

DÉCIMO NONO RELATÓRIO AMBIENTAL

UTE CANDIOTA III FASE C

- ANEXO V -

RELATÓRIO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE EMISSÕES

ATMOSFÉRICAS

(CONDICIONANTE 2.5.10)

01 de janeiro a 31 de dezembro de 2023

Licença de Operação N° 991/2010 – 1ª Renovação.



Candiota/RS

Janeiro de 2024

1. INTRODUÇÃO

O monitoramento das emissões atmosféricas da UTE Candiota III Fase C é realizado por um Sistema de Monitoramento Contínuo de Emissões (CEMS – *Continuous Emission Monitoring System*), instalado nos dutos dos precipitadores eletrostáticos, a montante dos Ventiladores de Tiragem Induzida – VTI's.

Os valores de emissão atmosférica para os parâmetros de Dióxido de Enxofre (SO₂), Material Particulado (MP), Óxidos de Nitrogênio (NO_x) e Monóxido de Carbono (CO) são avaliados a partir dos valores individuais, medidos em duas linhas de dutos de gás de combustão antes da sua emissão a atmosfera, uma para cada ventilador de tiragem induzida (VTI), compondo uma média ponderada pela vazão de gases medida em cada duto, para registro no Sistema de Informações Ambientais – SIA.

O CEMS é mantido e calibrado por empresas especializadas.

Periodicamente, são realizadas amostragens isocinéticas de forma a verificar a qualidade dos dados gerados.

As avaliações de emissões atmosféricas de mercúrio e material particulado, por faixa granulométrica, solicitadas pelo IBAMA, também são realizadas por amostragem isocinética diretamente na chaminé da UTE Candiota III Fase C.

2. RESULTADOS DO MONITORAMENTO CONTÍNUO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Está apresentada neste item a avaliação das medições realizadas no período de 01/01/2023 a 31/12/2023, elaborado com os dados gerados no CEMS, armazenados no Sistema de Informações Ambientais – SIA e transmitidos de forma on-line ao IBAMA.

O CEMS registra valores das emissões atmosféricas mesmo em períodos no qual a Unidade Geradora não está em operação. Em períodos de parada prolongada da Unidade Geradora, o CEMS é desligado para evitar desgaste prematuro ou danos aos equipamentos.

A Licença de Operação estabelece que a média diária válida deve ser composta por, no mínimo, 16 médias horárias válidas. Este critério é aplicado para compor a média diária válida, relacionando-o com o percentual de oxigênio medido.

A Resolução CONAMA nº 436/2011 estabelece um critério de 75% do tempo de dados válidos para considerar uma média diária válida.

O Anexo XIV da Resolução CONAMA 436/2011 observa o critério de atendimento ao limite de emissão por sistema contínuo: "8.4 O limite de emissão, verificado por meio de monitoramento contínuo, será atendido quando, no mínimo, 90% das médias diárias válidas atenderem a 100% do limite e o restante das médias

diárias válidas atender a 130% do limite, em período a ser estabelecido pelo órgão ambiental licenciador.” Esta exceção também é considerada na avaliação das emissões atmosféricas.

2.1. Dióxido de Enxofre (SO₂)

As Figura 1 e a Figura 2 apresentam os dados válidos das medições realizadas nas emissões atmosféricas da UTE Candiota III Fase C, denominada Chaminé 4, para o parâmetro de dióxido de enxofre no ano de 2023.

