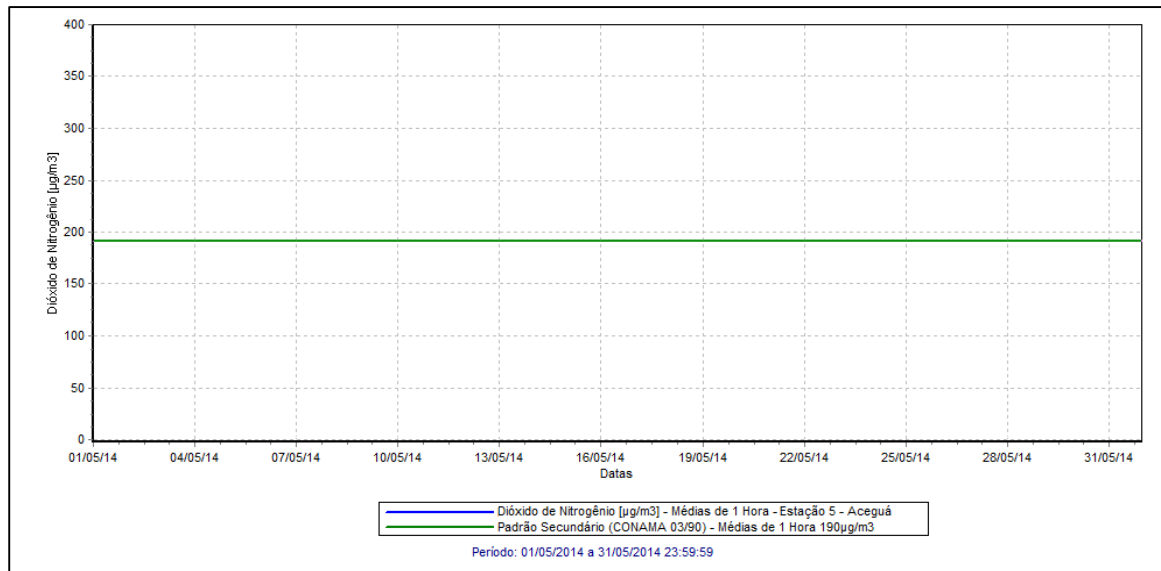
**Figura 14** – Evolução das Concentrações de Dióxido de Nitrogênio – Estação Três Lagoas.

As médias de  $\text{NO}_2$  da Estação Três Lagoas foram invalidadas/não geradas das 15:30 do dia 14/05/2014 às 10:30 do dia 17/05/2014 devido à manutenção preventiva do analisador. Das 16:30 do dia 29/05/2014 às 23:30 do dia 31/05/2014 devido à falha no fornecimento de energia elétrica na estação por dano no Transformador.



