

DÉCIMO OITAVO RELATÓRIO DO MONITORAMENTO 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 2022

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



Eletrobras
CGT Eletrosul

Candiota/RS

Janeiro de 2023

1. INTRODUÇÃO

O monitoramento das emissões atmosféricas da UTE Candiota III 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 um dos dutos de gás de combustão na alimentação de cada VTI, compondo uma média ponderada pela vazão de gases para registro no Sistema de Informações Ambientais – SIA.

O CEMS é mantido e calibrado por meio de contratos suporte com 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 também são realizadas por amostragem isocinética na chaminé da UTE Candiota III Fase C.

2. RESULTADOS DO MONITORAMENTO CONTÍNUO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Esta apresentada neste item a avaliação das medições realizadas no período de 01/01 a 31/12/2022, 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 dano aos equipamentos.

Para a avaliação dos resultados do monitoramento, corrigidas as unidades de medida definidas pela Licença de Operação nº991/2010 – 1ª Renovação, são desconsiderados os registros com valores de oxigênio medidos acima de 16%.

A Licença de Operação estabelece como média diária válida composta por, ao menos, 16 médias horárias válidas. Este critério foi 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.

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 2022.

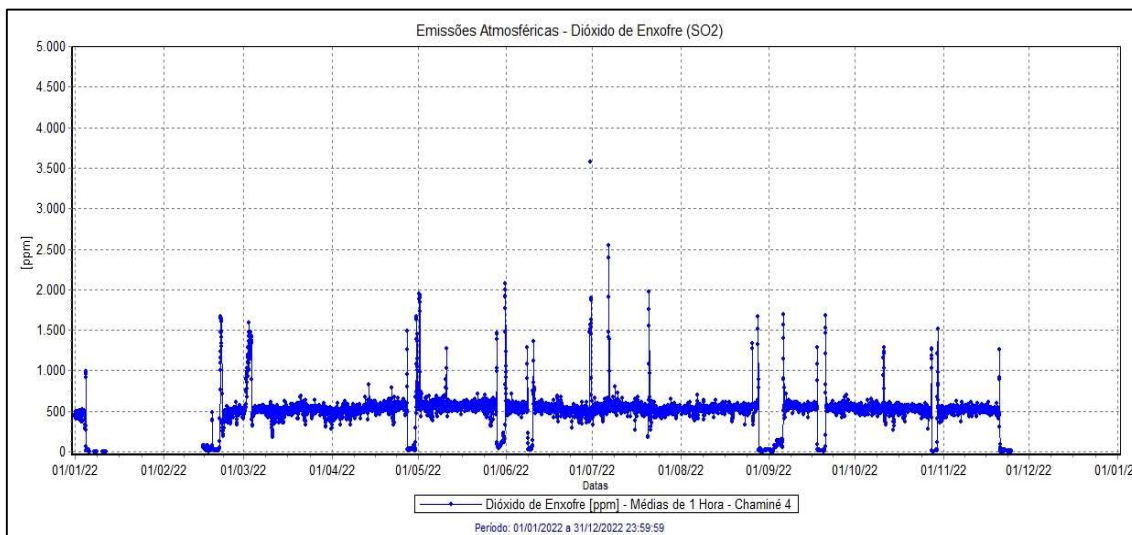


Figura 1: Dióxido de Enxofre [ppm] – Chaminé 4

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

Estatística Descritiva

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 de Geração e Transmissão de Energia Elétrica do Sul do Brasil – Eletrobras CGT Eletrosul – UTE Candiota)

Temática: Emissões Atmosféricas

Período: 01/01/2022 a 31/12/2022 23:59:59

Número de Registros Esperados: 8760

Número de Registros Válidos: 6841

Percentual de Dados Encontrado: 78,09%

Percentual de Mínimo Configurado no Sistema: 75,00%

Média Aritmética: 491

Total Acumulado: 3356513

Mediana: 525

Desvio Padrão: 220

Variância: 48489

Coeficiente Variação: 45%

Máximo Ocorrido: 3571 em 30/06/2022 08:30:00

Mínimo Ocorrido: 0 sendo 29 ocorrências, primeira em 11/01/2022 16:30:00 e a última em 24/11/2022 18:30:00.

