

Relatório N.º 073 de 10/07/2017

Sistema de Monitoramento Contínuo das Emissões Atmosféricas

Chaminé de Candiota II - Fases A e B

1 INTRODUÇÃO

A Eletrobras CGTEE deu início, no dia 29 de Setembro de 2011, ao monitoramento das Emissões Atmosféricas na chaminé das Unidades I e II, Fase A e nas chaminés das Unidades III e IV, Fase B da Usina Termelétrica Presidente Médici – Candiota II, tendo como objetivo avaliar a sua interferência na qualidade do ar na Região de Candiota/RS.

O monitoramento possibilita a avaliação consistente de variações do processo de combustão do carvão e seus reflexos nas emissões atmosféricas, bem como atender a Cláusula Terceira do Termo de Ajustamento de Conduta assinado em 13 de abril de 2011.

Para a adequação do Monitoramento das Emissões Atmosféricas a Eletrobras CGTEE assinou em 22/09/2015 o contrato CGTEE/079/2015 para a aquisição de um Sistema Padronizado de Monitoramento Contínuo de Emissões Atmosféricas para UTE Candiota III Fase C e manutenções para as Fases A e B pelo período de 18 meses. Este contrato foi renovado em 22/03/2017.

Este documento apresenta os dados obtidos no Sistema de Monitoramento Contínuo das Emissões Atmosféricas das Fases A e B de 01/06/2017 a 30/06/2017.

2 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA INSTALADO

O Sistema de Monitoramento das Emissões Atmosféricas de Candiota II é composto de três subsistemas independentes, funcionando em paralelo, para o monitoramento individual de cada chaminé:

- Chaminé 1 - Unidades I e II - Fase A;
- Chaminé 2 - Unidade III - Fase B;
- Chaminé 3 - Unidade IV - Fase B;

Cada subsistema instalado realiza as medições dos parâmetros apresentados a seguir, de forma individual em cada duto das três Chaminés:

- Dióxido de Enxofre – SO₂;
- Óxidos de Nitrogênio – NO_x;
- Monóxido de Carbono - CO;
- Oxigênio – O₂;
- Material Particulado – MP;
- Pressão, Temperatura e Vazão;

Relatório Técnico específico detalhando o Sistema de Monitoramento das Emissões Atmosféricas de Candiota II foi apresentado ao IBAMA em 31 de outubro de 2011.

3 RESULTADOS

Os resultados obtidos no Sistema de Monitoramento Contínuo de Emissões Atmosféricas das Fases A e B estão apresentados nos Anexos I, II e III, respectivo a cada chaminé de Candiota II.

Os analisadores de Dióxido de Enxofre (SO₂) e Óxidos de Nitrogênio (NO_x) expressam o resultado das concentrações medidas na unidade de ppm. Estes valores são corrigidos para mg/Nm³, em base seca, com correção de teor de oxigênio a 6%, conforme definido na Resolução CONAMA Nº 436/2011. Para realizar a conversão de unidades são utilizadas as fórmulas apresentadas a seguir:

$$[SO_2] \text{ mg/Nm}^3 = [SO_2] \text{ ppm} * \left(\frac{MM}{22,414} \right) * \left(\frac{(21 - Or)}{(21 - Om)} \right)$$

$$[NO_x] \text{ mg/Nm}^3 = [NO_x] \text{ ppm} * \left(\frac{MM}{22,414} \right) * \left(\frac{(21 - Or)}{(21 - Om)} \right)$$

Onde:

[SO₂] mg/Nm³ = Concentração de Dióxido de Enxofre em miligrama por normal metro cúbico, definida na Resolução CONAMA Nº 436/2011;

[SO₂] ppm = Concentração de Dióxido de Enxofre em partes por milhão, medida nas condições da chaminé;

[NO_x] mg/Nm³ = Concentração de Óxidos de Nitrogênio em miligrama por normal metro cúbico, definida na Resolução CONAMA Nº 436/2011;

[NO_x] ppm = Concentração de Óxidos de Nitrogênio em partes por milhão, medida nas condições da chaminé;

MM = Massa molar do poluente (SO₂ ou NO_x);

O_r = Teor de oxigênio de referência (6%);

O_m = Teor de oxigênio medido;

Os medidores de Material Particulado (MP) expressam o resultado das concentrações medidas na unidade de mg/m³. Estes valores são corrigidos para mg/Nm³, em base seca, com correção de teor de oxigênio a 6%, para atender a Resolução CONAMA Nº 436/2011. A conversão de unidade é realizada utilizando a seguinte fórmula:

$$[MP] \text{ mg/Nm}^3 = [MP] \text{ mg/m}^3 * \left(\left(\frac{T}{T_0} \right) * \left(\frac{p_0}{p + p_a} \right) \right) * \left(\left(\frac{(21 - Or)}{(21 - Om)} \right) * \left(\frac{100}{100 - U} \right) \right)$$

Onde:

[MP] mg/Nm³ - Concentração de Material Particulado Total em miligrama por normal metro cúbico, definida na Resolução CONAMA Nº 436/2011;

[MP] mg/m³ - Concentração de Material Particulado Total em partes por milhão, medida nas condições da chaminé;

T - temperatura medida nas condições da chaminé;

T₀ - temperatura de referência;

p₀ - Pressão de referência;

p - Pressão medida nas condições da chaminé;

p_a - Pressão atmosférica;

O_r - Teor de oxigênio de referência (6%);

O_m - Teor de oxigênio medido nas condições da chaminé;

U - Umidade medida nas condições da chaminé (utilizado a umidade média de 10%);

3.1 ANÁLISE DE EVOLUÇÃO DAS MEDIÇÕES DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

3.1.1 CHAMINÉ 1 – Fase A – Unidade I e II

Geração Unidade I e II – Fase A

A Unidade I esteve em geração nos seguintes períodos:

- 20/06/2017 das 13:30 horas a 30/06/2017 as 23:30 horas;

A Unidade II está fora de operação por tempo indeterminado.

