

UTE CANDIOTA III (FASE C) - 350 MW



RELATÓRIO FINAL DE IMPLANTAÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS

COMPLEMENTAÇÕES VOLUME 2
RELATÓRIO DOS TESTES DE DESEMPENHO

Candiota/RS

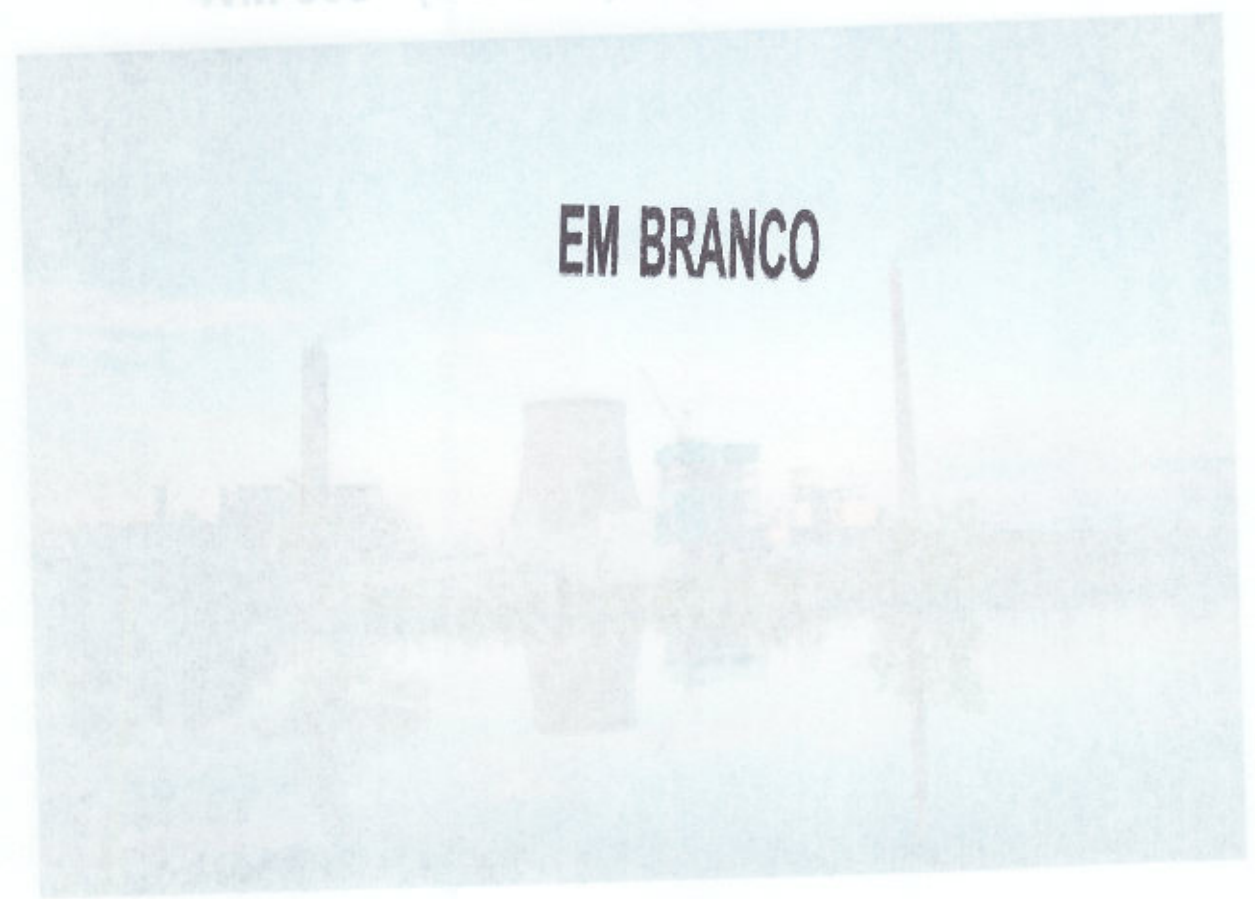
Dezembro de 2010



Proj. N.º 01/02
Proc. N.º 01/02
R.º 01/02



UTE CANDIOATA III (FASE C) - 350 MW



EM BRANCO

RELATÓRIO FINAL DE IMPLANTAÇÃO DOS
PROGRAMAS AMBIENTAIS

RELATÓRIO DOS TESTES DE DESEMPENHO
COMPLEMENTAÇÕES VOLUME 2

Dezembro de 2010
Candiotars

APRESENTAÇÃO

O presente relatório, elaborado em atendimento ao item 2.10 da LI 396/2006 e ao Relatório de Inspeção N° 004/2010/COEND/CGENE/DILIC/IBAMA, realizada pela equipe de licenciamento do IBAMA em 25 e 26 de outubro de 2010, apresenta os resultados dos testes realizados para a verificação das condições operacionais da UTE Candiota III – 350 MW (Fase C), sob o ponto de vista de produção de energia elétrica, segurança, confiabilidade, consumos, rendimento e emissões.



CGTEE.

SUMÁRIO

1.....	INTRODUÇÃO	6
2.....	OBJETIVO	6
3.....	DESENVOLVIMENTO DOS TESTES DE DESEMPENHO	6
3.1.	Testes de Desempenho	6
3.1.1.	Condições de execução dos testes de desempenho	7
3.1.2.	Desenvolvimento dos Testes de Desempenho	8
3.1.3.	Cálculo da Eficiência energética global	8
3.1.4.	Teste de Desempenho na Inflexibilidade Operacional – 210 MW	9
3.1.5.	Teste de Desempenho na Capacidade Máxima Operacional – 350 MW	10
3.2.	Avaliação das emissões atmosféricas	12
3.2.1.	Discussão dos resultados das medições das emissões atmosféricas	16
3.3.	Avaliação dos efluentes Líquidos Gerados	17
3.3.1.	Discussão dos resultados do monitoramento do efluente líquido	18
4.....	CONCLUSÕES	19
5.....	REGISTROS	19
ANEXO I – RELATÓRIO DAS AMOSTRAGENS EM CHAMINÉ - 210 MW		21
ANEXO II - RELATÓRIO DAS AMOSTRAGENS EM CHAMINÉ - 350 MW		22



RELATÓRIO DOS TESTES DE DESEMPENHO OPERACIONAL



SUMÁRIO

EM BRANCO

1	INTRODUÇÃO	1
2	OBJETIVO	2
3	DESENVOLVIMENTO DOS TESTES DE DESEMPENHO	3
3.1	Testes de Desempenho	3
3.1.1	Condições de execução dos testes de desempenho	3
3.1.2	Desenvolvimento dos Testes de Desempenho	3
3.1.3	Cálculo da Eficiência energética global	3
3.1.4	Teste de Desempenho na Inflexibilidade Operacional – 210 MW	3
3.1.5	Teste de Desempenho na Capacidade Máxima Operacional – 350 MW	3
3.2	Avaliação das emissões atmosféricas	3
3.2.1	Discussão dos resultados das medições das emissões atmosféricas	3
3.3	Avaliação dos efluentes Líquidos Gordos	3
3.3.1	Discussão dos resultados do monitoramento do efluente líquido	3
4	CONCLUSÕES	4
5	REGISTROS	5

ANEXO I – RELATÓRIO DAS AMOSTRAGENS EM CHAMINÉ - 210 MW

ANEXO II - RELATÓRIO DAS AMOSTRAGENS EM CHAMINÉ - 350 MW

Índice de Tabelas

EM BRANCO

Tabela 1 - Consumo médio da Planta.....	9
Tabela 2 - Geração dos subprodutos	9
Tabela 3 - Produção de Energia Elétrica	9
Tabela 4 - Análises obtidas das Amostras nas condições de inflexibilidade.....	10
Tabela 5 - Consumo específico dos insumos	10
Tabela 6 - Consumo médio da Planta.....	10
Tabela 7 - Geração dos subprodutos	11
Tabela 8 - Produção de Energia Elétrica	11
Tabela 9 - Análises obtidas das Amostras nas condições de inflexibilidade.....	11
Tabela 10 - Consumo específico dos insumos	11
Tabela 11 - Emissões atmosféricas à 60% de carga (Inflexibilidade) – 210MW	12
Tabela 12 - Emissões atmosféricas à 100% de carga – 350 MW	14
Tabela 13 – Comparação entre os resultados da média do monitoramento contínuo e das amostragens em chaminé corrigidos para 6% de O ₂	16
Tabela 14 - Efluentes líquidos	17
Tabela 15 - Parâmetros de qualidade do efluente líquido	18
Tabela 16 – Determinação da vazão média.	19