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

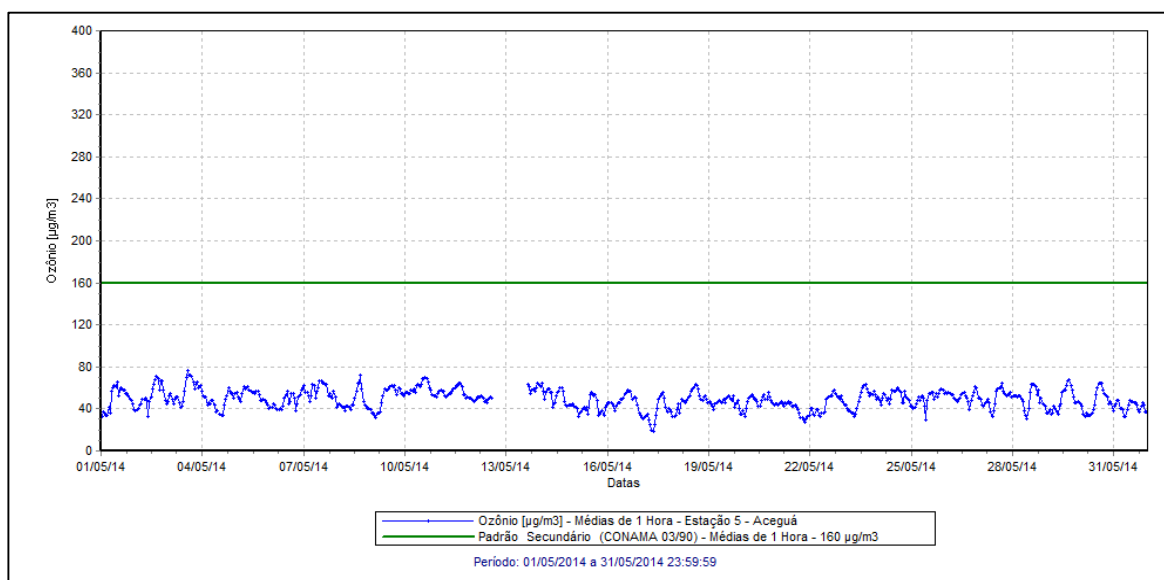
As médias de  $\text{NO}_2$  da Estação Pedras Altas foram invalidadas/não geradas das 10:30 do dia 14/05/2014 às 11:30 do dia 16/05/2014 devido à manutenção preventiva do analisador.



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

As médias de NO<sub>2</sub> foram invalidadas/não geradas das 00:00 do dia 01/05/2014 às 16:30 do dia 12/05/2014. No dia 12/05/2014 foi diagnosticado que a fonte de alimentação da lâmpada de ozônio do analisador APNA-370 estava danificada. O equipamento foi removido da estação e aguarda a contratação de transporte para o envio a manutenção corretiva em laboratório especializado da empresa contratada. Por esse motivo, não foi possível realizar análise gráfica do parâmetro NO<sub>2</sub>.

### **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 14:30 do dia 12/05/2014 às 14:30 do dia 13/05/2014 devido à manutenção preventiva do analisador.