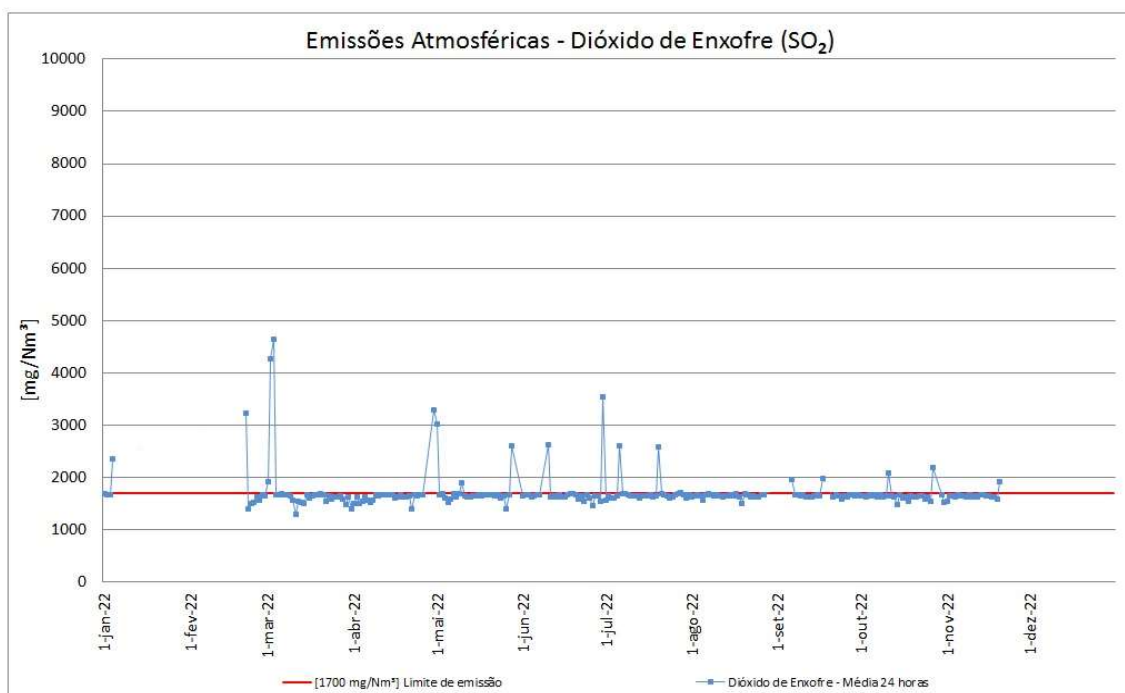


Figura 2: Dióxido de Enxofre [mg/Nm³] em base seca, corrigido a 6% de oxigênio – Chaminé 4

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 2022.