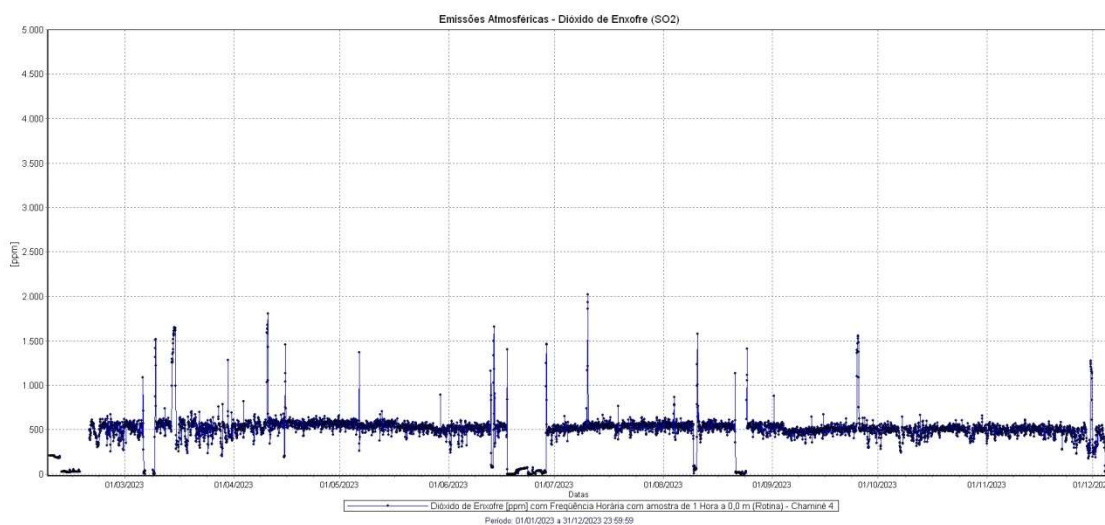


Figura 1: Medições de Dióxido de Enxofre [ppm] – Chaminé 4

Tabela 1: Estatística descritiva - Dióxido de Enxofre (SO₂)

Estatística Descritiva
Período: 01/01/2023 a 31/12/2023 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 4 (Companhia Geração Térmica de Energia Elétrica - Candiota)
Temática: Emissões Atmosféricas (Emissões Atmosféricas)
Número de Registros Esperados: 8760
Número de Registros Válidos: 6977
Percentual de Dados Encontrado: 79,65%
Percentual de Mínimo Configurado no Sistema: 75,00%
Média Aritmética: 484
Média Geométrica: 0
Média Harmônica: 0
Total Acumulado: 3374295
Mediana: 515
Desvio Padrão: 183
Variância: 33387
Coefficiente Variação: 38%

Máximo Ocorrido: 2022 em 10/07/2023 13:30:00
Mínimo Ocorrido: 0 sendo 74 ocorrências, primeira em 06/03/2023 17:30:00 e a última em 24/08/2023 03:30:00.