EM BRANCO

Índice de Tabelas

9 Tabela 1 - Consumo médio da Planta

9 Tabela 2 - Gestão dos subprodutos

9 Tabela 3 - Produção de Energia Elétrica

10 Tabela 4 - Análise óptica das Amostras nas condições de inflexibilidade

10 Tabela 5 - Consumo específico dos insumos

10 Tabela 6 - Consumo médio da Planta

11 Tabela 7 - Gestão dos subprodutos

11 Tabela 8 - Produção de Energia Elétrica

11 Tabela 9 - Análise óptica das Amostras nas condições de inflexibilidade

11 Tabela 10 - Consumo específico dos insumos

12 Tabela 11 - Emissões atmosféricas à 80% de carga (inflexibilidade) - 210MW

14 Tabela 12 - Emissões atmosféricas à 100% de carga - 330 MW

16 Tabela 13 - Comparação entre os resultados da média do monitoramento contínuo e das amostragens em chamê coletadas para 6% de O₂

17 Tabela 14 - Efluentes líquidos

18 Tabela 15 - Parâmetros de qualidade do efluente líquido

18 Tabela 16 - Determinação de vazão média

Índice de Figuras

EM BRANCO

Figura 1 – Tela principal do FGD – 210 MW.....	13
Figura 2 – Painel da sala de controle central	13
Figura 3 – Vista da chaminé – 210 MW.....	13
Figura 4 – Tela de Comando do Hidratador.....	15
Figura 5 – Tela de Comando Principal do FGD – 350 MW	15
Figura 7 – Amostragem na chaminé – 350 MW.....	15
Figura 8 – Amostragem na chaminé – 350 MW.....	15
Figura 6 – Vista da Chaminé – Geração 350 MW	16



RELATÓRIO DOS TESTES DE DESEMPENHO
OPERACIONAL



Índice de Figuras

EM BRANCO

13 Figura 1 – Tela principal do FGD – 210 MW

13 Figura 2 – Painel de sala de controle central

13 Figura 3 – Vista da chaminé – 210 MW

18 Figura 4 – Tela de Comando do Hidrotador

18 Figura 5 – Tela de Comando Principal do FGD – 350 MW

18 Figura 7 – Amostragem na chaminé – 350 MW

18 Figura 8 – Amostragem na chaminé – 350 MW

18 Figura 8 – Vista da Chaminé – Gerção 350 MW

1. INTRODUÇÃO

À partir da energização inicial dos vários equipamentos e sistemas que constituem a UTE Candota III (Fase C), teve prosseguimento o Programa de Comissionamento da Unidade até a sua conclusão em 10/12/2010 com a realização dos testes de desempenho da unidade à 60% e 100% da capacidade nominal da Planta.

Os testes de desempenho foram realizados com a finalidade de avaliar o desempenho da instalação sob o ponto de vista de produção de energia elétrica, confiabilidade, rendimentos, consumos e emissões.

2. OBJETIVO

Relatar os resultados dos Testes de Desempenho Operacionais da UTE Candota III (Fase C), realizados nos dias 09 e 10 de Dezembro de 2010, sob o ponto de vista de segurança, confiabilidade, consumos, rendimento e emissões, nas condições de inflexibilidade operacional (210 MW) e carga máxima (350 MW), com os devidos registros comprobatórios.

3. DESENVOLVIMENTO DOS TESTES DE DESEMPENHO

3.1. Testes de Desempenho

Após todos os testes de equipamentos e sistemas estarem concluídos foi dado início ao Programa de Testes de Desempenho.

O propósito dos Testes de Desempenho é comprovar as reais condições operacionais da Unidade, comparando com as especificações definidas no projeto de engenharia.

Foram realizados testes de desempenho em duas condições operacionais: 60% (210 MW) e 100% (350 MW) da capacidade de carga total da Unidade.



1. INTRODUÇÃO

À partir da energização inicial dos vários equipamentos e sistemas que constituem a UTE Candota III (Fase III) dentro o Programa de Comissionamento da Unidade até a sua conclusão em 10/12/2010 com a realização dos testes de desempenho da unidade à 80% e 100% da capacidade nominal da Planta.

Os testes de desempenho foram realizados com a finalidade de avaliar o desempenho da instalação sob o ponto de vista de produção de energia elétrica, confiabilidade, rendimentos, consumos e emissões.

EM BRANCO

2. OBJETIVO

Relatar os resultados do dos Testes de Desempenho Operacionais da UTE Candota III (Fase G), realizados nos dias 09 e 10 de Dezembro de 2010, sob o ponto de vista de segurança, confiabilidade, consumos, rendimento e emissões, nas condições de interdição operacional (210 MW) e carga máxima (350 MW), com os devidos registros computados.

3. DESENVOLVIMENTO DOS TESTES DE DESEMPENHO

3.1. Testes de Desempenho

Após todos os testes de equipamentos e sistemas estarem concluídos foi dado início ao Programa de Testes de Desempenho.

O propósito dos Testes de Desempenho é comprovar as reais condições operacionais da Unidade, comparando com as especificações definidas no projeto de engenharia.

Foram realizados testes de desempenho em duas condições operacionais: 80% (210 MW) e 100% (350 MW) da capacidade de carga total da Unidade.

Durante os testes de desempenho foram verificados todos os principais parâmetros operacionais, em especial aqueles necessários para a determinação da eficiência energética da Unidade e demais parâmetros relacionados à eficiência ambiental do empreendimento.

Um balanço de massa e energia para a planta foi realizado, o qual constituirá uma referência para avaliar a evolução da eficiência da planta durante toda a sua vida útil.

Com relação à avaliação do desempenho ambiental do empreendimento, foram realizados registros dos consumos dos principais insumos, como, absorvente do dessulfurizador (CaO), carvão e água, e também coletados e registrados todos os dados relativos à avaliação das emissões para o meio ambiente (emissões atmosféricas, efluentes líquidos e resíduos sólidos).

3.1.1. Condições de execução dos testes de desempenho

- Unidade operando somente com queima de carvão;
- Pré-aquecedores de alta pressão em serviço;
- Precipitadores eletrostáticos em serviço;
- Dessulfurizador (FGD) em serviço;
- Desligamento da alimentação elétrica dos auxiliares assumido com sucesso pelo sistema alternativo;
- Condições qualificadas da água e do vapor;
- Todas as funções de proteção em serviço;
- Instrumentos e indicadores principais em serviço;
- Carga elétrica de 210 MW e 350 MW;
- Sistema de Sopragem da Fuligem em serviço;
- Não ocorrência de nenhuma falha que impeça a operação contínua da Unidade nas cargas de teste.

3.1.2. Desenvolvimento dos Testes de Desempenho

Os testes operacionais para o cálculo da eficiência da Fase C foram realizados nos dias 09 e 10 de Dezembro, com carga de 210 e 350 MW, inflexibilidade operacional e carga máxima da unidade, respectivamente. A aquisição de dados para a elaboração dos resultados é constituída de duas fontes: tabelas extraídas diretamente do DCS (Sistema de Controle) e planilhas operacionais de controle, anotadas diretamente pelos operadores da Fase C. Este método de obtenção de dados visa garantir a confiabilidade do registro das informações obtidas. Os arquivos com os dados obtidos à partir do histórico do DCS são encaminhados em CD-ROM, anexo a este relatório.

Os resultados obtidos neste relatório técnico são fruto de um tratamento estatístico simplificado das tabelas geradas pelos DCS's do Comando Central, do Sistema de Dessulfurização e do Sistema de Tratamento de Água.