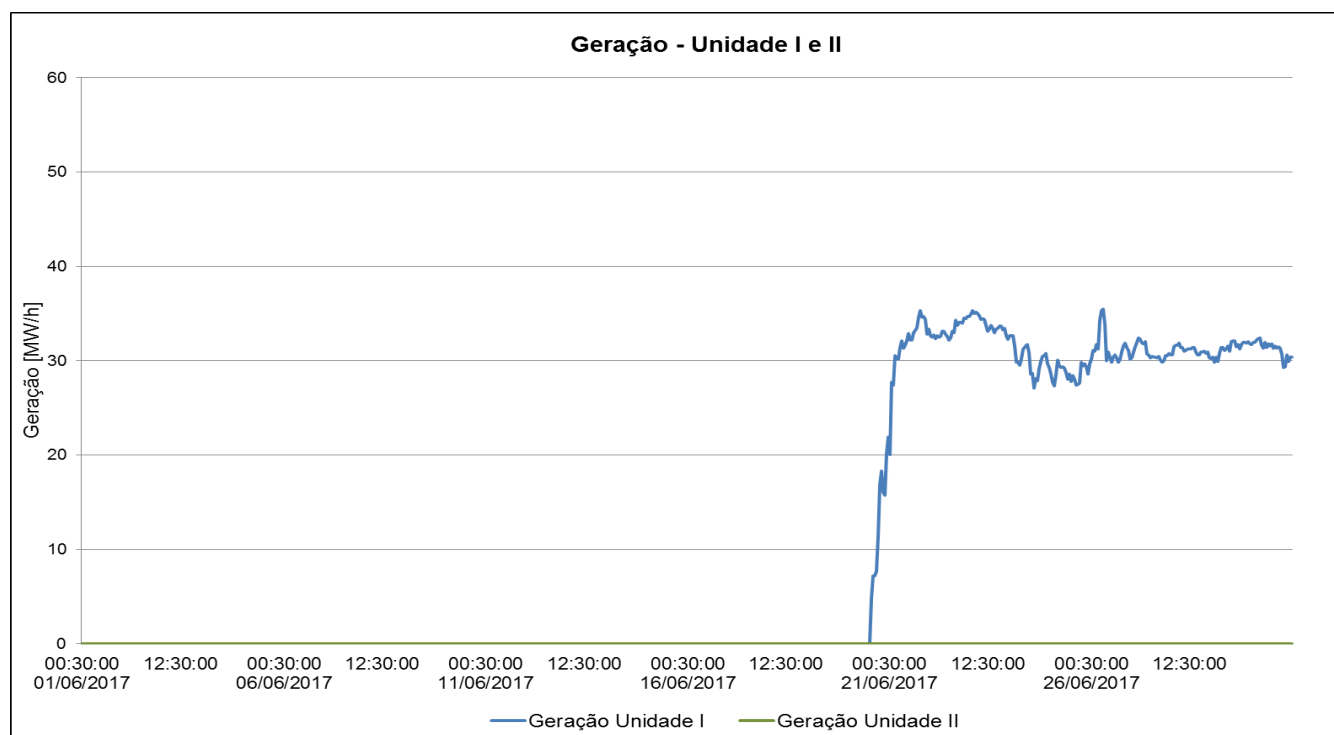


Figura 1. Geração de Energia - Fase A - Unidade I e II (Chaminé 1).

Dióxido de Enxofre (SO₂)