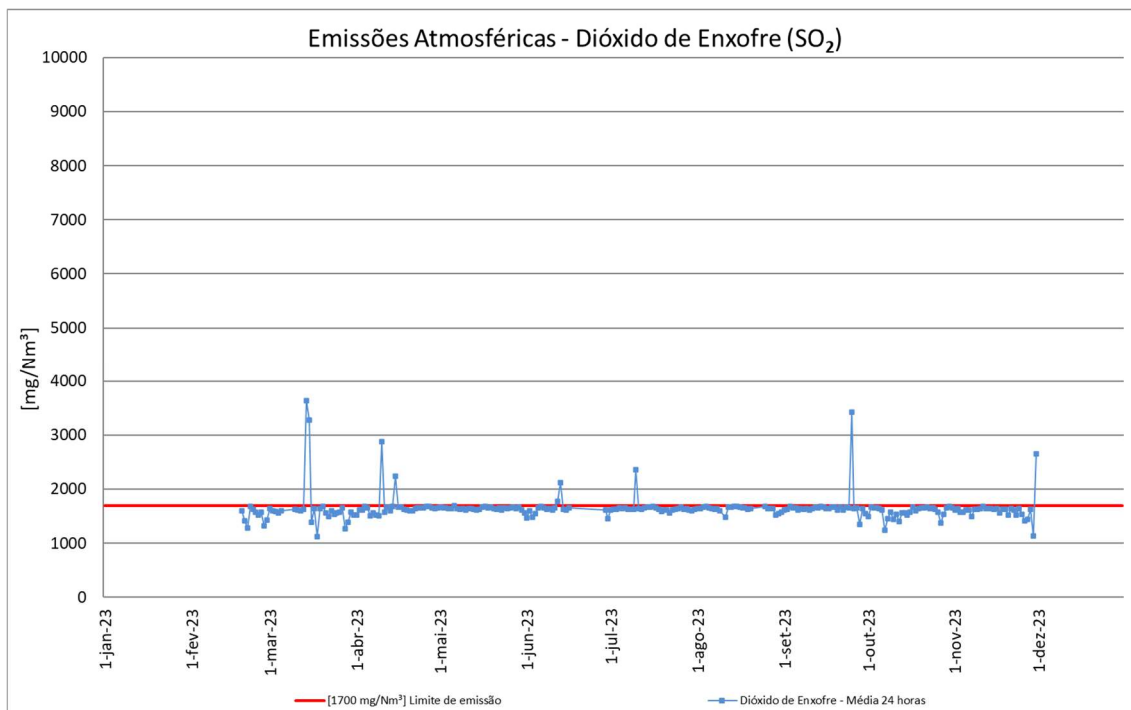


Figura 2: Medições de Dióxido de Enxofre [mg/Nm³] em base seca, a 6% de oxigênio – Chaminé 4

2.2. Material Particulado Total (MP)

A Figura 3 e Figura 4 apresentam os dados válidos das medições realizadas nas emissões atmosféricas da UTE Candiota III Fase C, Chaminé 4, para o parâmetro de material particulado no ano de 2023.

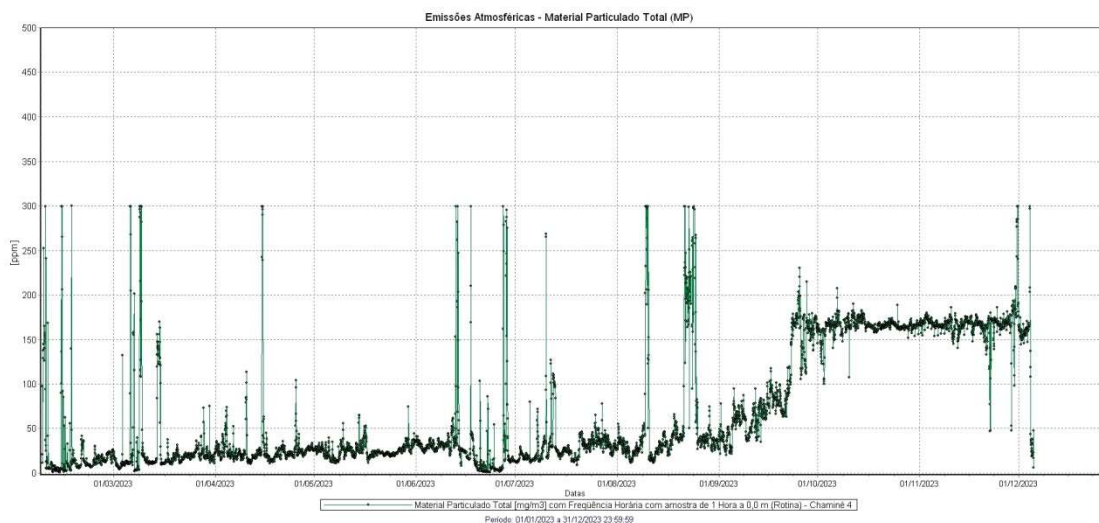


Figura 3: Material Particulado Total [mg/m³] – Chaminé 4

Tabela 2: Estatística descritiva - Material Particulado (MP)

Estatística Descritiva
Período: 01/01/2023 a 31/12/2023 23:59:59
Material Particulado Total [mg/m ³] (Tipo de Dado: Rotina)
Dados de Frequência Horária com amostra de 1 Hora a 0,0 m
Local: Chaminé 4 (Companhia Geração Térmica de Energia Elétrica - Candiota)
Temática: Emissões Atmosféricas (Emissões Atmosféricas)
Número de Registros Esperados: 8760
Número de Registros Válidos: 7144
Percentual de Dados Encontrado: 81,55%
Percentual de Mínimo Configurado no Sistema: 75,00%
Média Aritmética: 67,05
Média Geométrica: 38,41
Média Harmônica: 20,10
Total Acumulado: 478987,23
Mediana: 29,93
Desvio Padrão: 68,27
Variância: 4660,22
Coefficiente Variação: 101,82%
Máximo Ocorrido: 299,69 sendo 4 ocorrências, primeira em 16/02/2023 07:30:00 e a última em 16/02/2023 10:30:00.
Mínimo Ocorrido: 0,57 em 12/02/2023 17:30:00