3.1.3. Cálculo da Eficiência energética global

O cálculo da eficiência global (n) da unidade é obtido de acordo com a equação abaixo:

$$n = \frac{P}{PCS_{\text{carvão}} \times Q_{\text{carvão}}} \quad (1)$$

onde: $PCS_{\text{carvão}}$: Poder Calorífico Superior do Carvão, em kJ/kg;

$Q_{\text{carvão}}$: Vazão Mássica do Carvão, em kg/s;

P: Energia Média Gerada, em kW;

O PCS é obtido através de uma correlação que presume o PCS através do teor de cinza do carvão.

O cálculo do consumo específico (c) é obtido de acordo com a equação:



3.1.2. Desenvolvimento dos Testes de Desempenho

Os testes operacionais para o cálculo da eficiência da Fase C foram realizados nos dias 08 e 10 de Dezembro, com carga de 210 e 250 MW, inflexibilidade operacional a carga máxima da unidade, respectivamente. A aquisição de dados para a elaboração dos resultados é constituída de duas fontes: tabelas extraídas diretamente do DCS (Sistema de Controle) e planilhas operacionais de controle, enviadas diariamente pelos operadores da Fase C. A opção de dados visa garantir a confiabilidade do registro das informações obtidas. Os arquivos com os dados obtidos a partir do histórico do DCS são encaminhados em CD-ROM, anexo a este relatório.

EM BRANCO

Os resultados obtidos neste relatório técnico são fruto de um tratamento estatístico simplificado das tabelas geradas pelos DCS's do Comando Central do Sistema de Desulfurização e do Sistema de Tratamento de Água.

3.1.3. Cálculo da Eficiência energética global

O cálculo da eficiência global (n) da unidade é obtido de acordo com a equação abaixo:

$$n = \frac{P}{PC_{carvão} \times Q_{carvão}} \quad (1)$$

onde: $PC_{carvão}$: Poder Calorífico Superior do Carvão, em kJ/kg;

$Q_{carvão}$: Vazão Mássica do Carvão, em kg/s;

P: Energia Média Gerada, em kW;

O PCS é obtido através de uma conexão que presume o PCS através do teor de cinzas do carvão.

O cálculo do consumo específico (c) é obtido de acordo com a equação:

$$c = \frac{Ins}{P} \quad (2)$$

onde: Ins: Vazão mássica do Insumo, em kg/s;

P: Energia Média Gerada, em kW;

3.1.4. Teste de Desempenho na Inflexibilidade Operacional – 210 MW

O Teste de Desempenho da planta na condição de inflexibilidade operacional foi realizado no dia 09 de Dezembro das 15:00h às 21:30h, com a geração estabilizada em 210 MW em todo o período do teste.

Nas tabelas abaixo são apresentados o consumo bruto dos principais insumos e a geração bruta dos produtos e subprodutos da planta no período dos testes.

Tabela 1 - Consumo médio da Planta

Insumo	Consumo total	Média Horária
Carvão	895,8 t	162,9 t/h
Água	3.179 t	578 t/h
Cal Hidratada	98,95 t	17,99 t/h
Ar de combustão	4.739,3 t	861,7 t/h

Tabela 2 - Geração dos subprodutos

Subproduto	Geração Total	Média Horária
Cinza Pesada (base úmida)	84,15 t	14,4 t/h
Cinza Leve	294 t	49 t/h
Subproduto do FGD	180 t	30 t/h
Gases de Combustão*	10.048.000 m3	1.829.800 m3/h

* Vazão de gases de combustão na saída do ESP2, com 40% de recirculação

Tabela 3 - Produção de Energia Elétrica

Produto	Produção Total (MWh)	Média Horária (MW)	Desvio Padrão
Energia Elétrica	1.165,5	211,9	0,5

A seguir são mostrados os valores obtidos das análises do carvão e da cinza, para as amostras na condição de Inflexibilidade de Operação. Os valores foram obtidos





$$c = \frac{litros}{kg}$$

onde: litr: Vazão mássica do insumo, em litros;
 P: Energia Média Gerada, em kW;

EM BRANCO

3.1.4. Teste de Desempenho Operacional - 210 MW

O Teste de Desempenho da planta na condição de inflexibilidade operacional foi realizado no dia 09 de Dezembro das 18:00h às 21:30h, com a geração estabilizada em 210 MW em todo o período do teste.

Nas tabelas abaixo são apresentados o consumo médio dos principais insumos e a geração média dos produtos e subprodutos da planta no período dos testes.

Tabela 1 - Consumo médio da Planta

Insumo	Consumo Total	Média Horária
Carvão	988,1	102,9 t/h
Água	2.179,1	0,78 m³
Óxido Hidrogenado	38,92	17,30 m³
Ar de combustão	4.739,34	98,7 t/h

Tabela 2 - Geração dos subprodutos

Subproduto	Geração Total	Média Horária
Gás de Combustão*	10.048.000 m³	1.529.600 m³/h
Subproduto do FGD	180 t	30 t/h
Gás Lave	204 t	48 t/h
Gás Pressão (gás úmido)	84.15 t	14,4 t/h

* Vazão de gás de combustão na saída do EBR2, com 40% de recuperação

Tabela 3 - Produção de Energia Elétrica

Produto	Produção Total (MWh)	Média Horária (MW)	Coeficiente de Planta
Energia Elétrica	1.188,3	211,9	0,8

A seguir são mostrados os valores obtidos das análises do carvão e da cinza, para as amostras na condição de inflexibilidade de operação. Os valores foram obtidos

através do quarteamento das amostras obtidas de acordo com a Instrução de Operação em anexo.

Tabela 4 - Análises obtidas das Amostras nas condições de inflexibilidade

Parâmetro	Valor (%)
Teor de Cinza no Carvão	52,64
Teor de Umidade no Carvão	13,62
Incombustos da Cinza Leve	0,62
Incombustos da Cinza Pesada	0,94

Nestas condições, o PCS assume um valor de 11.749 kJ/kg. Logo, a eficiência da planta, calculada através de (1) é de 39,7%.

O consumo específico dos insumos é mostrado na tabela abaixo:

Tabela 5 - Consumo específico dos insumos

Insumo	Consumo específico
Carvão	0,76 ton/MWh
Cal Hidratada	85 kg/MWh
Água	2,73 ton/MWh
Ar de Combustão	4,04 ton/MWh

3.1.5. Teste de Desempenho na Capacidade Máxima Operacional – 350 MW

O Teste de Desempenho da planta na Capacidade Máxima Operacional foi realizada no dia 10 de Dezembro das 07:30h às 13:30h, com a geração estabilizada em 350 MW em todo o período do teste.

Nas tabelas abaixo são apresentados o consumo bruto dos principais insumos e a geração bruta dos produtos e subprodutos da planta no período dos testes.

Tabela 6 - Consumo médio da Planta

Insumo	Consumo total	Média Horária
Carvão	1.545 t	257,6 t/h
Água	5.636 t	939,3 t/h
Cal hidratada	194 t	32,340 t/h
Ar de combustão	7.280 t	1.213,4 t/h



RELATÓRIO DOS TESTES DE DESEMPENHO OPERACIONAL



através do duplamente das amostras obtidas de acordo com a instrução de Operação em anexo.

Tabela 4 - Análises obtidas das Amostras nas condições de inflexibilidade

Parâmetro	Valor (%)
Tor de Cintas no Carvão	21,84
Tor de Unidades no Carvão	19,82
Inchovados de Cintas Leve	0,52
Inchovados de Cintas Pesado	0,34

EM BRANCO

Nestas condições, o PCS assume um valor de 11.749 kJ/kg. Logo, a eficiência da planta, calculada através de (1) é de 38,7%.

O consumo específico dos insumos é mostrado na tabela abaixo:

Tabela 5 - Consumo específico dos insumos

Insumo	Consumo específico
Carvão	0,18 t/MWh
Cal Hidratada	82 kg/MWh
Água	2,73 m³/MWh
Ar de Combustão	4,04 t/MWh

3.1.2. Teste de Desempenho na Capacidade Máxima Operacional - 350 MW

O Teste de Desempenho da planta na Capacidade Máxima Operacional foi realizado no dia 10 de Dezembro das 07:30h às 13:30h, com a geração estabilizada em 350 MW em todo o período do teste.