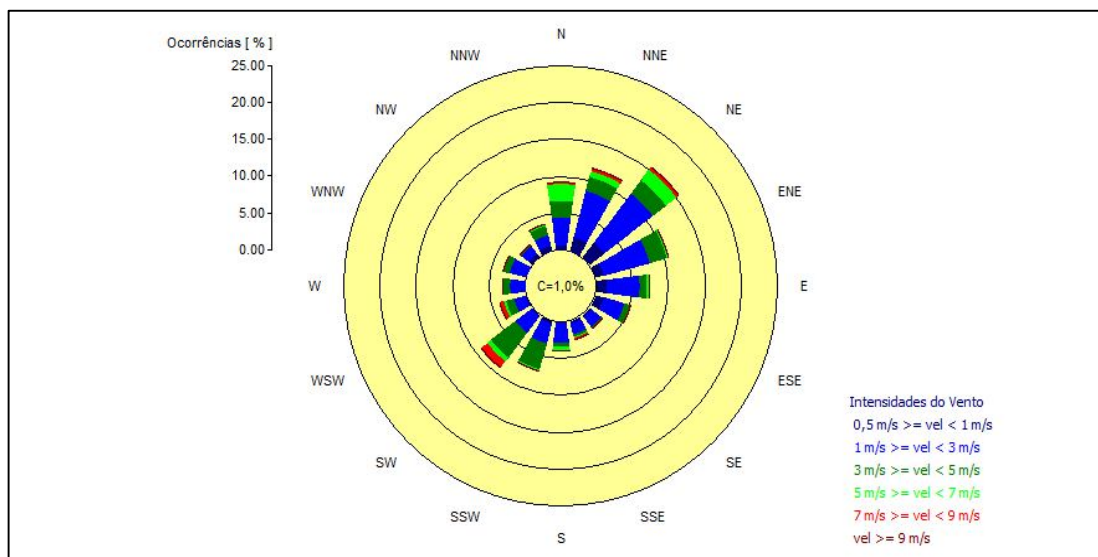


## 5.2 ANÁLISE DE PARÂMETROS METEOROLÓGICOS

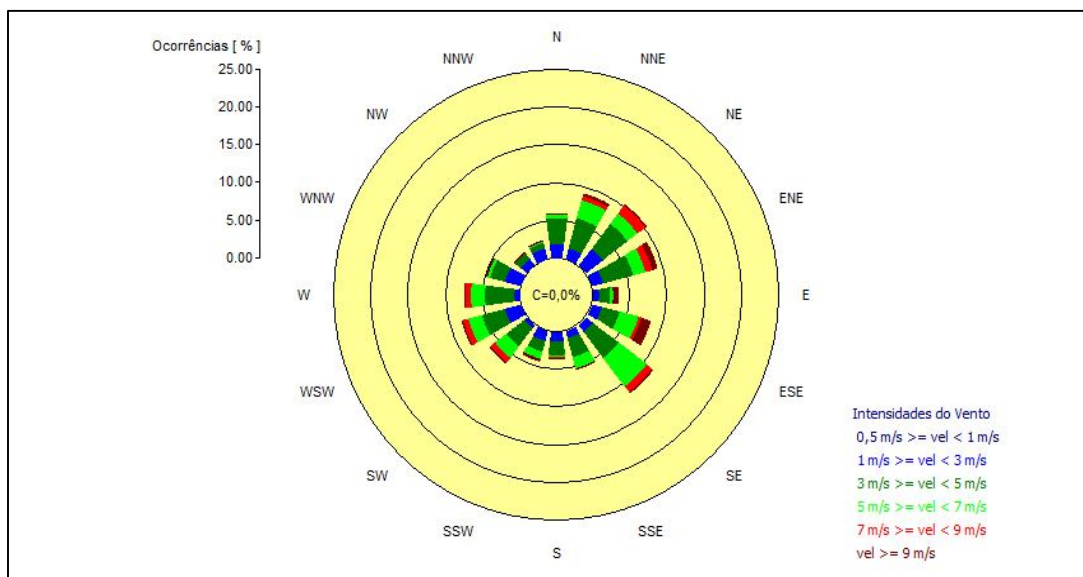
**Nota:** Os sensores meteorológicos da Estação Aeroporto foram removidos para calibração em laboratório especializado em 20/05/2014. Sensores reserva de Direção e da Velocidade do Vento foram instalados até o retorno operacional da estação.