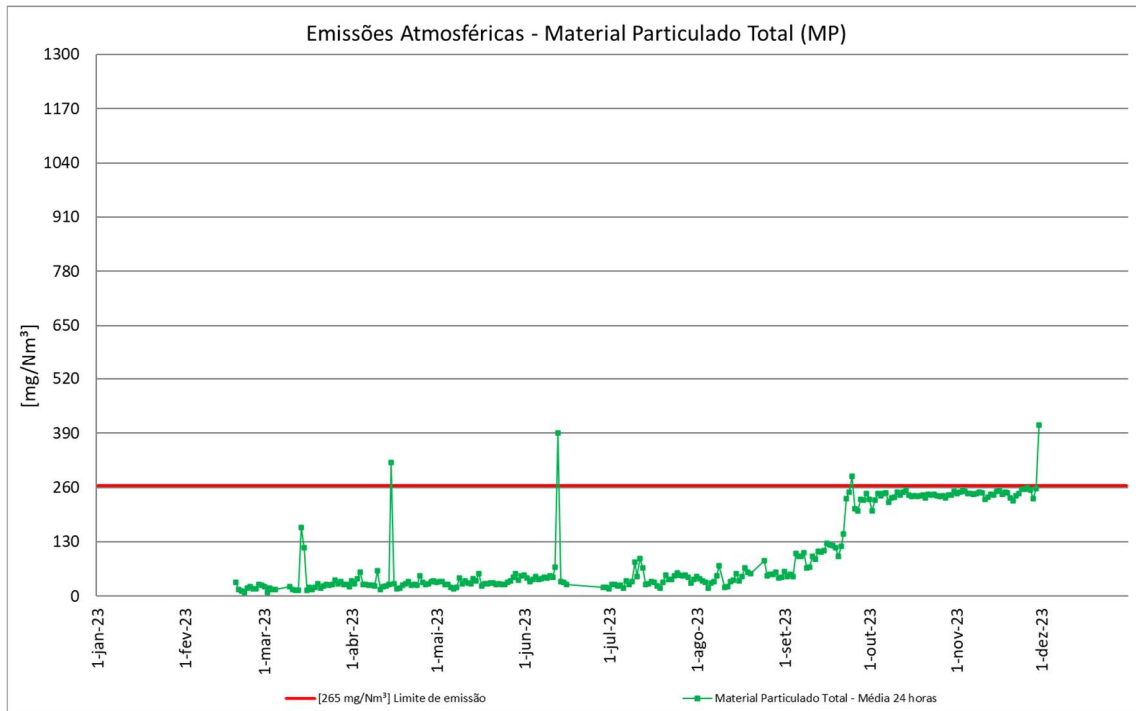


Figura 4: Material Particulado Total [mg/Nm³] em base seca, corrigido a 6% de oxigênio – Chaminé 4

2.3. Óxidos de Nitrogênio (NO_x)

A Figura 5 e a Figura 6 apresentam os dados válidos das medições realizadas nas emissões atmosféricas da UTE Candiota III Fase C, Chaminé 4, para o parâmetro de óxidos de nitrogênio no ano de 2023.