Nas tabelas abaixo são apresentados o consumo bruto dos principais insumos e a geração bruta dos produtos e subprodutos da planta no período dos testes.

Tabela 6 - Consumo médio da Planta

Insumo	Consumo total	Média Hora
Carvão	1.042 t	207,6 t/h
Água	8.200 t	603,2 t/h
Cal hidratada	194 t	52,340 t/h
Ar de combustão	1.380 t	1.512,4 t/h

Tabela 7 - Geração dos subprodutos

Subproduto	Geração Total	Média Horária
Cinza Pesada	132 t	22 t/h
Cinza Leve	558 t	79 t/h
Subproduto do FGD	318 t	53 t/h
Gases de Combustão*	1.1568 t	1.928.400 m ³ /h

*Vazão de gases na saída do ESP2, sem recirculação.

Tabela 8 - Produção de Energia Elétrica

Produto	Produção Total (MWh)	Média Horária (MW)	Desvio Padrão
Energia Elétrica	2.078,5	346,4	1,29

A seguir são mostrados os valores obtidos das análises do carvão e da cinza, para as amostras na condição de Inflexibilidade de Operação. Os valores foram obtidos através do quarteamento das amostras obtidas de acordo com a Instrução de Operação em anexo.

Tabela 9 - Análises obtidas das Amostras nas condições de inflexibilidade

Parâmetro	Valor (%)
Teor de Cinza no Carvão	54,1
Teor de Umidade no Carvão	13,9
Incombustos da Cinza Leve	0,65
Incombustos da Cinza Pesada	1,28

Nestas condições, o PCS encontrado foi de 11.650 kJ/kg. Logo, a eficiência da planta, calculada através de (1) é de 41,3%.

O consumo específico dos insumos é mostrado na tabela abaixo:

Tabela 10 - Consumo específico dos insumos

Insumo	Consumo específico
Carvão	0,74 t/MW
Cal	93,4 kg/MW
Água	2,71 t/MW
Ar de Combustão	3,5 t/MW



RELATÓRIO DOS TESTES DE DESEMPENHO OPERACIONAL



Tabela 7 - Geração dos subprodutos

Subproduto	Quantidade	Média Horária
Cinza Pesada	122 t	32 m
Cinza Leve	588 t	79 m
Subproduto de FGD	218 t	59 m
Gases de Combustão*	1.158 t	1.858.400 m³/h

*Vazão de gases na saída do ESP2, em recirculação.

Tabela 8 - Energia Elétrica

Produto	Prod. (MWh)	Média Horária (MW)	Desvio Padrão
Energia Elétrica	2.078,5	262,4	1,38

EM BRANCO

A seguir são mostrados os valores obtidos das análises do carvão e da cinza, para as amostras na condição de inflexibilidade de Operação. Os valores foram obtidos através do pushamento das amostras obtidas de acordo com a instrução de Operação em anexo.

Tabela 9 - Análises obtidas das Amostras nas condições de inflexibilidade

Parâmetro	Valor (%)
Tor de Cinza no Carvão	24,1
Tor de Umidade no Carvão	13,9
Incineração da Cinza Leve	0,88
Incineração da Cinza Pesada	1,38

Nestas condições, o PCS encontrado foi de 11.850 kJ/kg. Logo, a eficiência da planta, calculada através de (1) é de 41,3%.

O consumo específico dos insumos é mostrado na tabela abaixo:

Tabela 10 - Consumo específico dos insumos

Insumo	Consumo específico
Carvão	0,74 t/MWh
Cinza	82,4 kg/MWh
Água	2,71 t/MWh
Ar de Combustão	3,3 t/MWh

3.2. Avaliação das emissões atmosféricas

Durante a realização dos testes de desempenho operacional da UTE Candiota III, foi feito o acompanhamento e coleta de dados relativos às emissões atmosféricas da unidade à partir do Sistema de Monitoramento Contínuo de Emissões (CEMS) instalado na saída do ESP2 nas duas condições operacionais definidas para os testes.

Em paralelo foi também realizada amostragem na chaminé, na cota 100m, para a determinação das emissões dos mesmos parâmetros disponíveis no sistema de monitoramento contínuo da Fase C. Foram realizadas amostragens isocinéticas para a determinação das emissões de Material Particulado, SO₂, H₂SO₄, e NO_x. As amostragens em chaminé foram realizadas pela empresa ISATEC - PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E ANÁLISES QUÍMICAS LTDA. Os relatórios de amostragens encontram-se anexo a este relatório.

Tabela 11 - Emissões atmosféricas à 60% decarga (Inflexibilidade) – 210MW

Hora	Entrada do FGD		Saída do FGD/ESP2			Entrada do FGD	Saída do FGD		Eficiência Desox (%)
	SO ₂ (mg/Nm ³)	O ₂ (%)	SO ₂ (mg/Nm ³)	O ₂ (%)	NO _x (mg/Nm ³)	SO ₂ (mg/Nm ³)	SO ₂ (mg/Nm ³)	NO _x (mg/Nm ³)	
15:00	6979,0	6,39	1746,9	7,12	279,30	7160,8	1886,8	302,02	73,65
16:00	7076,2	6,64	1107,2	7,56	286,57	7389,1	1233,9	319,96	83,30
17:00	7187,7	6,56	1039,4	7,44	268,60	7467,0	1150,3	297,30	84,59
18:00	7151,6	6,56	1030,7	7,32	266,48	7430,8	1129,3	292,15	84,80
19:00	7092,8	6,67	1011,2	7,44	264,82	7422,5	1120,4	293,07	84,91
20:00	7073,6	6,76	1037,3	7,58	264,83	7450,3	1160,5	296,04	84,42
21:00	7110,5	6,83	981,8	7,54	277,21	7528,7	1094,1	308,97	85,47
22:00	7176,9	6,84	1103,7	7,49	280,06	7604,3	1225,3	310,94	83,89
23:00	7098,8	6,64	1135,2	7,43	272,81	7414,1	1252,6	301,70	83,11



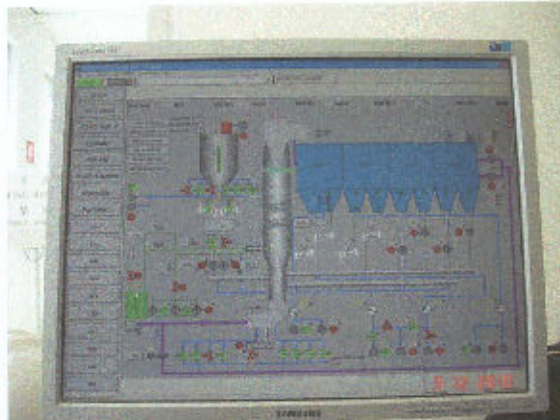


Figura 1 – Tela principal do FGD – 210 MW



Figura 2 – Painel da sala de controle central



Figura 3 – Vista da chaminé – 210 MW



RELATÓRIO DOS TESTES DE DESEMPENHO OPERACIONAL



EM BRANCO

Figura 2 – Painel de seis de controle central

Figura 1 – Tela principal do FGD – 210 MW



Figura 3 – Vista da chaminé – 210 MW

Tabela 12 - Emissões atmosféricas à 100% de carga – 350 MW

Hora	Entrada do FGD		Saída do FGD/ESP2			Entrada do FGD		Saída do FGD		Eficiência a Desox (%)
	SO ₂ (mg/Nm ³)	O ₂ (%)	SO ₂ (mg/Nm ³)	O ₂ (%)	NO _x (mg/Nm ³)	SO ₂ (mg/Nm ³)	SO ₂ (mg/Nm ³)	NO _x (mg/Nm ³)		
05:00	8783,83	3,96	1922,02	4,79	319,59	7728,18	1778,22	296,29	76,99	
06:00	8882,08	3,87	1704,82	4,66	317,04	7775,09	1565,69	291,45	79,86	
7:00	8855,56	4,13	2229,11	4,95	309,96	7872,71	2090,21	290,25	73,45	
8:00	8716,60	4,51	2203,59	5,45	340,55	7927,43	2124,04	329,02	73,21	
9:00	9098,69	4,70	2975,97	5,49	329,13	8372,11	2872,63	318,88	65,69	
10:00	8669,45	4,93	1702,66	5,62	333,51	8089,85	1659,22	325,38	79,49	
11:00	8668,45	4,97	1411,42	5,68	339,05	8111,67	1381,09	332,10	82,97	
12:00	8463,45	5,09	1370,04	5,72	343,25	7976,31	1343,57	337,25	83,16	
13:00	8564,88	5,02	1360,59	5,63	348,56	8039,63	1326,81	340,39	83,50	