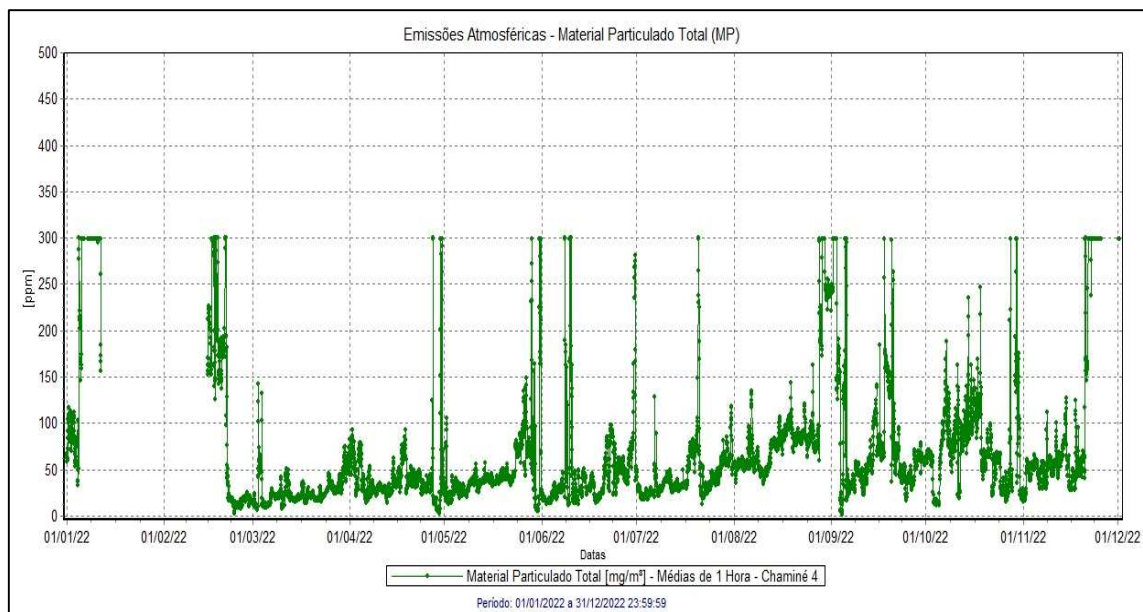


Figura 3: Material Particulado Total [mg/m³] – Chaminé 4

Tabela 2: Estatística descritiva - Material Particulado (MP)

Estatística Descritiva

Material Particulado [mg/m^3] (Tipo de Dado: Rotina)

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

Local: Chaminé 4 (Companhia de Geração e Transmissão de Energia Elétrica do Sul do Brasil – Eletrobras CGT Eletrosul – UTE Candiota)

Temática: Emissões Atmosféricas

Período: 01/01/2022 a 31/12/2022 23:59:59

Número de Registros Esperados: 8760

Número de Registros Válidos: 6985

Percentual de Dados Encontrado: 79,74%

Percentual de Mínimo Configurado no Sistema: 75,00%

Média Aritmética: 68,52

Total Acumulado: 478588,34

Mediana: 44,95

Desvio Padrão: 71,96

Variância: 5177,78

Coeficiente Variação: 105,02%

Máximo Ocorrido: 1868,40 em 30/06/2022 08:30:00

Mínimo Ocorrido: 1,86 em 04/09/2022 09:30:00

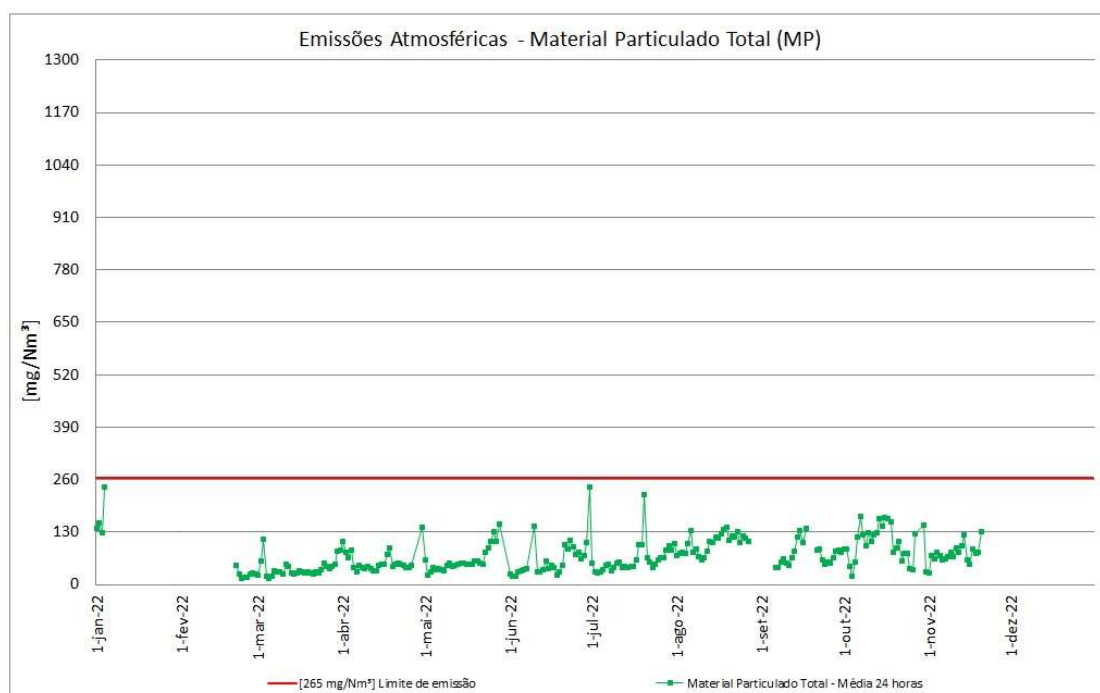


Figura 4: Material Particulado Total [mg/Nm^3] em base seca, corrigido a 6% de oxigênio – Chaminé 4

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 2022.