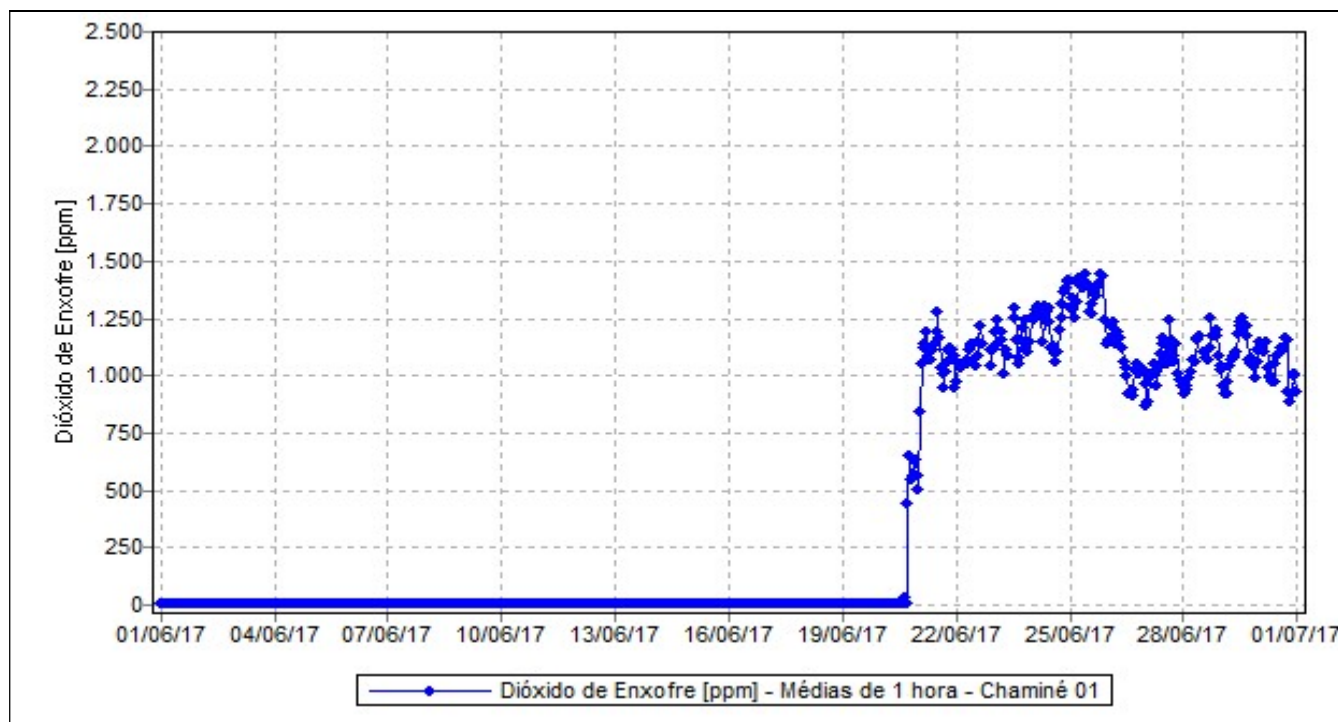


Figura 2. Dióxido de Enxofre [ppm] – Chaminé 1

Estatística Descritiva

Período: 01/06/2017 a 30/06/2017 23:59:59

Dióxido de Enxofre [ppm] (Tipo de Dado: Rotina)

Dados de Frequência Horária com amostra de 1 Hora a 0,0 m

Local: Chaminé 1 (Companhia Geração Térmica de Energia Elétrica - Candiota)

Temática: Emissões Atmosféricas (Emissões Atmosféricas)

Número de Registros Esperados: 720

Número de Registros Válidos: 713

Percentual de Dados Encontrado: 99,03%

Percentual de Mínimo Configurado no Sistema: 75,00%

Média Aritmética: 380

Média Geométrica: 43

Média Harmônica: 12

Total Acumulado: 270621

Mediana: 8

Desvio Padrão: 530

Variância: 280733

Coefficiente Variação: 140%

Máximo Ocorrido: 1449 em 25/06/2017 09:30:00

Mínimo Ocorrido: 8 sendo 420 ocorrências, primeira em 01/06/2017 10:30:00 e a última em 19/06/2017 11:30:00

Dióxido de Enxofre (SO₂) corrigido para mg/Nm³, em base seca, com correção de teor de oxigênio a 6%, conforme Resolução CONAMA N° 436/2011.

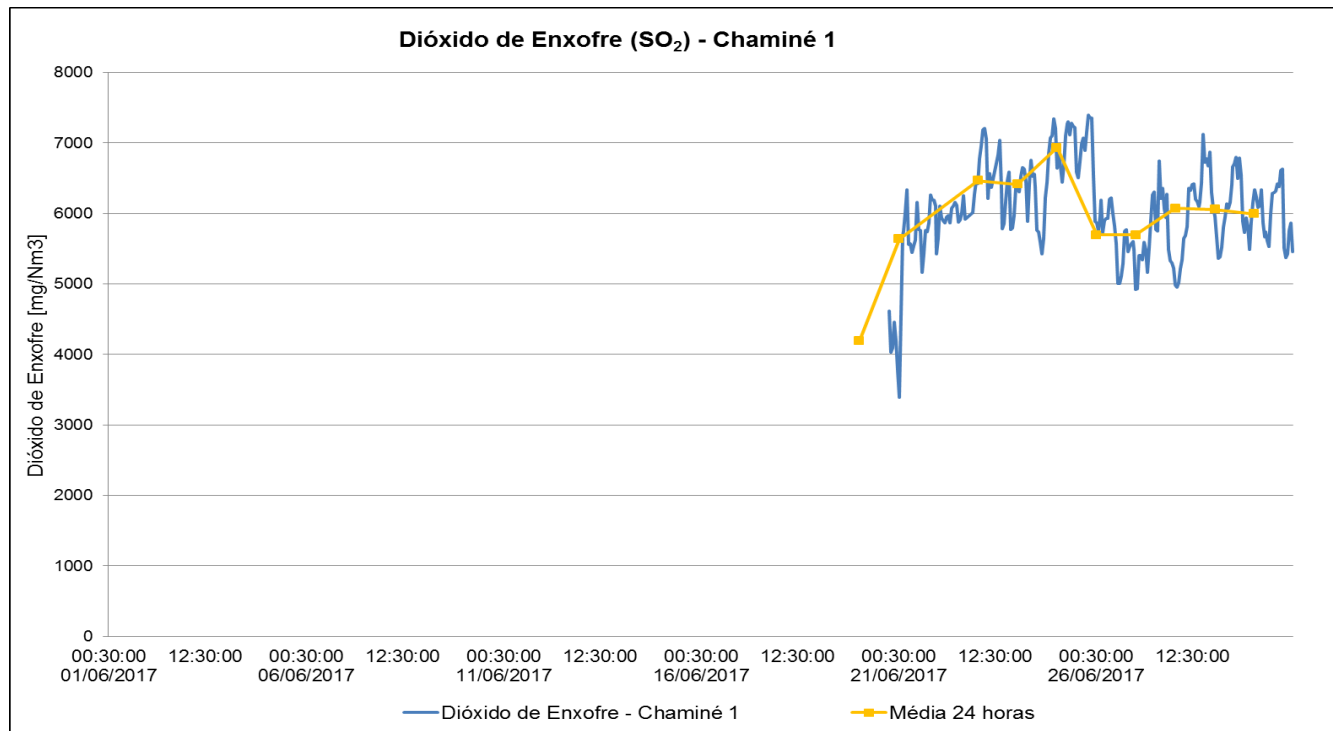


Figura 3. Dióxido de Enxofre [mg/Nm³] – Chaminé 1

Material Particulado Total (MP)