RELATÓRIO DOS TESTES DE DESEMPENHO OPERACIONAL



Tabela 12 - Emissões atmosféricas a 100% de carga - 350 MW

Hora	Entrada do FGD		Saída do FGD			Entrada do FGD		Saída do FGD		Eficiência de Desox. S (%)
	SO ₂ (mg/m ³)	O ₂ (%)	SO ₂ (mg/m ³)	NO _x (mg/m ³)	CO (ppm)	SO ₂ (mg/m ³)	NO _x (mg/m ³)	CO (ppm)		
08:00	8783,83	3,98	1822,02	4,79	218,89	7258,18	1778,22	298,29	78,99	
08:30	8882,08	3,97	1822,02	4,80	217,04	7722,02	1788,66	291,48	79,88	
1:00	8882,08	4,13	2029,58	5,02	262,98	7872,71	2080,21	290,28	73,48	
8:00	8718,80	4,01	2209,58	5,48	240,89	7007,43	2124,04	298,02	72,21	
9:00	8082,88	4,20	2072,97	5,40	209,10	6012,11	2870,62	218,88	82,99	
10:00	8682,48	4,09	1702,08	5,82	202,81	6980,08	1888,22	208,28	78,48	
11:00	8882,48	4,97	1411,42	6,08	228,00	8171,82	1281,08	202,18	82,92	
12:00	8482,48	5,09	1272,04	6,22	242,22	7078,21	1443,82	202,28	82,18	
13:00	8884,88	5,02	1302,08	6,02	248,88	8018,82	1208,81	242,88	82,80	

EM BRANCO



Figura 4 – Tela de Comando do Hidratador



Figura 5 – Tela de Comando Principal do FGD – 350 MW



Figura 6 – Amostragem na chaminé – 350 MW



Figura 7 – Amostragem na chaminé – 350 MW



RELATÓRIO DOS TESTES DE DESEMPENHO OPERACIONAL



<p>Figura 5 – Teste de Comando Principal do FGD – 350 MW</p>	<p>Figura 4 – Teste de Comando do Aquecedor</p>
<p>Figura 7 – Amostragem na chaminé – 350 MW</p>	<p>Figura 6 – Amostragem na chaminé – 350 MW</p>

EM BRANCO

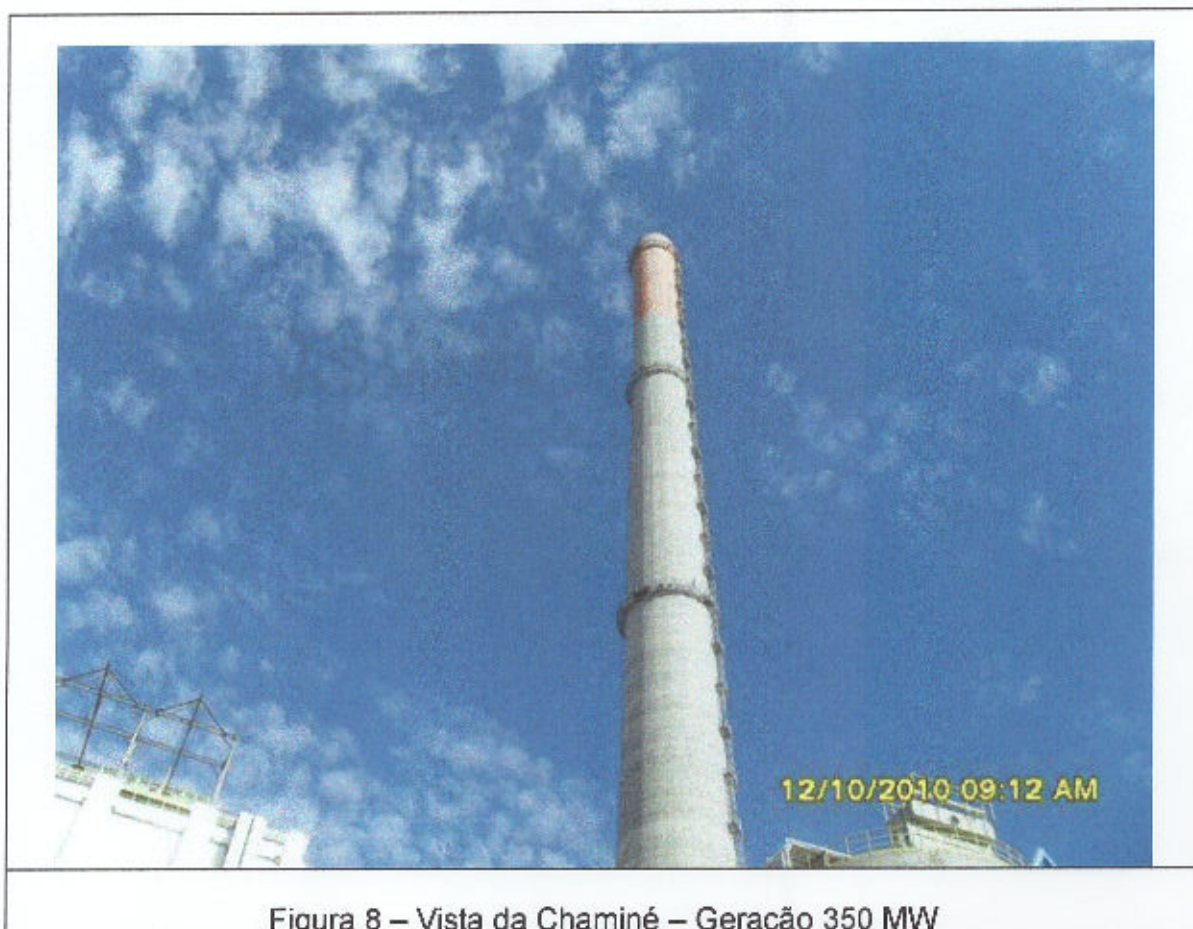


Figura 8 – Vista da Chaminé – Geração 350 MW

3.2.1. Discussão dos resultados das medições das emissões atmosféricas

Tabela 13 – Comparação entre os resultados da média do monitoramento contínuo e das amostragens em chaminé corrigidos para 6% de O₂

Parâmetro	Inflexibilidade (210 MW)		Plena Carga (350 MW)	
	Monitoramento Contínuo	Amostragem em Chaminé	Monitoramento Contínuo	Amostragem em Chaminé
Material Particulado (mg/Nm ³)	-	73,07	-	128,24
Dióxido de Enxôfre (mg/Nm ³)	1250,36	1145,61	1628,09	1347,69
Óxidos de Nitrogênio (mg/Nm ³)	302,46	384,98	317,89	415,76

O opacímetro instalado na saída dos gases do ESP2 não estava calibrado e, por esta razão não dispomos de dados de monitoramento contínuo de partículas.

Conforme pode ser visto pelos dados apresentados, os padrões de emissão atmosférica são plenamente atendidos.

3.3. Avaliação dos efluentes Líquidos Gerados

Durante a realização dos testes de desempenho operacional, foi realizada campanha de avaliação dos efluentes líquidos Gerados na UTE Candiota III - Fase C. A campanha de avaliação iniciou-se às 09:00 horas do dia 09/12/2010, encerrando-se às 13:00hs do dia 10/12/2010.

As leituras de vazão instantânea foram realizadas no medidor de vazão ultrassônico instalado na calha Parshall localizada na entrada das Bacias de Sedimentação, contemplando exclusivamente o efluente da UTE Candiota III - Fase C. A cada 24 horas é verificada também a vazão total de efluente líquido gerado, o que permite a avaliação da vazão média real de efluente líquido emitido em 01 (um) dia de operação.