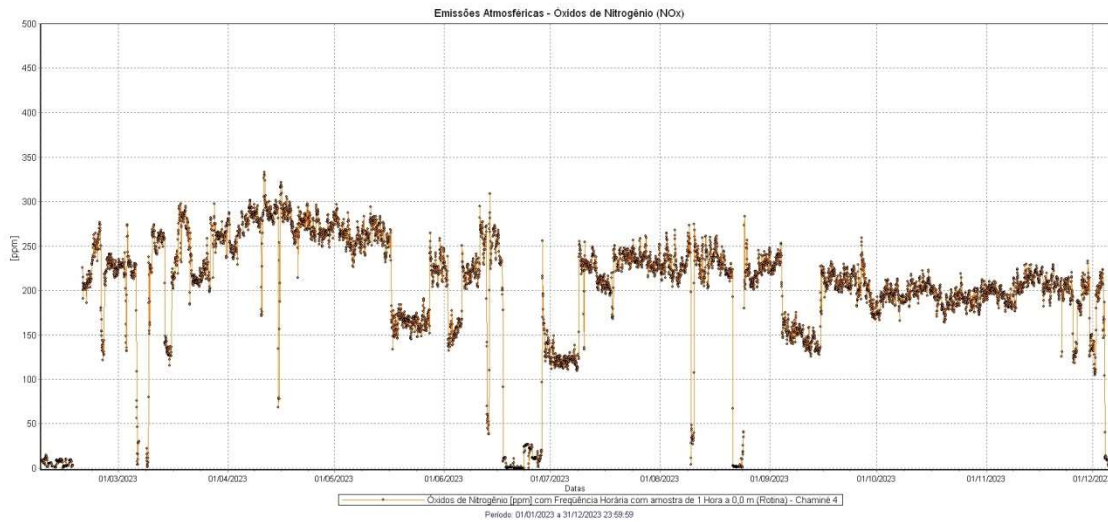


Figura 5: Óxidos de Nitrogênio [ppm] – Chaminé 4

Tabela 3: Estatística descritiva - Óxidos de Nitrogênio (NO_x)

Estatística Descritiva
Período: 01/01/2023 a 31/12/2023 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 4 (Companhia Geração Térmica de Energia Elétrica - Candiota)
Temática: Emissões Atmosféricas (Emissões Atmosféricas)
Número de Registros Esperados: 8760
Número de Registros Válidos: 6983
Percentual de Dados Encontrado: 79,71%
Percentual de Mínimo Configurado no Sistema: 75,00%
Média Aritmética: 197,39
Média Geométrica: 0,00
Média Harmônica: 0,00
Total Acumulado: 1378341,84
Mediana: 212,48
Desvio Padrão: 71,03
Variância: 5044,90
Coeficiente Variação: 35,98%
Máximo Ocorrido: 332,82 em 11/04/2023 04:30:00
Mínimo Ocorrido: 0,00 sendo 55 ocorrências, primeira em 20/06/2023 16:30:00 e a última em 24/06/2023 22:30:00.