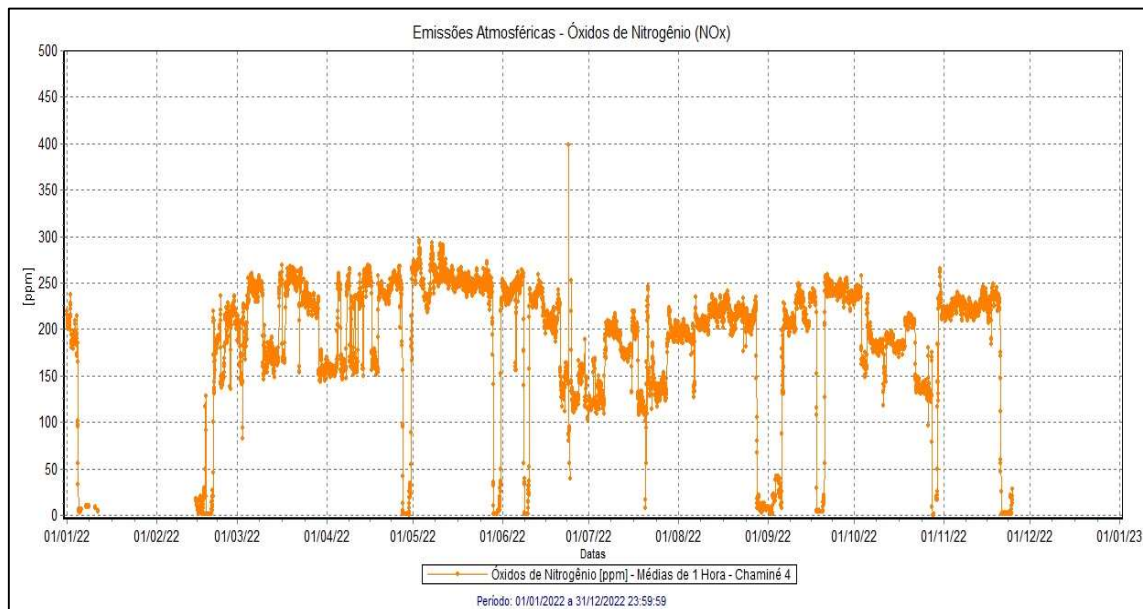


Figura 5: Óxidos de Nitrogênio [ppm] – Chaminé 4

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

Estatística Descritiva

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

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

Local: Chaminé 4 (Companhia de Geração e Transmissão de Energia Elétrica do Sul do Brasil – Eletrobras CGT Eletrosul – UTE Candiota)