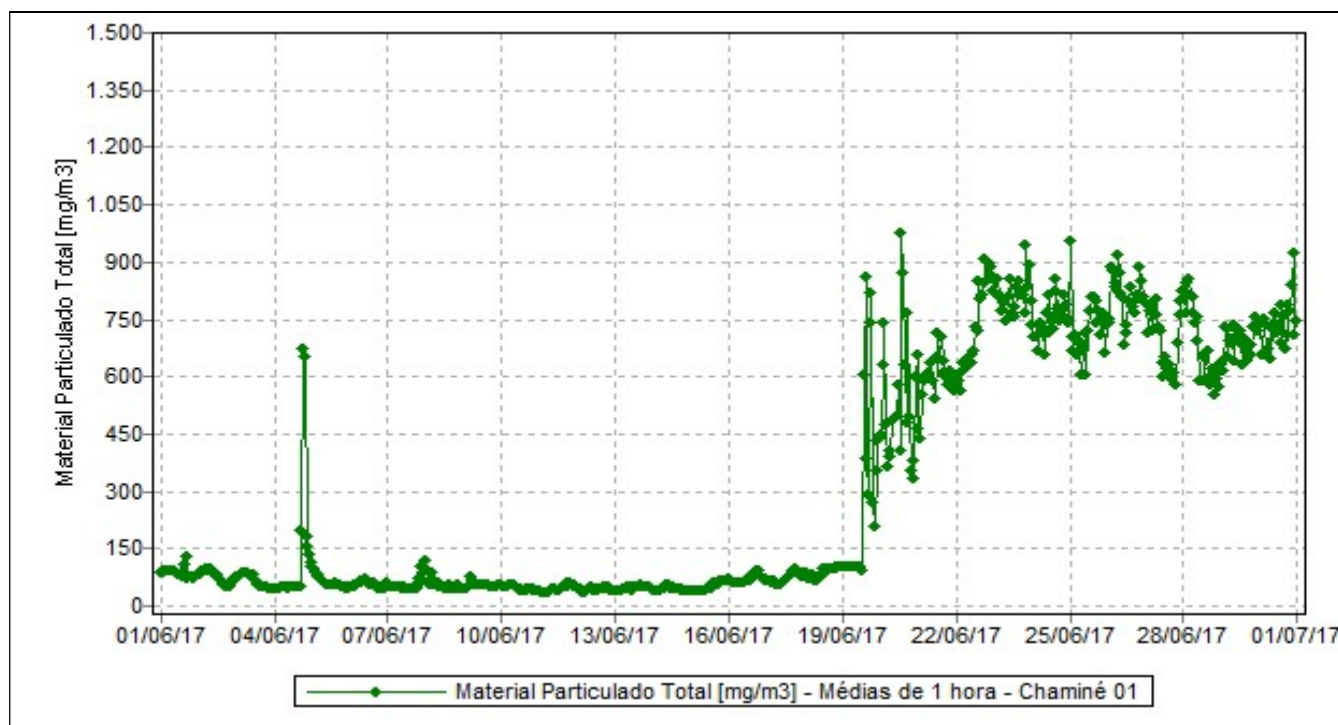


Figura 4. Material Particulado Total [mg/m³] – Chaminé 1

Estatística Descritiva

Período: 01/06/2017 a 30/06/2017 23:59:59

Material Particulado Total [mg/m³] (Tipo de Dado: Rotina)

Dados de Frequência Horária com amostra de 1 Hora a 0,0 m

Local: Chaminé 1 (Companhia Geração Térmica de Energia Elétrica - Candiota)

Temática: Emissões Atmosféricas (Emissões Atmosféricas)

Número de Registros Esperados: 720

Número de Registros Válidos: 720

Percentual de Dados Encontrado: 100,00%

Percentual de Mínimo Configurado no Sistema: 75,00%

Média Aritmética: 308,52

Média Geométrica: 154,35

Média Harmônica: 89,82

Total Acumulado: 222131,43

Mediana: 84,54

Desvio Padrão: 320,15

Variância: 102493,75

Coefficiente Variação: 103,77%

Máximo Ocorrido: 976,02 em 20/06/2017 13:30:00

Mínimo Ocorrido: 37,00 em 12/06/2017 03:30:00

Material Particulado Total (MP) corrigido para mg/Nm^3 , em base seca, com correção de teor de oxigênio a 6%, conforme Resolução CONAMA N° 436/2011.