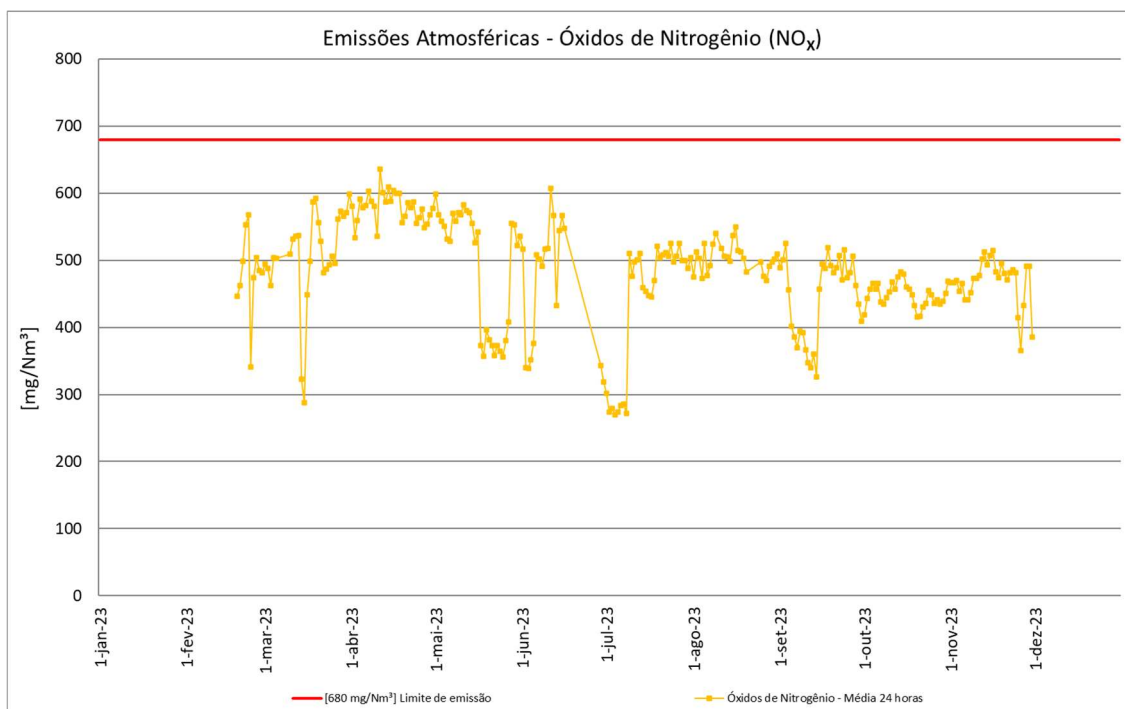


Figura 6: Óxidos de Nitrogênio [mg/Nm³] em base seca, corrigido a 6% de oxigênio – Chaminé 4

2.4. Monóxido de Carbono (CO)

A Figura 7 e a Figura 8 apresentam os dados válidos das medições realizadas nas emissões atmosféricas da UTE Candiota III Fase C, Chaminé 4, para o parâmetro de monóxido de carbono no ano de 2023.

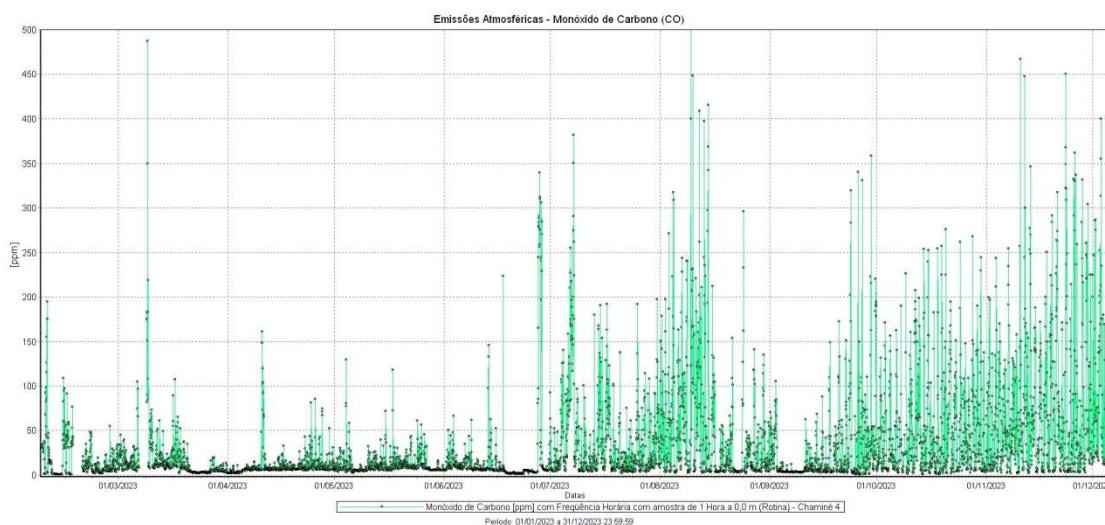


Figura 7: Monóxido de Carbono [ppm] – Chaminé 4

Tabela 4: Estatística descritiva - Monóxido de Carbono (CO)

Estatística Descritiva
Período: 01/01/2023 a 31/12/2023 23:59:59
Monóxido de Carbono [ppm] (Tipo de Dado: Rotina)
Dados de Frequência Horária com amostra de 1 Hora a 0,0 m
Local: Chaminé 4 (Companhia Geração Térmica de Energia Elétrica - Candiota)
Temática: Emissões Atmosféricas (Emissões Atmosféricas)
Número de Registros Esperados: 8760
Número de Registros Válidos: 6983
Percentual de Dados Encontrado: 79,71%
Percentual de Mínimo Configurado no Sistema: 75,00%
Média Aritmética: 32,08
Média Geométrica: 13,21
Média Harmônica: 6,77
Total Acumulado: 224002,61
Mediana: 9,98
Desvio Padrão: 53,52
Variância: 2863,94
Coeficiente Variação: 166,83%
Máximo Ocorrido: 579,42 em 09/08/2023 14:30:00
Mínimo Ocorrido: 0,28 em 26/09/2023 08:30:00