Temática: Emissões Atmosféricas

Período: 01/01/2022 a 31/12/2022 23:59:59

Número de Registros Esperados: 8760

Número de Registros Válidos: 6844

Percentual de Dados Encontrado: 78,13%

Percentual de Mínimo Configurado no Sistema: 75,00%

Média Aritmética: 184,72

Total Acumulado: 1264202,49

Mediana: 207,96

Desvio Padrão: 73,27

Variância: 5369,18

Coefficiente Variação: 39,67%

Máximo Ocorrido: 649,00 em 30/06/2022 08:30:00

Mínimo Ocorrido: 0,03 em 29/04/2022 13:30:00

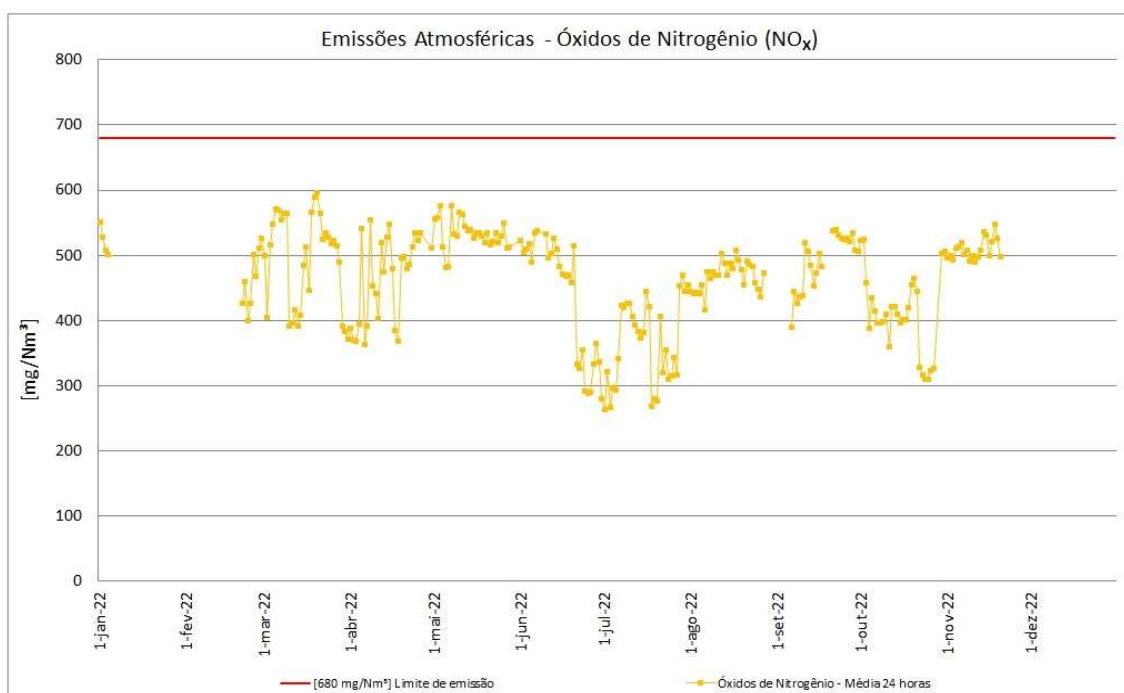


Figura 6: Óxidos de Nitrogênio [mg/Nm³] em base seca, corrigido a 6% de oxigênio – Chaminé 4

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 2022.

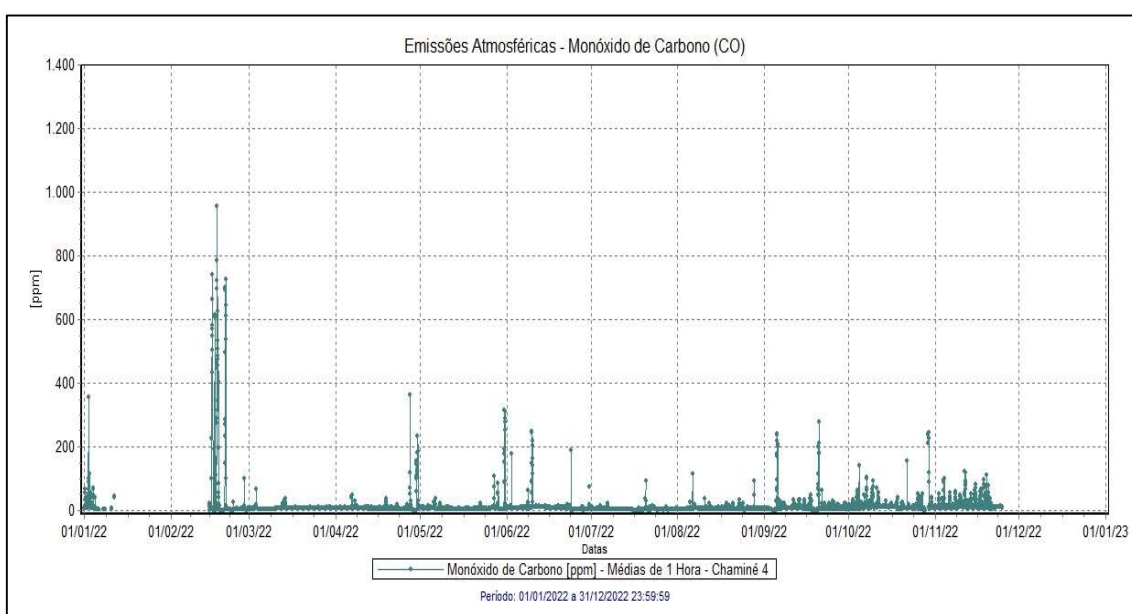


Figura 7: Monóxido de Carbono [ppm] – Chaminé 4

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

Estatística Descritiva

Monóxido de Carbono (Tipo de Dado: Rotina)