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

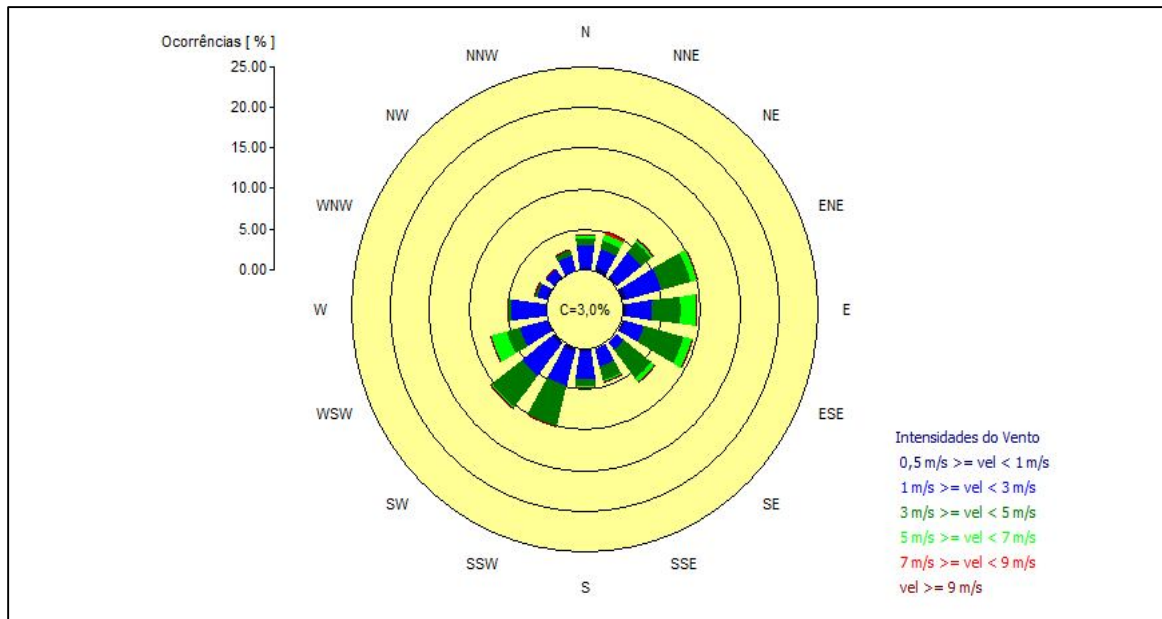
Uma síntese do comportamento da Direção do Vento e da Velocidade do Vento no período de 01/05/2014 a 31/05/2014 pode ser feita através da análise das rosas dos ventos das estações Aeroporto, Pedras Altas e Aceguá apresentadas nas figuras 18, 19 e 20 respectivamente.



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



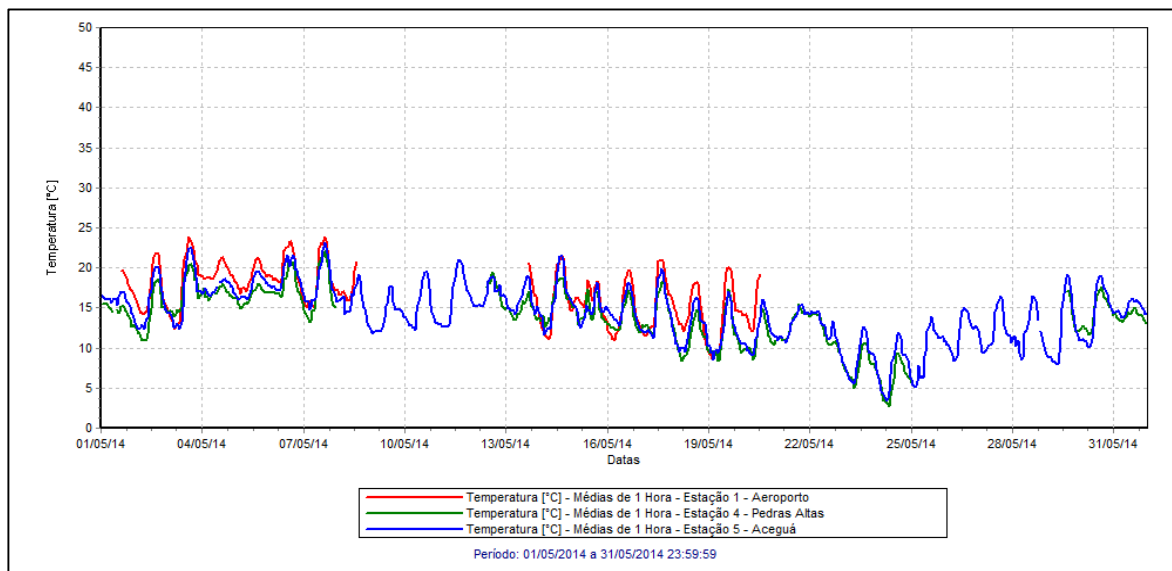
**Figura 19** – Rosa dos Ventos – Estação Pedras Altas.