Tabela 14 - Efluentes líquidos

Dezembro de 2010				
DIA	HORA	Vazão (m ³ /h)	pH	Temperatura °C
9	09:00	242,00 (5.533,00)*	7,64	25,3
9	10:00	274,00	7,60	26,4
9	11:00	164,00	7,75	26,0
9	12:00	185,00	7,70	26,2
9	13:00	264,00	7,61	26,4
9	14:00	350,20	7,02	26,0
9	15:00	874,00	6,70	25,4
9	16:00	214,00	6,80	25,6
9	17:00	492,00	6,90	25,8
9	18:00	320,00	6,94	27,4
9	19:00	166,00	6,91	27,5
9	20:00	168,00	7,11	26,1
9	21:00	184,00	7,20	26,0
9	22:00	208,00	7,00	26,0



RELATÓRIO DOS TESTES DE DESEMPENHO OPERACIONAL



Conforme pode ser visto pelos dados apresentados, os padrões de emissão atmosférica são plenamente atendidos.

3.3. Avaliação dos efluentes Líquidos Gerados

Durante a realização dos testes de desempenho operacional, foi realizada campanha de avaliação dos efluentes líquidos gerados na UTE Condota III - Fase C. A campanha de avaliação iniciou-se às 08:00 horas do dia 02/12/2010, encerrando-se às 19:00 horas do dia 10/12/2010.

EM BRANCO

As leituras de vazão realizadas foram realizadas no medidor de vazão ultrassônico instalado na caixa Parafix localizada na entrada das Bacias de Sedimentação, contemplando exclusivamente o efluente da UTE Condota III - Fase C. A cada 24 horas é verificada também a vazão total de efluente líquido gerado, o que permite a avaliação da vazão média real de efluente líquido emitido em 01 (um) dia de operação.

Tabela 14 - Efluentes líquidos

Dezembro de 2010				
DATA	HORA	Vazão (m³/h)	pH	Temperatura (°C)
8	08:00	242,00 (0,233 00%)	7,94	28,3
8	10:00	274,00	7,80	28,4
8	11:00	184,00	7,73	28,0
8	12:00	188,00	7,70	28,3
8	13:00	384,00	7,81	28,4
8	14:00	380,20	7,02	28,0
8	15:00	374,00	8,70	28,4
8	16:00	274,00	8,30	28,8
8	17:00	402,00	8,90	28,8
8	18:00	250,00	8,94	27,4
8	19:00	188,00	8,91	27,8
8	20:00	188,00	7,71	28,1
8	21:00	184,00	7,30	28,0
8	22:00	208,00	7,00	28,0

Dezembro de 2010				
DIA	HORA	Vazão (m³/h)	pH	Temperatura °C
9	23:00	238,00	7,39	25,9
9	00:00	242,00	7,40	25,8
10	01:00	200,30	7,40	25,8
10	02:00	215,73	7,23	25,7
10	03:00	220,16	7,12	25,7
10	04:00	182,17	7,08	25,5
10	05:00	324,67	7,08	25,6
10	06:00	215,14	7,06	25,7
10	07:00	152,24	7,07	25,7
10	08:00	446,73	7,06	25,8
10	09:00	298,00 (3.715,00)*	7,06	26,9
10	10:00	247,00	6,60	30,1
10	11:00	295,37	7,06	29,2
10	12:00	97,56	7,08	29,7
10	13:00	140,00	7,44	31,6


* Em negrito, entre parêntesis, volume total de efluente lançado nas últimas 24 horas

Tabela 15 - Parâmetros de qualidade do efluente líquido

Demais parâmetros analisados em 10/12/2010				
D.Q.O	Dureza	Sólidos suspenso	Sól. sedimentáveis	Col. Fecais
Amostra composta	Amostra composta	Amostra composta	Amostra composta	Amostra simples
33,18 mg/l	110,0mg/l	83,0 mg/l	8,0 ml/l	350 NMP

3.3.1. Discussão dos resultados do monitoramento do efluente líquido

As leituras de vazão horária, nos permite verificar a vazão instantânea do efluente gerado, porém não representa a emissão real, o que somente pode ser verificado à partir da totalização da vazão nas vinte e quatro horas. Tomando-se então os valores



de vazão total de efluente, lidas diariamente às 09:00hs, podemos verificar na tabela abaixo, para os dias 09, 10 e 11 de dezembro que as vazões médias horárias reais de efluente lançado, situa-se bem abaixo do limite de vazão de efluente definido na outorga de lançamento de efluente, que é de 350 m³/h.

Tabela 16 – Determinação da vazão média.

Data	Hora	Volume total de fluente (m ³)	Vazão média de efluente lançado (m ³ /h)
09/12	09:00	5.533	230,5
10/12	09:00	3.715	154,8
11/12	09:00	5.658	235,8

Em relação aos parâmetros sólidos suspensos e sólidos sedimentáveis, e mesmo os coliformes fecais, os mesmos foram influenciados por drenagens do processo construtivo, pois a rede pluvial da UTE Candiota III - Fase C recolhe todo a drenagem superficial da área de implantação da nova usina. O material sólido arrastado tem características argilosas e teve origem no processo de preparação das vias para pavimentação.

4. CONCLUSÕES

À partir da análise dos resultados obtidos durante os testes de avaliação do desempenho operacional da UTE Candiota III – Fase C, pode-se verificar que a nova unidade atende aos padrões ambientais definidos no licenciamento do empreendimento.

5. REGISTROS

Todos os principais parâmetros de processo necessários à avaliação operacional e ambiental da Unidade foram obtidos à partir dos registros no histórico do DCS –



RELATÓRIO DOS TESTES DE DESEMPENHO OPERACIONAL



de vazão total de efluente, lidas diariamente às 08:00hrs, podemos verificar na tabela abaixo, para os dias 09, 10 e 11 de dezembro que as vazões médias horárias reais de efluente lançada, situa-se bem abaixo do limite de vazão de efluente definido na outorga de lançamento de efluente, que é de 250 m³/h.

Tabela 18 – Determinação de vazão média

Data	Hora	Vazão média de efluente lançado (m ³ /h)	Vazão média de efluente lançado (m ³ /h)
09/12	08:00	2.532	230,8
10/12	09:00	2.718	184,8
11/12	08:00	2.688	232,8

EM BRANCO

Em relação aos parâmetros sólidos suspensos e sólidos sedimentáveis, e mesmo as coliformes fecais, os mesmos foram influenciados por drenagem do processo construtivo, pois a rede pluvial da UTE Candia III - Fase C recorre todo o drenagem superficial da área de implantação da nova usina. O material sólido amassado, tem características argilosas e teve origem no processo de preparação das vias para pavimentação.

4. CONCLUSÕES

À partir da análise dos resultados obtidos durante os testes de avaliação do desempenho operacional da UTE Candia III - Fase C, pode-se verificar que a nova unidade atende aos padrões ambientais definidos no licenciamento do empreendimento.

5. REGISTROS

Todos os principais parâmetros do processo necessários à avaliação operacional e ambiental da Unidade foram obtidos a partir dos registros no histórico do DCS -

Sistema de Controle Distribuído, à exceção do consumo de água, que foi obtido à partir de leitura local.

EM BRANCO



Relatório nº 020/2009
Proc. nº 020/2009
Relatório nº 020/2009



RELATÓRIO DOS TESTES DE DESEMPENHO OPERACIONAL



Systems de Controle Distribuído, à exceção do consumo de água, que foi obtido a partir de leitura local.