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

Local: Chaminé 4 (Companhia de Geração e Transmissão de Energia Elétrica do Sul do Brasil – Eletrobras CGT Eletrosul – UTE Candiota)

Temática: Emissões Atmosféricas

Período: 01/01/2022 a 31/12/2022 23:59:59

Número de Registros Esperados: 8760

Número de Registros Válidos: 6844

Percentual de Dados Encontrado: 78,13%

Percentual de Mínimo Configurado no Sistema: 75,00%

Média Aritmética: 12,86

Total Acumulado: 88047,24

Mediana: 6,23

Desvio Padrão: 45,60

Variância: 2079,79

Coefficiente Variação: 354,49%

Máximo Ocorrido: 955,64 em 17/02/2022 11:30:00

Mínimo Ocorrido: 0,02 em 28/10/2022 03:30:00

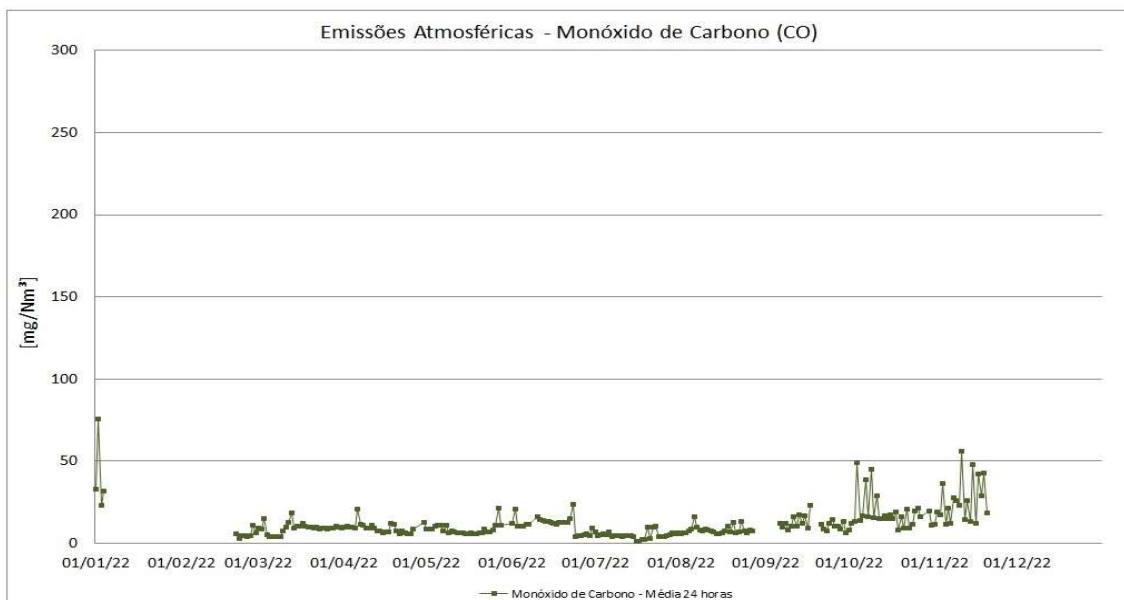


Figura 8 - Monóxido de Carbono [mg/Nm³] em base seca, corrigido a 6% de oxigênio – Chaminé 4

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.

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 Supervisório de Monitoramento Ambiental da UTE Candiota III Fase C.

3. RESULTADOS DO MONITORAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS POR AMOSTRAGEM ISOCINÉTICA

A avaliação do monitoramento de emissões atmosféricas por amostragem isocinética, realizadas no período de 01/01/2022 a 31/12/2022, esta apresentada neste item.

Este monitoramento foi realizado na chaminé da UTE Candiota III Fase C pela empresa Similar Tecnologia e Automação Ltda.

As amostragens isocinéticas foram realizadas nos dias 07/04/2022 e 01/11/2022, e seus relatórios estão disponibilizados neste **Anexo V - Relatório do Programa de Monitoramento de Emissões Atmosféricas** em atendimento à Condicionante 2.5.10.