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

**Temperatura do Ar (TA):**

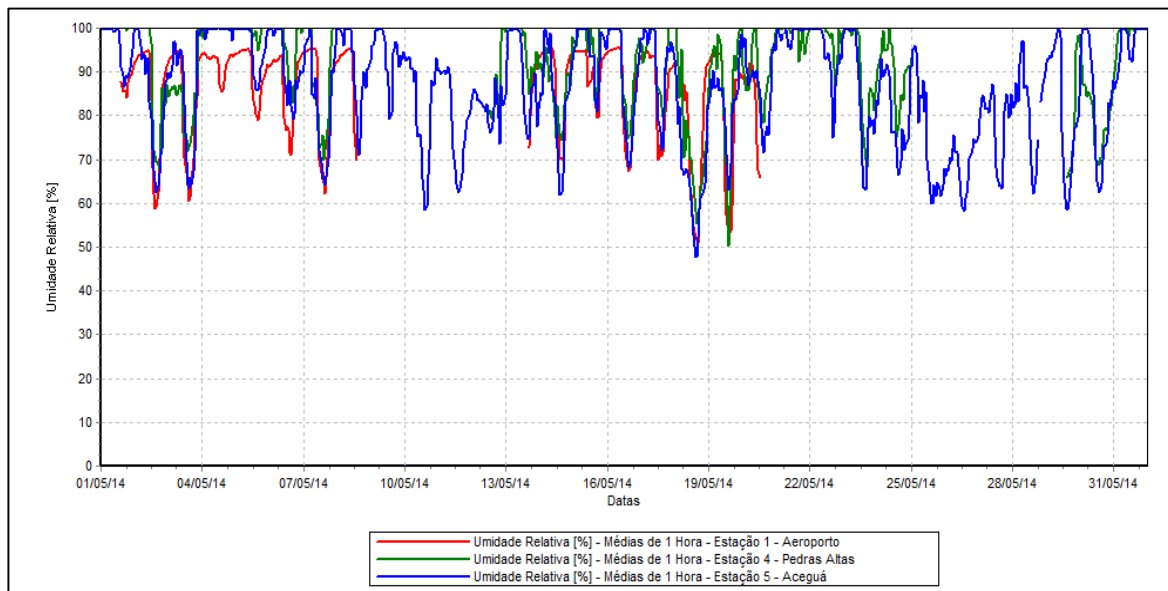
A figura a seguir apresenta o comportamento das médias horárias de TA obtidas no período de 01/05/2014 a 31/05/2014. A média mensal foi 16,87°C na Estação Aeroporto, 13,82°C na Estação Pedras Altas e 14,19°C na Estação Aceguá.



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

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

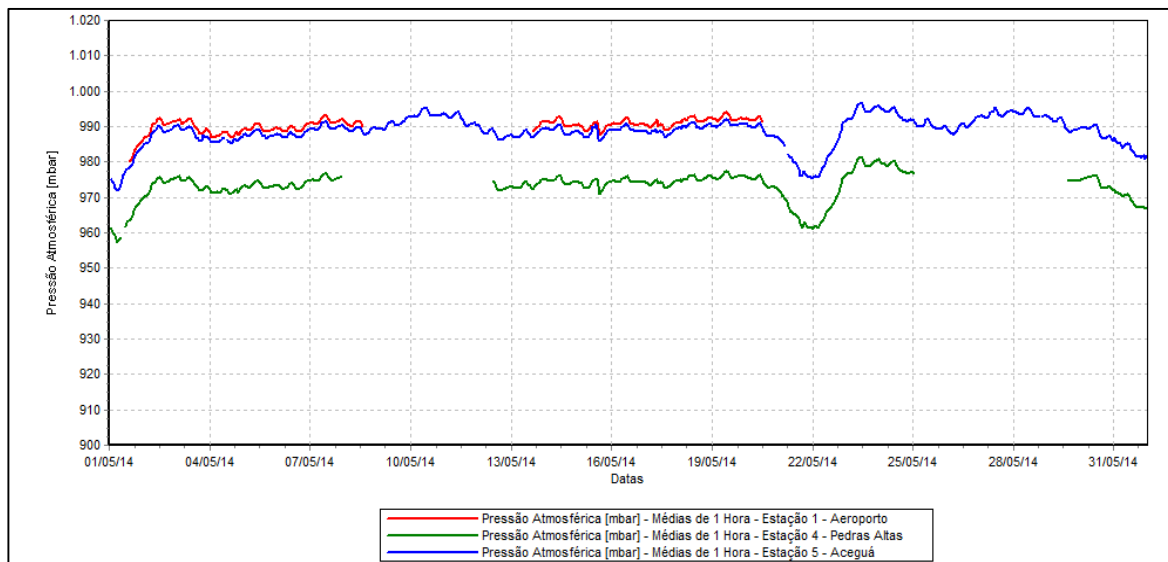
A figura a seguir apresenta o comportamento das médias horárias de UR obtidas no período de 01/05/2014 a 31/05/2014. A média mensal foi 86,08% na Estação Aeroporto, 91,37% na Estação Pedras Altas e 86,19% na Estação Aceguá.