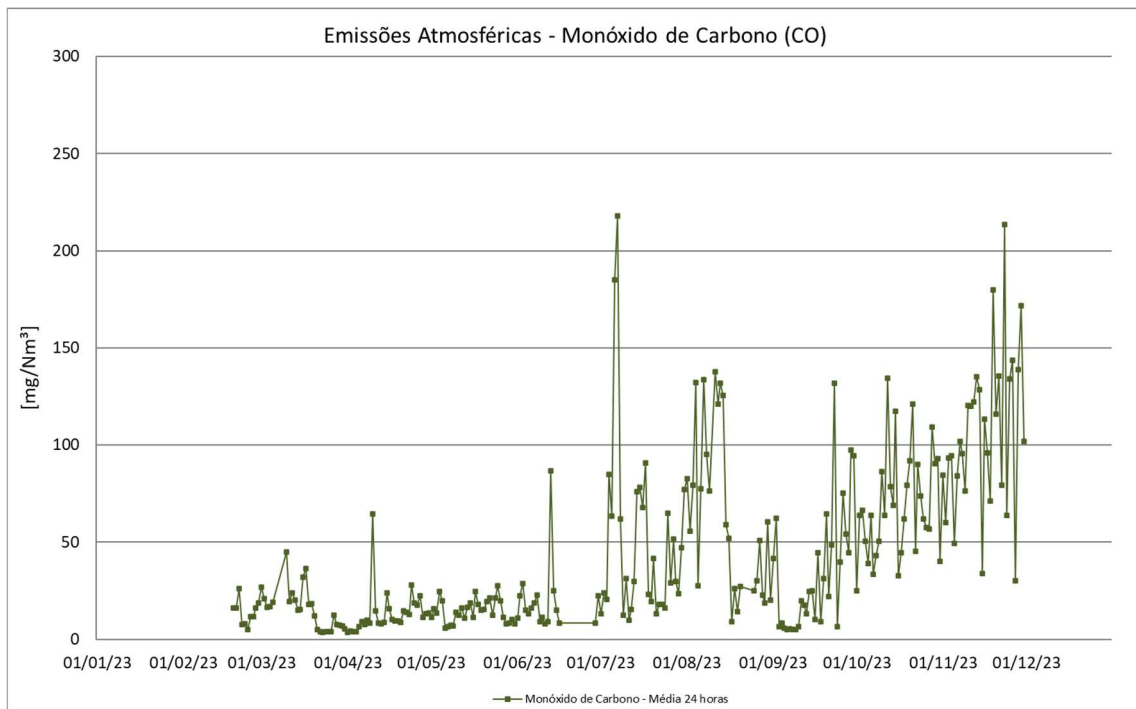


Figura 8 - Monóxido de Carbono [mg/Nm³] em base seca, corrigido a 6% de oxigênio - Chaminé 4

2.5. Conclusões do Monitoramento Contínuo de Emissões Atmosféricas

O CEMS da UTE Candiota III Fase C atendeu ao critério de monitoramento contínuo de emissões atmosféricas estabelecido na Resolução CONAMA nº436/2011 no período avaliado.

Os equipamentos instalados no CEMS estão operando de forma confiável e segura, com a realização de manutenções preventivas e calibrações por empresa especializada.

A UTE Candiota atendeu 100% dos parâmetros estabelecidos na LO 991/2010 – 1ª Renovação nos períodos de indisponibilidade do sistema de dessulfurização de gases de combustão, a unidade esteve submetida a uma redução de carga em atendimento ao Protocolo de Operação em Regime de Eventos Não Usuais – PORENU.

Os dados de emissões atmosféricas, em médias horárias, estão disponíveis para consulta junto ao Centro Supervisor de Monitoramento Ambiental da UTE Candiota III Fase C.

Considerando os requisitos da Resolução CONAMA nº436/2011 e do Protocolo de Operação em Regime de Eventos Não Usuais – PORENU não houve ultrapassagem dos limites de emissão atmosférica definidos na LO 991/2010 – 1ª Renovação.