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, corrigidos a 6% de oxigênio, estão apresentados na Tabela 5, comparativamente ao resultado do CEMS.

Tabela 5: Resultados da amostragem isocinética corrigidos a 6% de oxigênio.

Data da amostragem	Amostragem Isocinética			CEMS
	Parâmetro	Resultado [mg/Nm ³]	Resultado a 6% de O ₂ [mg/Nm ³]	Resultado* [mg/Nm ³]
07/04/2022	SO ₂	871,0	1031,1	1274,72
	NO _x	324,7	384,4	386,67
	MP	27,5	32,5	36,15
01/11/2022	SO ₂	89,1	101,0	1367,40
	NO _x	508,9	577,0	470,57
	MP	19,5	22,5	28,15

***Média dos valores obtidos durante o período de amostragem.**

Os resultados apresentados nos relatórios de isocinética do dia 07/04/2022 encontram-se dentro do padrão de emissão estabelecido na LO nº991/2010 – 1ª Renovação, e 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 07/04/2022 foram de **1512,87 mg/Nm³, 390,59 mg/Nm³ e 48,16 mg/Nm³**, respectivamente.

As médias em 24 horas para o parâmetro de SO₂, NO_x e MP no dia 01/11/2022 foram de **1536,00 mg/Nm³, 495,37 mg/Nm³ e 29,44 mg/Nm³**, respectivamente.

Para os resultados do dia 01/11/2022, foram encontrados valores dentro do padrão de emissão estabelecido na LO nº991/2010 – 1ª Renovação, porém o resultado apresentado no relatório de isocinética, para o parâmetro SO₂, está em divergência ao obtido no CEMS. A CGTE Eletrosul está em avaliação junto a empresa contratada, de forma a identificar possíveis falhas ocorridas nesta amostragem.

3.1. Conclusões do Monitoramento de Emissões Atmosféricas por Amostragem Isocinética

Foi possível observar uma diferença nos valores da concentração de SO₂ medida na análise isocinética do dia 01/11/2022, 101,0 mg/Nm³, e aquele obtido através dos analisadores do sistema de monitoramento contínuo de emissões para o mesmo período, 1.367,40 mg/Nm³.

Como este processo amostral passa por acompanhamento em tempo integral por um engenheiro químico da CGT Eletrosul, sem que nenhuma irregularidade fosse observada e diante da constatação desta diferença, questionamos a área de qualidade da SIMILAR Tecnologia e Automação Ltda., responsável pela amostragem isocinética. Está em avaliação pela contratada duas possibilidades: deterioração da amostra e/ou algum problema de preservação.

Por outro lado, a CGT Eletrosul reitera a confiabilidade nos dados gerados pelos analisadores do CEMS, considerando que são equipamentos de precisão e submetidos a rotina mensal de manutenção preventiva e calibração de todos seus parâmetros, com a injeção de gás padrão de concentração certificada. Adicionalmente, observamos que os dados obtidos a partir do nosso sistema apresentam coerência de valores, considerando as características do sistema de abatimento de SO₂ instalado.

À exceção do valor de SO₂ medido na isocinética realizada no dia 01/11/2022, todos os valores para os demais parâmetros determinados nas duas isocinéticas semestrais apresentam-se congruentes, com uma pequena diferença aceitável comparativamente àqueles mesurados através do CEMS.

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, realizadas no período de 01/01/2022 a 31/12/2022, 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 foram realizadas nos dias 07/04/2022 e 01/11/2022, e seus relatórios estão disponibilizados neste **Anexo VI - Relatório do Programa de Monitoramento de Emissões Atmosféricas** em atendimento à Condicionante 2.5.10.

4.1. Conclusões da Avaliação das Emissões de Mercúrio e Material Particulado por Faixa Granulométrica

Os valores obtidos para concentração de mercúrio e estratificação granulométrica de partículas, através das amostragens isocinéticas são coerentes, encontrando-se dentro do nosso intervalo histórico de dados.

Não há como realizar avaliação comparativa com os resultados do CEMS, pois este sistema não realiza a medição contínua das emissões de mercúrio e material particulado por faixa granulométrica.