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

### **Pressão Atmosférica (PA):**

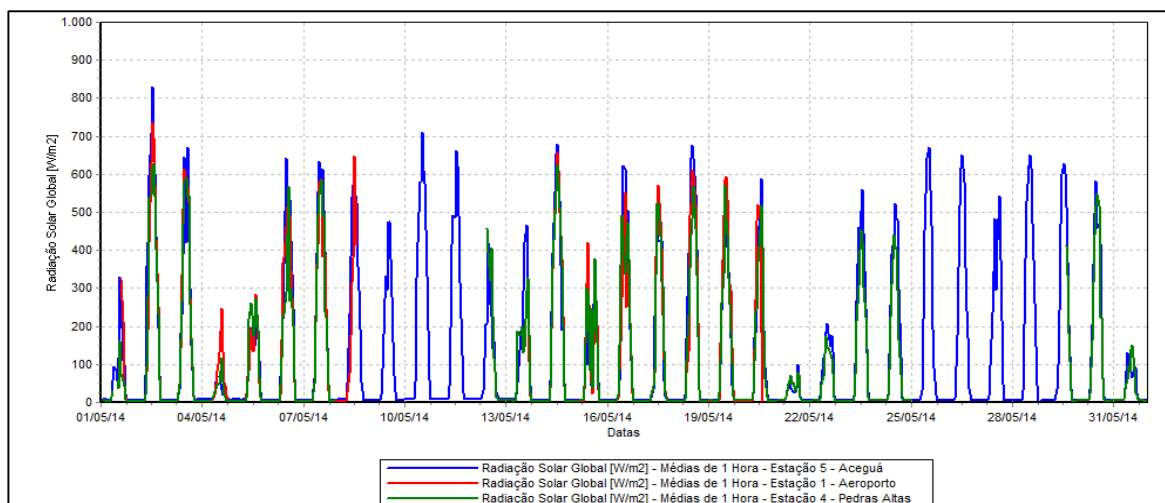
A figura a seguir apresenta o comportamento das médias horárias de PA obtidas no período de 01/05/2014 a 31/05/2014. A média mensal foi 989,64mbar na Estação Aeroporto, 973,17mbar na Estação Pedras Altas e 988,80mbar na Estação Aceguá.



**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 01/05/2014 a 31/05/2014 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 maio de 2013.