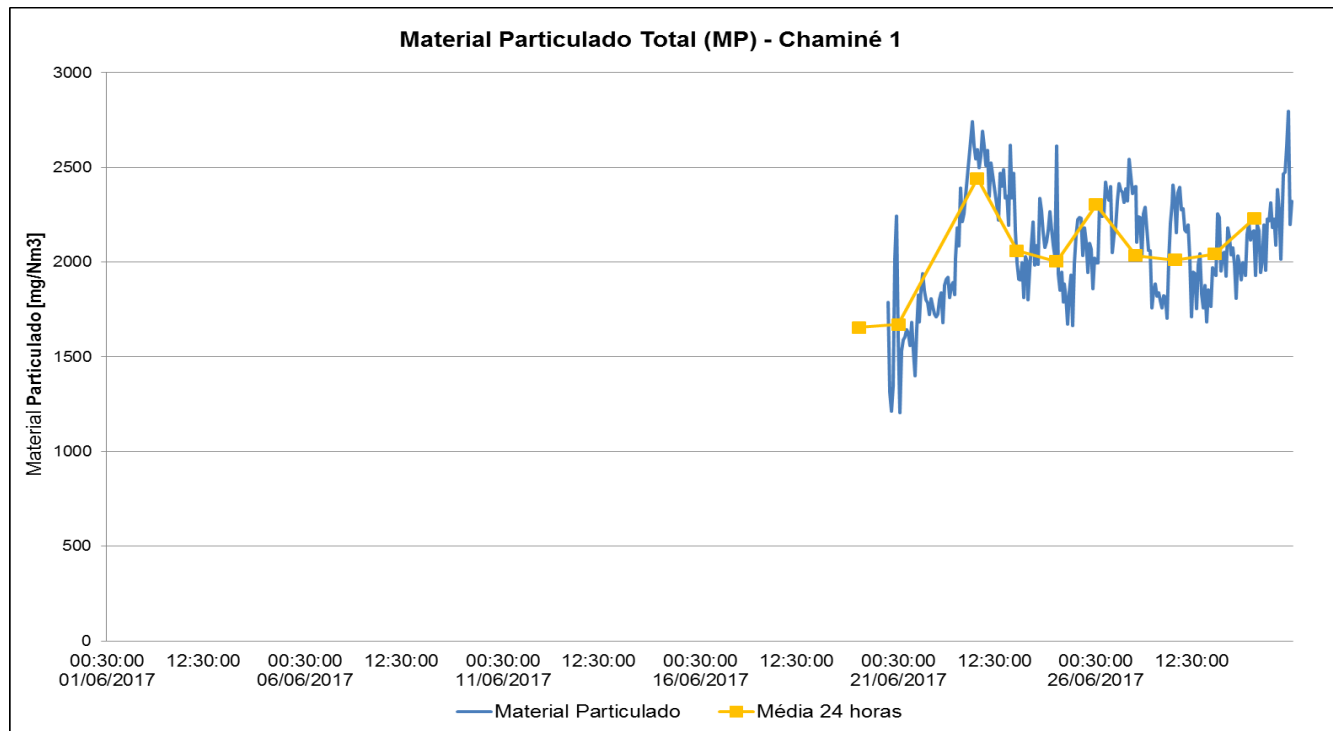


Figura 5. Material Particulado Total $[\text{mg}/\text{Nm}^3]$ – Chaminé 1

Óxidos de Nitrogênio (NO_x)

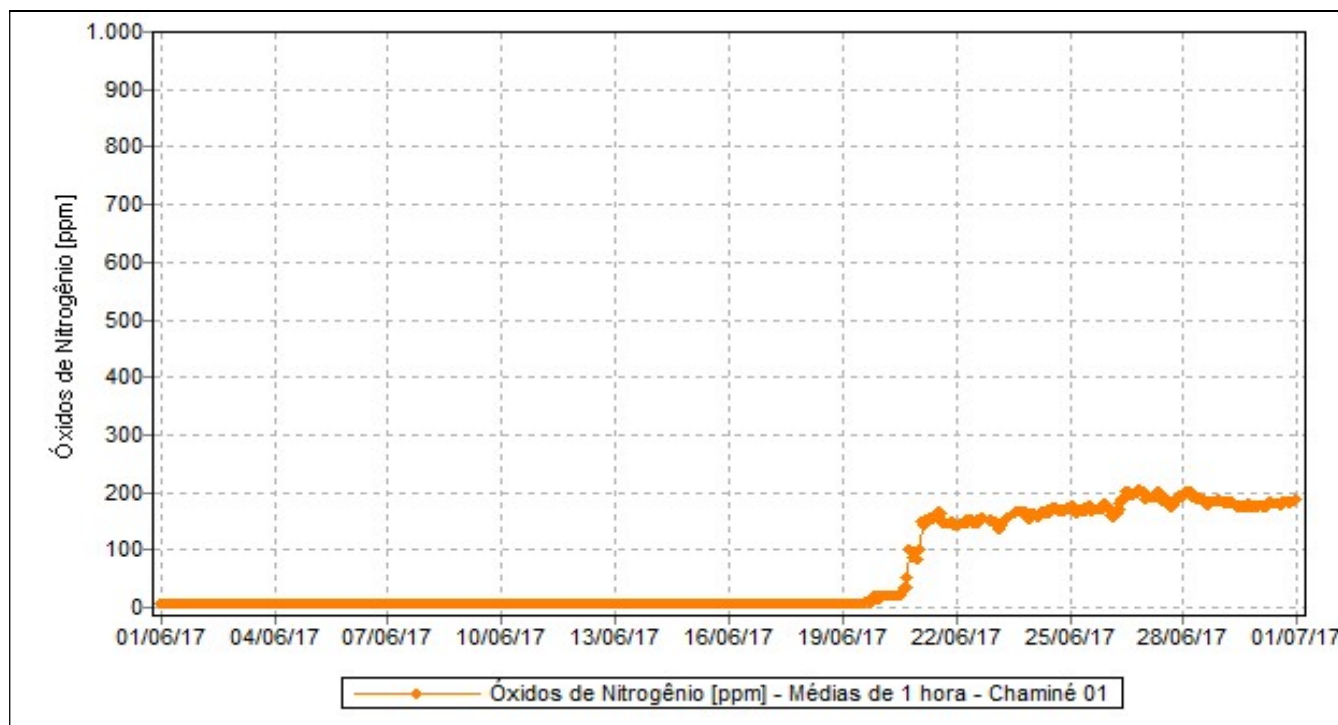


Figura 6. Óxidos de Nitrogênio [ppm] – Chaminé 1

Estatística Descritiva

Período: 01/06/2017 a 30/06/2017 23:59:59

Óxidos de Nitrogênio [ppm] (Tipo de Dado: Rotina)

Dados de Frequência Horária com amostra de 1 Hora a 0,0 m

Local: Chaminé 1 (Companhia Geração Térmica de Energia Elétrica - Candiota)

Temática: Emissões Atmosféricas (Emissões Atmosféricas)

Número de Registros Esperados: 720

Número de Registros Válidos: 713

Percentual de Dados Encontrado: 99,03%

Percentual de Mínimo Configurado no Sistema: 75,00%

Média Aritmética: 61,83

Média Geométrica: 19,66

Média Harmônica: 9,51

Total Acumulado: 44084,01

Mediana: 6,50

Desvio Padrão: 78,16

Variância: 6109,73

Coefficiente Variação: 126,42%

Máximo Ocorrido: 205,11 em 26/06/2017 19:30:00

Mínimo Ocorrido: 5,65 em 11/06/2017 18:30:00

Óxidos de Nitrogênio (NO_x) corrigido para mg/Nm³, em base seca, com correção de teor de oxigênio a 6%, conforme Resolução CONAMA N° 436/2011.