EM BRANCO

EM BRANCO

ANEXO I – RELATÓRIO DAS AMOSTRAGENS EM CHAMINÉ - 210 MW



Folia nº 2
Folha nº 2
RUBICA



RELATÓRIO DOS TESTES DE DESEMPENHO OPERACIONAL

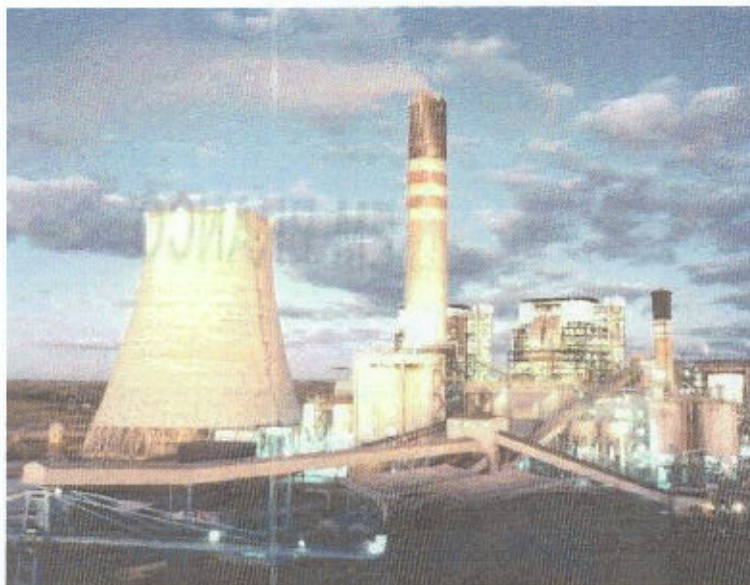


EM BRANCO

ANEXO I - RELATÓRIO DAS AMOSTRAGENS EM CHAMINÉ - 210 MW



**AMOSTRAGEM E DETERMINAÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO,
NO_x, SO₂, NÉVOAS DE SO₃ E H₂SO₄**



**EMPRESA: CGTEE – COMPANHIA DE GERAÇÃO TÉRMICA
DE ENERGIA ELÉTRICA**

Usina Presidente Medici
Candiota – RS

LOCAL: Chaminé Fase C – Carga 100%

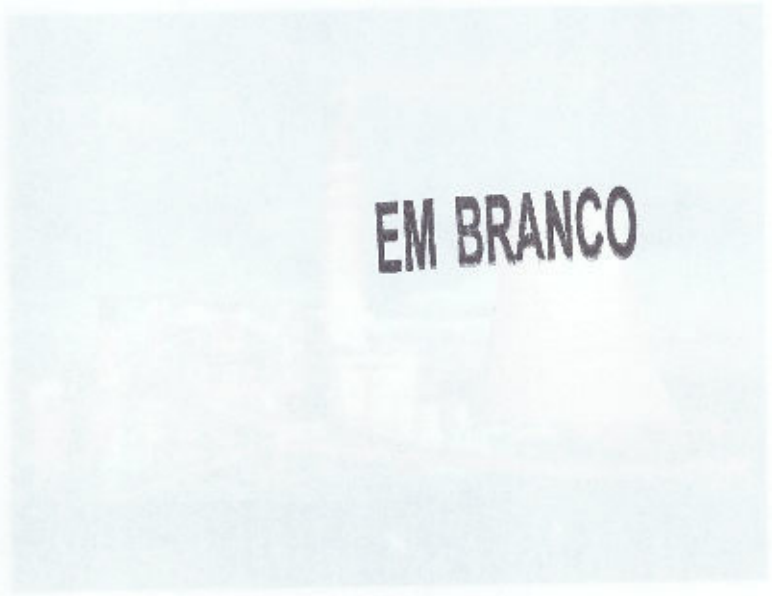
DATA: 10 de Dezembro de 2010.

Forma N.º 0001
Proc. N.º 0001
MVA

12.4.13

Relatório de Ensaio N.º 217.940 / 2010

AMOSTRAGEM E DETERMINAÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO
NO_x, SO₂, NEVOAS DE SO₂ E H₂SO₄



EMPRESA: COTE - COMPANHIA DE GERAÇÃO TÉRMICA
DE ENERGIA ELÉTRICA
Unidade Presidente Médici
Castanho - RS

LOCAL: Campo Falso C - Caixa 1000

DATA: 10 de Dezembro de 2010



1. OBJETIVO

Realizar Amostragens no efluente gasoso proveniente da queima de carvão da Chaminé - Fase C para determinar a Concentração e Taxa de Emissão de Material Particulado, NO_x , SO_2 , névoas de SO_3 e H_2SO_4 .

2. METODOLOGIA DE COLETA E ANÁLISE

As coletas de amostras e determinações foram executadas conforme normas da EPA (Environmental Protection Agency - USA), da CETESB (Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental de São Paulo) e da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Os métodos observados foram os seguintes:

- Determinação de pontos de Amostragem em DCFE (Duto ou Chaminé de Fonte Estacionária)
CETESB - L9.221 - Jul/90 # EPA - Method 1 - Fev/2000 # NBR 10701 - Jul/89
- Determinação da velocidade e da vazão dos gases em DCFE
CETESB - L9.222 - Mai/92 # EPA - Method 2 - Fev/2000 # NBR 11966 - Jul/89
- Determinação da massa molecular seca do fluxo de gases em DCFE
CETESB - L9.223 - Jun/92 # EPA - Method 3 - Ago/03 # NBR 10702 - Jul/89
- Determinação da umidade dos efluentes em DCFE
CETESB - L9.224 - Ago/30 # EPA - Method 4 - Fev/2000 # NBR 11967 - Jul/89
- Determinação de material particulado em DCFE
CETESB - L9.217 - Nov/89 # EPA - Method 17 - Fev/2000 # NBR 12827 - Set/93
- Determinação de SO_2 e névoas de SO_3 e H_2SO_4 em DCFE
CETESB - L9.228 - Jun / 92 # EPA - Method 8 - Fev/2000 # NBR 12021 - Dez / 90
- Determinação de NO_x em DCFE
CETESB - L9.229 - Out/92 # EPA - Method 7 - Fev/2000

3. EQUIPAMENTOS DE AMOSTRAGEM:

- Coletor isocinético de Poluentes Atmosféricos - CIPA - Energética
- Analisador de Combustão e Monitor Ambiental de Emissões - Tempest 50

1. OBJETIVO

Realizar Análises no âmbito geral previstas no plano de controlo da Qualidade - Fase C para determinar a Concentração e Taxa de Emissão de Material Particulado (MP₁₀, MP_{2.5} e H₂O₂).

2. METODOLOGIA DE COLETA E ANÁLISE

As análises de amostras e determinações foram executadas conforme normas da EPA (Environmental Protection Agency - Estados Unidos da América) e da ANEP (Ambiente de São Paulo) e da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária).

EM BRANCO

- ✓ Determinação de partículas em DCFE (Tubo no Contador de Partículas) - CETSB - LA 211 - Método 1 - EPA - Método 1 - Fevereiro e Abril 1999 - Junho 2000
- ✓ Determinação de velocidade e de vazão das gases em DCFE - CETSB - LA 211 - Método 2 - EPA - Método 2 - Fevereiro e Abril 1999 - Junho 2000
- ✓ Determinação de massa molecular seca de gás de gases em DCFE - CETSB - LA 211 - Método 3 - EPA - Método 3 - Agosto, Maio 1999 - Junho 2000
- ✓ Determinação de umidade dos efluentes em DCFE - CETSB - LA 211 - Método 4 - EPA - Método 4 - Maio 1999 e Abril 1997 - Junho 2000
- ✓ Determinação de material particulado em DCFE - CETSB - LA 211 - Método 5 - EPA - Método 5 - Fevereiro e Abril 1999 - Junho 2000
- ✓ Determinação de SO₂ e névoas de SO₂ e H₂O₂ em DCFE - CETSB - LA 211 - Método 6 - EPA - Método 6 - Fevereiro e Abril 1999 - Junho 2000
- ✓ Determinação de NO_x em DCFE - CETSB - LA 211 - Método 7 - EPA - Método 7 - Fevereiro 2000

3. EQUIPAMENTOS DE AMOSTRAGEM:

- ✓ Caixa portátil de Partículas Atmosféricas - CPA - Empagora
- ✓ Analisador de Contorno e Monitor Ambiental de Emissão - Targem 30



4. DADOS DA CHAMINÉ/DUTO:

- | | |
|--|---------------|
| ➤ Formato da chaminé/duto: | Circular |
| ➤ Diâmetro da Chaminé: | 9,00 m |
| ➤ Distância após o ponto de amostragem até o acidente mais próximo | > 2 Diâmetros |
| ➤ Distância antes do ponto de amostragem até o acidente mais próximo | > 8 Diâmetros |
| ➤ Número de pontos da seção transversal: | 06 pontos |

5. CONDIÇÕES OPERACIONAIS E DE COLETA

- Durante o período das medições, a Unidade funcionou, segundo informações da Empresa, com 100% da carga de trabalho.
- As coletas e medições foram realizadas utilizando-se um equipamento completo para amostragens de gases e particulados.
- As análises químicas foram realizadas nos laboratórios da ISATEC – Rio Grande/RS.
- Os trabalhos de coleta e medição foram realizados pelos técnicos da ISATEC na presença de representantes da CGTEE.
- A preparação dos filtros e frascos lavadores, bem como a recuperação das amostras foram realizados nas dependências da CGTEE.
- Os resultados desta amostragem são válidos para o dia e condições operacionais praticados nesta ocasião.