**Tabela 6 – Resumo Estatístico – Estação Aeroporto – Maio/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	14,228	0,001	0,004	0,004	0,008	135,618	2,642	0,072	16,87	86,082	122,869	990,321
Mínimo	4	0	0,002	0	0,002	0,24	0,35	0	8,675	50,782	1,134	980,13
Máximo	94	0,017	0,06	0,022	0,073	359,315	8,492	10,2	23,84	95,363	736,552	994,103
Desvio Padrão	8,378	0,001	0,005	0,003	0,007	106,563	1,627	0,666	3,333	10,896	189,816	1,976
Primeiro Quartil	10	0,001	0,002	0,002	0,004	44,221	1,38	0	14,55	81,016	2,458	989,326
Mediana	12	0,001	0,003	0,002	0,005	93,687	2,323	0	17,073	91,08	3,398	990,711
Terceiro Quartil	16	0,001	0,004	0,005	0,009	223,522	3,588	0	19,238	94,016	197,004	991,59
Soma dos Valores	10543	0,556	3,062	2,572	5,634	82591,2	1609,07	24,2	5634,61	28751,3	41283,9	330767
Variância	70,192	0	0	0	0	11355,6	2,646	0,443	11,107	118,719	36030,2	3,904
% Reg. Válidos	99,6	96,5	96,4	96,4	96,4	81,9	81,9	45,2	44,9	44,9	45,2	44,9
Núm. Reg. Válidos	741	718	717	717	717	609	609	336	334	334	336	334
Núm. Reg. Inválidos	3	26	26	26	26	1	1	1	3	3	1	1
Núm. Reg. Ausentes	0	0	1	1	1	134	134	407	407	407	407	409

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

Análise	PI	SO2	NO	NO2	NOx	PP
	µg/m3	ppm	ppm	ppm	ppm	mm
Média	21,826	0,002	0,005	0,004	0,009	0,104
Mínimo	2	0,001	0,001	0	0	0
Máximo	251	0,086	0,085	0,024	0,104	16,6
Desvio Padrão	18,829	0,005	0,005	0,004	0,008	0,852
Primeiro Quartil	12	0,001	0,003	0,002	0,005	0
Mediana	17	0,001	0,004	0,003	0,007	0
Terceiro Quartil	25	0,001	0,006	0,005	0,01	0
Soma dos Valores	15846	1,22	3,723	2,758	6,476	77
Variância	354,546	0	0	0	0	0,726
% Reg. Válidos	97,6	96,6	96,8	93,4	96,8	99,9
Núm. Reg. Válidos	726	719	720	695	720	743
Núm. Reg. Inválidos	18	25	23	48	23	1
Núm. Reg. Ausentes	0	0	1	1	1	0

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

Análise	PI	SO2	NO	NO2	NOx	PP
	µg/m3	ppm	ppm	ppm	ppm	mm
Média	12,49	0,002	0,003	0,003	0,006	0,076
Mínimo	0	0	0,001	0,001	0,002	0
Máximo	111	0,082	0,041	0,019	0,054	8,2
Desvio Padrão	9,753	0,006	0,004	0,003	0,006	0,558
Primeiro Quartil	7	0	0,001	0,001	0,003	0
Mediana	10	0,001	0,002	0,002	0,005	0
Terceiro Quartil	15	0,001	0,004	0,004	0,007	0
Soma dos Valores	7956	1,047	2,007	1,921	3,927	52,2
Variância	95,116	0	0	0	0	0,311
% Reg. Válidos	85,6	85,8	83,3	83,3	83,3	92,5
Núm. Reg. Válidos	637	638	620	620	620	688
Núm. Reg. Inválidos	50	50	22	22	22	0
Núm. Reg. Ausentes	57	56	102	102	102	56