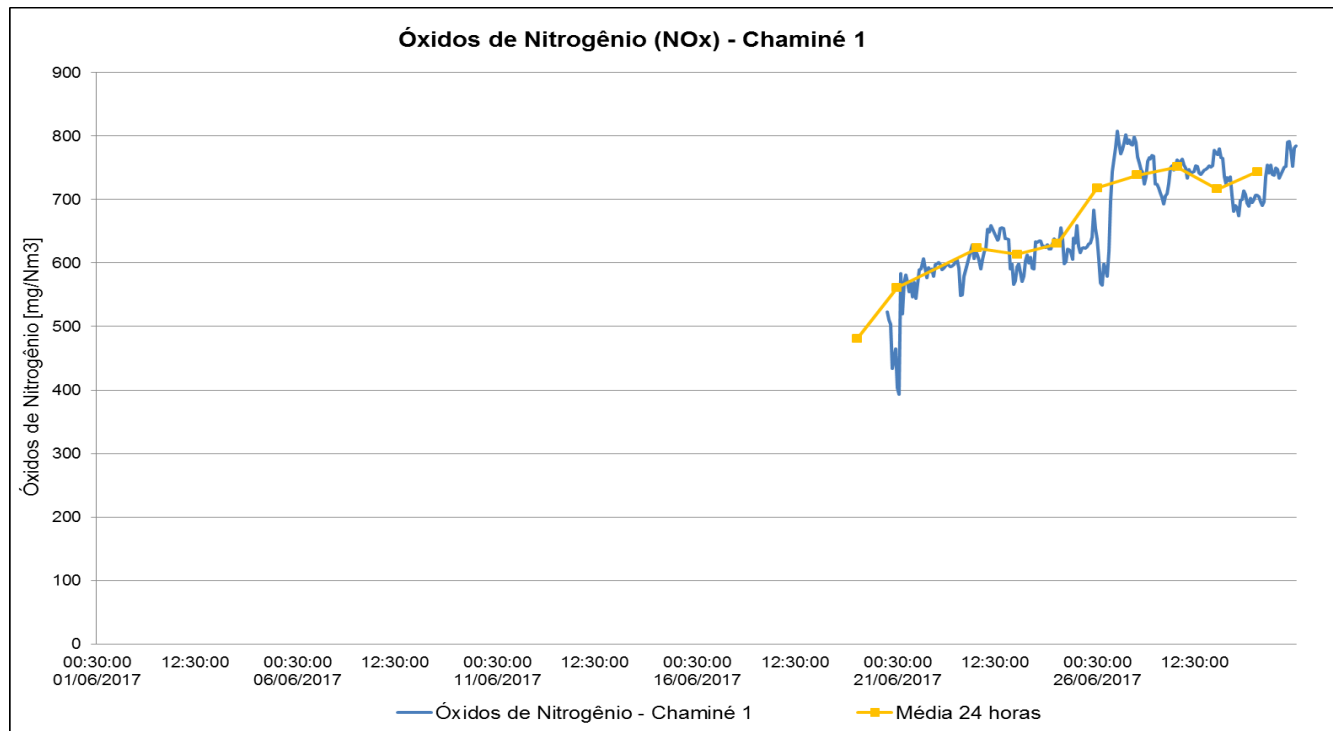


Figura 7. Óxidos de Nitrogênio [mg/Nm³] – Chaminé 1

3.1.2 CHAMINÉ 2 – Fase B – Unidade III

As médias dos parâmetros monitorados de emissões atmosféricas da Chaminé 2 não foram avaliadas no mês de Junho/2017 devido à indisponibilidade total da Unidade Geradora no período avaliado, em atendimento a Cláusula Nona, do Primeiro Termo de Aditamento ao TAC com o IBAMA.