3. RESULTADOS DO MONITORAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS POR AMOSTRAGEM ISOCINÉTICA

A avaliação do monitoramento de emissões atmosféricas por amostragem isocinética, realizadas no período de 01/01/2023 a 31/12/2023, está apresentada no **Anexo V - Relatório do Programa de Monitoramento de Emissões Atmosféricas**.

Os resultados da amostragem isocinética são expressos na forma de concentração gravimétrica (mg/Nm³). Para a correção dos valores na condição de referência a 6% de oxigênio foi utilizada a fórmula apresentada a seguir:

$$Cr = \left[\frac{21 - Or}{21 - Om} \right] * Cm$$

Onde:

Cr = Concentração corrigida para as condições de referência em mg/Nm³.

Or = Concentração de referência de Oxigênio em % de volume.

Om = Concentração medida de Oxigênio em % de volume.

Cm = Concentração medida em mg/Nm³.

Os resultados obtidos nas amostragens isocinéticas estão apresentados na Tabela 5, comparativamente ao resultado do CEMS.

Tabela 5: Resultados da amostragem isocinética.

Data da amostragem	Amostragem Isocinética		CEMS
	Parâmetro	Resultado [mg/Nm ³]	Resultado* [mg/Nm ³]
10/05/2023	SO ₂	1553,7	1523,46
	NO _x	529,0	562,11
	MP	67,70	31,77
29/08/2023	SO ₂	1197,1	1414,55
	NO _x	504,8	504,57
	MP	130,5	58,99

*Média dos valores obtidos durante o período de amostragem.

Os resultados apresentados nos relatórios de isocinética do dia 10/05/2023 encontram-se em concordância aos resultados obtidos no CEMS. Esses resultados são compostos por uma média obtida em 3 horas, visto que a amostragem isocinética é realizada em três corridas de uma hora cada.

Já para a avaliação de atendimento ao padrão de emissão constante na Licença de Operação, são avaliadas as médias diárias resultantes das 24 médias horárias geradas pelo CEMS, sendo realizados ajustes no processo sempre que necessário durante esse período para atendimento ao padrão de emissão.

Considerando os requisitos de estabilidade operacional do processo de geração de energia, o padrão de emissão é avaliado em médias diárias, em 24 horas.

As médias em 24 horas para o parâmetro de SO₂, NO_x e MP no dia 10/05/2023 foram de **1609,33 mg/Nm³**, **568,05 mg/Nm³** e **30,59 mg/Nm³**, respectivamente.

As médias em 24 horas para o parâmetro de SO₂, NO_x e MP no dia 29/08/2023 foram de **1518,00 mg/Nm³**, **497,27 mg/Nm³** e **59,76 mg/Nm³**, respectivamente.

3.1. Conclusões do Monitoramento de Emissões Atmosféricas por Amostragem Isocinética

O Monitoramento de Emissões Atmosféricas por Amostragem Isocinética atendeu aos requisitos do licenciamento ambiental.

Foi observado diferença nos valores da concentração de MP na análise isocinética dos dias 10/05/2023 e 29/08/2023, demandando a calibração do sistema de medição de Material Particulado.

4. RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DAS EMISSÕES DE MERCÚRIO E MATERIAL PARTICULADO POR FAIXA GRANULOMÉTRICA

Este item apresenta os resultados da avaliação das emissões de mercúrio e material particulado por faixa granulométrica, realizados por amostragem isocinética no período de 01/01/2023 a 31/12/2023, nas emissões atmosféricas da UTE Candiota III Fase C.

Esta avaliação foi realizada pela empresa Similar Tecnologia e Automação Ltda., com a amostragem direta na chaminé da UTE Candiota III Fase C.

As amostragens isocinéticas de avaliação da emissão de mercúrio foram realizadas nos dias 10/05/2023 e 31/08/2023, e seus relatórios estão disponibilizados no **ANEXO V - Relatório Do Programa De Monitoramento De Emissões Atmosféricas**.

As amostragens isocinéticas de avaliação da emissão de material particulado por faixa granulométrica foram realizadas nos dias 10/05/2023 e 09/11/2023, e seus relatórios estão disponibilizados no **ANEXO V - Relatório Do Programa De Monitoramento De Emissões Atmosféricas**.