**Tabela 9 – Resumo Estatístico – Estação Pedras Altas – Maio/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	11,795	0,001	0,002	0,002	0,004	146,816	4,503	0,112	13,818	91,374	101,872	973,173
Mínimo	2	0	0	0,001	0,002	2,279	1,05	0	2,702	50,394	2,951	957,194
Máximo	80	0,035	0,005	0,02	0,025	358,128	13,217	6	22,013	100	627,7	981,31
Desvio Padrão	5,32	0,002	0,001	0,001	0,002	97,438	1,893	0,597	3,48	10,428	161,914	4,11
Primeiro Quartil	9	0,001	0,001	0,001	0,003	57,601	3,089	0	11,88	85,042	3,429	972,42
Mediana	11	0,001	0,002	0,001	0,004	132,871	4,236	0	14,254	96,317	5,207	974,176
Terceiro Quartil	14	0,001	0,004	0,002	0,005	237,766	5,522	0	16,354	100	155,07	975,325
Soma dos Valores	8705	0,652	1,637	1,268	2,902	77225,4	2368,82	58,8	7268,3	48062,7	53584,5	511888
Variância	28,298	0	0	0	0	9494,25	3,582	0,356	12,111	108,75	26216,2	16,892
% Reg. Válidos	99,2	93	91,8	93	93	70,7	70,7	70,7	70,7	70,7	70,7	70,7
Núm. Reg. Válidos	738	692	683	692	692	526	526	526	526	526	526	526
Núm. Reg. Inválidos	5	50	59	50	50	1	1	1	1	1	1	1
Núm. Reg. Ausentes	1	2	2	2	2	217	217	217	217	217	217	217

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

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	18,565	0,001	-	-	-	0,024	155,91	2,936	0,12	14,191	86,192	126,09	988,79
Mínimo	5	0	-	-	-	0,009	0,15	0,364	0	3,447	47,756	4,635	971,88
Máximo	153	0,009	-	-	-	0,039	359,93	7,377	11	23,149	99,818	830,34	996,61
Desvio Padrão	14,505	0,001	-	-	-	0,005	90,063	1,396	0,809	3,559	12,293	192,73	4,149
Primeiro Quartil	11	0	-	-	-	0,021	78,788	1,963	0	11,935	77,424	6,169	987,34
Mediana	15	0	-	-	-	0,024	143,97	2,792	0	14,521	88,764	8,085	989,26
Terceiro Quartil	20	0,001	-	-	-	0,027	225,72	3,864	0	16,636	97,761	194,37	991,02
Soma dos Valores	12977	0,519	-	-	-	17,364	115533	2175,9	89	10515	63868	93439	732699
Variância	210,39	0	-	-	-	0	8111,3	1,947	0,654	12,665	151,11	37148	17,216
% Reg. Válidos	94	97	0	0	0	96,5	99,6	99,6	99,5	99,6	99,6	99,6	99,6
Núm. Reg. Válidos	699	722	0	0	0	718	741	741	740	741	741	741	741
Núm. Reg. Inválidos	42	22	281	281	281	26	0	0	1	0	0	0	0
Núm. Reg. Ausentes	3	0	463	463	463	0	3	3	3	3	3	3	3

## 6 CONCLUSÕES

Neste Relatório estão apresentados dados coletados para medições dos dias de 01 a 31 de maio de 2014. Os dados são complementares aos apresentados no Relatório Nº 033 disponibilizado em 09/05/2014.

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 01/05/2014 a 31/05/2014 todos os poluentes monitorados apresentaram concentrações situadas em níveis inferiores aos limites dos padrões secundários estabelecidos pela Resolução CONAMA 03/1990.

A Estação Candiota apresentou picos nas médias horárias para o parâmetro Partículas Inaláveis e Dióxido de Enxofre, porém sem comprometer as médias de 24 horas.

O analisador de Óxidos de Nitrogênio da Estação Aceguá foi removido para a manutenção em laboratório da empresa contratada e aguarda a contratação dos serviços de transporte para o envio.

Os sensores meteorológicos da Estação Aeroporto foram removidos para a calibração em laboratório da empresa contratada e aguarda a contratação dos serviços de transporte para o envio. Foram instalados sensores reserva de Direção e Velocidade dos Ventos para a continuidade da geração destas informações.

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, 10 de Junho de 2014.



*Luis Eduardo Brose Piotrowicz*  
*Engenheiro Químico*  
*Divisão de Engenharia e Meio Ambiente*