Geração Unidade III – Fase B

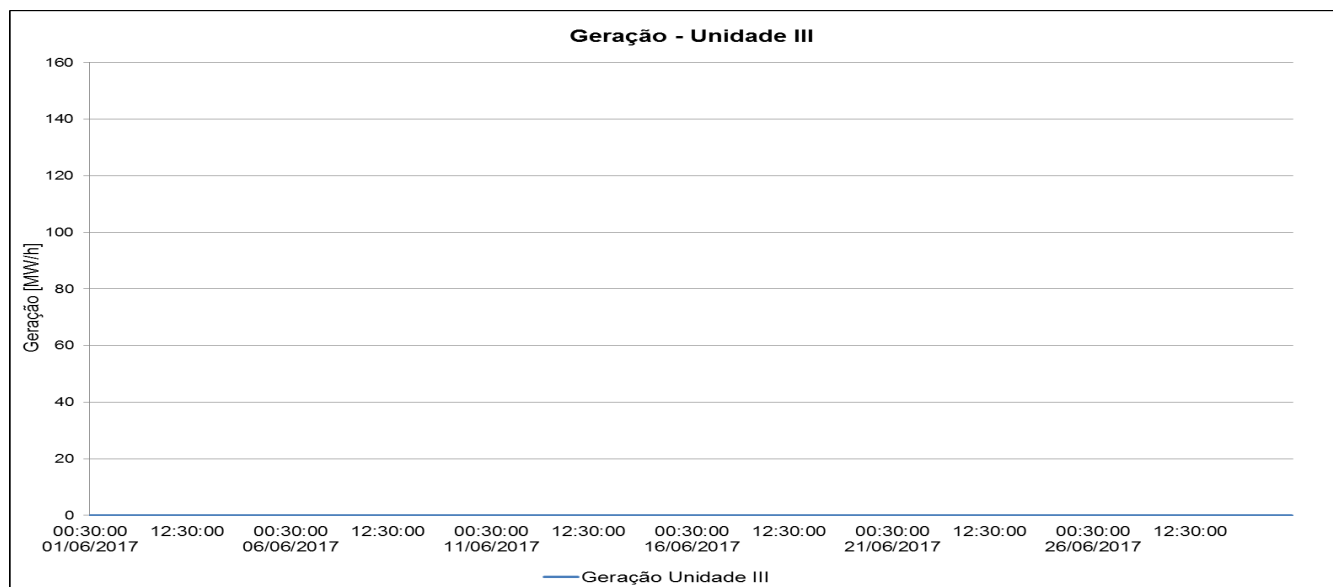


Figura 8. Geração de Energia - Fase B - Unidade III (Chaminé 2)

3.1.3 CHAMINÉ 3 – Fase B – Unidade IV

As médias dos parâmetros monitorados de emissões atmosféricas da Chaminé 3 não foram avaliadas no mês de Junho/2017 devido à indisponibilidade total da Unidade Geradora no período avaliado, em atendimento a Cláusula Nona, do Primeiro Termo de Aditamento ao TAC com o IBAMA.

Geração Unidade IV – Fase B

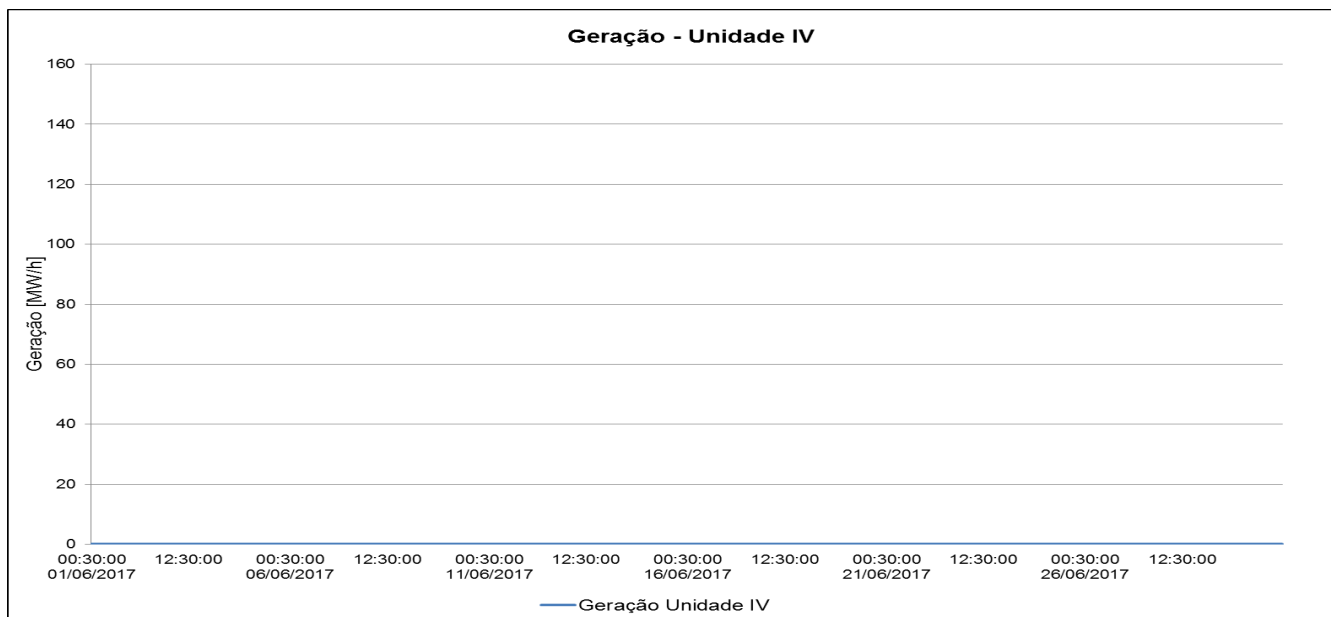


Figura 9. Geração de Energia - Fase B - Unidade IV (Chaminé 3)

3.1.4 Taxa de Emissão de Material Particulado das Fases A e B

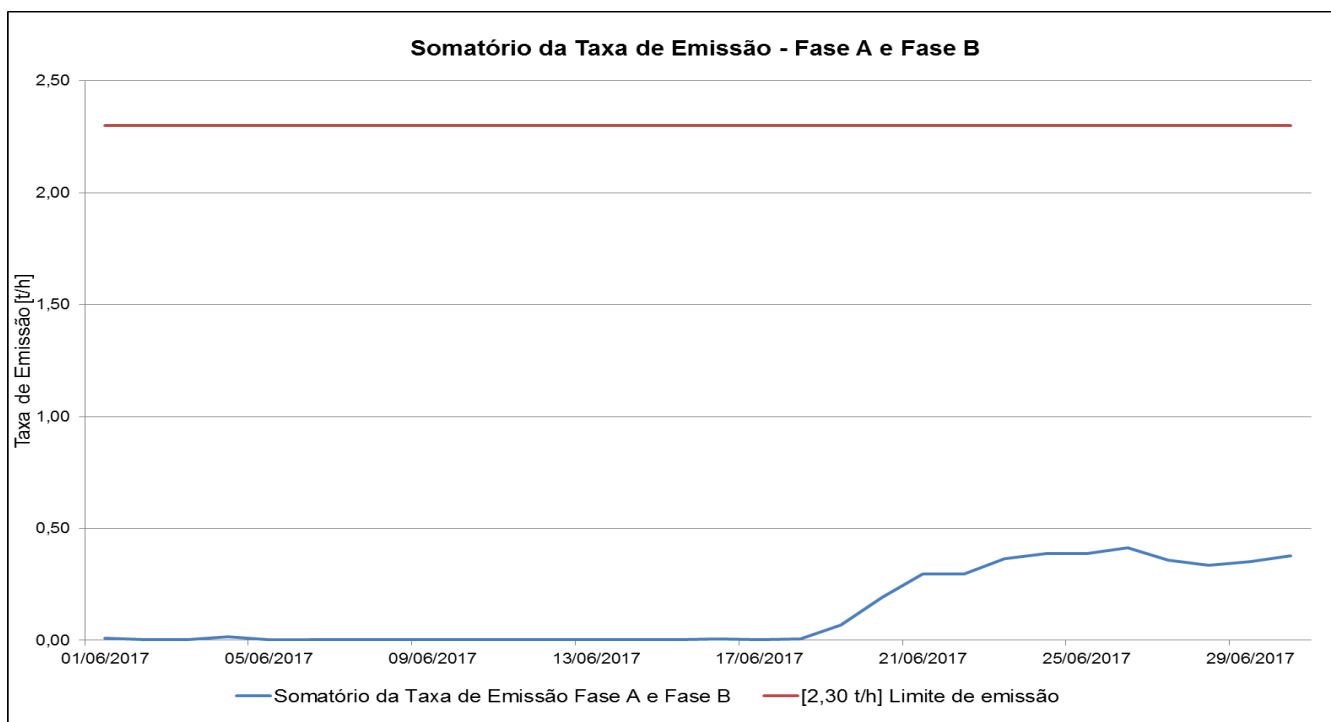


Figura 10. Taxa de emissão de Material Particulado das Fases A e B.

4 CONCLUSÕES

Neste Relatório estão apresentados dados de medições realizadas no período de 01 a 30 de Junho de 2017. Os dados são complementares aos apresentados no Relatório Nº 072 disponibilizado em 09/06/2017.

O Relatório de Emissões Atmosféricas da Eletrobras CGTEE é elaborado com os dados gerados no Sistema de Monitoramento Contínuo de Emissões Atmosféricas – CEMS, armazenados no Sistema de Informações Ambientais – SIA.

Os equipamentos instalados no CEMS estão operando de forma confiável e segura. As manutenções preventivas, as calibrações e a supervisão por agente externo são realizadas por empresa especializada.

Problemas operacionais apresentados pelo CEMS são solucionados pela Eletrobras CGTEE com o suporte técnico especializado das empresas contratadas.

Nos dias 22 e 23/06/2017 foram realizadas as manutenções preventivas e calibrações dos analisadores de gases das emissões atmosféricas.

Nos dias 30/05/2017 e 01/06/2017 foram realizadas as manutenções preventivas e calibrações dos equipamentos que realizam as medições de material particulado nas emissões atmosféricas.

A análise e validação dos dados, bem como a correção de unidades de concentrações fazem parte da rotina diária de utilização dos softwares de gestão e monitoramento ambiental pelo operador do Centro Supervisório da Rede de Monitoramento Ambiental da Eletrobras CGTEE.

Os dados gerados são disponibilizados de forma *on-line* ao IBAMA em médias horárias.

O CEMS registra valores medidos mesmo em períodos onde as Unidades Geradoras não estão em operação. Para a avaliação dos resultados do monitoramento, corrigidos as unidades de medida definidas pela Resolução Conama Nº 436/2011, são desconsiderados os registros para valores de oxigênio medido acima de 16%.

O percentual de dados válidos das Chaminés 1 e 3, no período avaliado atenderam o critério de monitoramento contínuo das emissões atmosféricas conforme Resolução CONAMA nº 436/2011. Para a Chaminé 2 não foi avaliado este critério devido à realocação do analisador de gases para a Chaminé 4.

O TAC define os limites de emissão para a Fase B da UTE Candiota II após a instalação do sistema completo de abatimento de material particulado e dióxido de enxofre. Desta forma os gráficos apresentados não indicam valores para limites de emissão.

O limite de emissão de Material Particulado definido em 2,3 ton MP/h na Cláusula Quarta do TAC não foi ultrapassado no período avaliado.

Em atendimento ao § 3º da Cláusula Nona, do Primeiro Aditamento ao TAC, a Eletrobras CGTEE procedeu ao desligamento da UTE Presidente Médici (Fase B) a partir de 01/03/2017.

Os resultados das medições realizadas estão apresentados nos Anexos I, II e III.

Os relatórios de manutenção e calibração do CEMS do Complexo Termelétrico de Candiota são apresentados nos Anexos IV e V.

5 ANEXOS

Anexo I – Dados do Monitoramento da Chaminé 1 – Unidades I e II – Fase A.

Anexo II – Dados do Monitoramento da Chaminé 2 – Unidade III – Fase B.

Anexo III – Dados do Monitoramento da Chaminé 3 – Unidade IV – Fase B.

Anexo IV – Relatório de Manutenção e Calibração dos Medidores de Material Particulado.

Anexo V – Relatório de Manutenção e Calibração dos Analisadores de Emissões Atmosféricas.

Candiota, 10 de Julho de 2017.



Débora Lunkes de Lima
Divisão de Meio Ambiente



Luis Eduardo Brose Piotrowicz
Gerente da Divisão de Meio Ambiente