4. DADOS DA CHAMINHADO:

- > Fomento da Chaminhado
- > Distrito de Chaminhado
- > Distância entre o ponto de amostragem e o acidente mais próximo > 2 Distâncias
- > Distância entre o ponto de amostragem e o acidente mais próximo > 1 Distância
- > Número de pontos de água transmissíveis

Quantidade
7,00 m
> 2 Distâncias
> 1 Distância
10 pontos

EM BRANCO

5. CONDIÇÕES DE COLETA

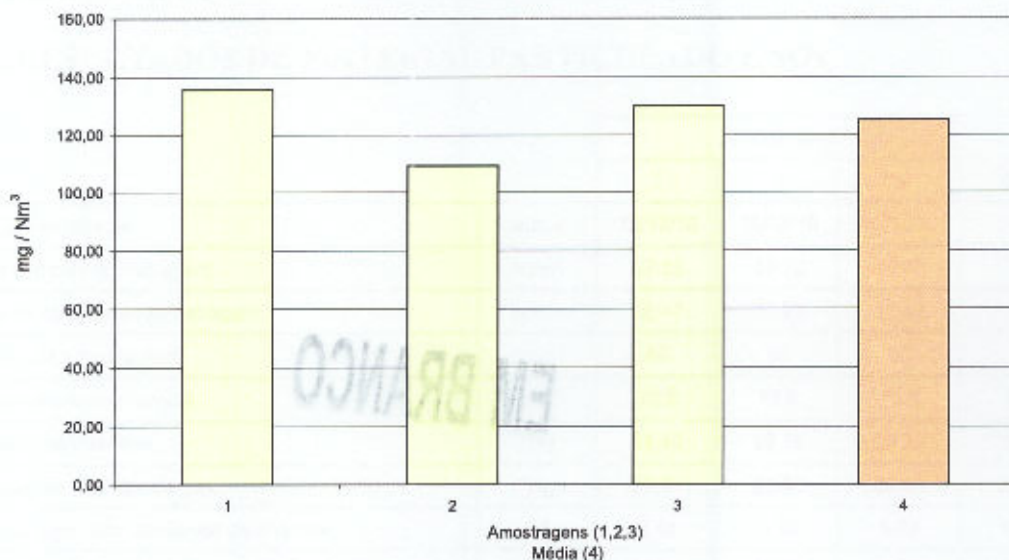
- > Durante o período das condições e condições favoráveis, seguiu-se a coleta de amostras com 100% de recuperação de amostras.
- > As condições e condições foram realizadas utilizando-se um equipamento adequado para amostragem de gases e particulados.
- > As análises foram realizadas nos laboratórios de LACTEC - Rio Grande-RS.
- > Os resultados de análise e análise foram realizados pelos técnicos de LACTEC no processo de amostragem de CO2TE.
- > A preparação dos filtros e flocos foi realizada, bem como a preparação dos materiais para realização das análises de CO2TE.
- > Os resultados desta amostragem são válidos para o dia e condições ambientais favoráveis para coleta.

**6. RESULTADOS****6.1. RESULTADOS DE MATERIAL PARTICULADO E SO_x**

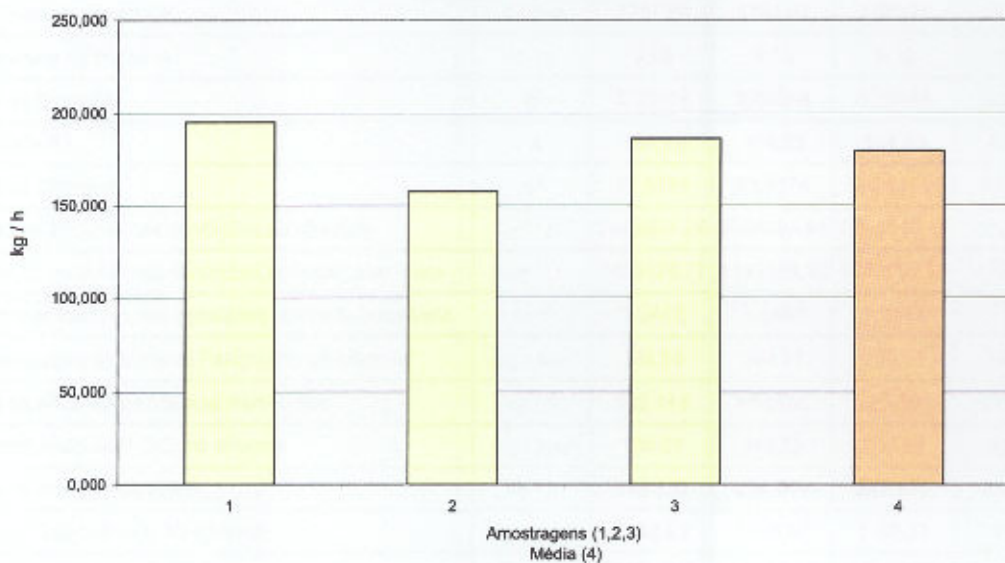
		AMOSTRAS			
		1	2	3	Média
Dia da Amostragem	d:m:a	10/12/10	10/12/10	10/12/10	-
Hora início da amostragem	h:min	07:35	09:15	10:40	-
Hora de término da amostragem	h:min	08:47	10:23	11:52	-
Tempo de amostragem	min	60	60	60	-
Temperatura da chaminé	°C	75,8	75,8	75,9	75,8
Pressão na chaminé	*Hg	29,40	29,39	29,39	29,39
Pressão no medidor de gas	*Hg	29,51	29,51	29,51	29,51
Volume agua nas condições de chaminé	ft ³	5,48	5,38	5,68	5,51
Volume gases medido nas condições chaminé	ft ³	48,04	48,06	47,96	48,02
Proporção vol. vapor'agua nos gases chaminé		0,102	0,101	0,106	0,103
Peso molecular base úmida		29,333	29,246	29,249	29,276
Velocidade na chaminé	ft / min	1787,80	1791,42	1790,74	1789,99
Velocidade na chaminé	m / s	9,08	9,10	9,10	9,09
Área da Boquilha	ft ²	0,00048	0,00048	0,00048	0,00048
Isocinetismo	%	104,91	104,55	104,99	104,82
Área da Chaminé	m ²	63,6174	63,6174	63,6174	63,6174
Vazão do efluente nas condições da chaminé	m ³ / h	2079994,28	2084203,83	2083410,11	2082536,07
Vazão do efluente nas condições normais, base seca	Nm ³ / h	1436156,77	1441188,10	1431992,89	1436445,92
Volume amostrado nas condições normais, base seca	Nm ³	1,0465	1,0466	1,0443	1,0458
Concentração de Material Particulado no efluente	mg / Nm ³	135,88	109,31	130,14	125,11
Taxa de emissão de Material Particulado	kg / h	195,145	157,535	186,360	179,680
Concentração de H ₂ SO ₄ no efluente	mg / Nm ³	109,07	178,06	200,98	162,703
Taxa de emissão de H ₂ SO ₄	kg / h	156,638	256,614	287,809	233,687
Concentração de SO ₂ no efluente	mg / Nm ³	1386,93	1058,31	1180,12	1208,45
Taxa de emissão de SO ₂	kg / h	1991,853	1525,227	1689,923	1735,668



Concentração de Material Particulado no efluente



Taxa de emissão de Material Particulado



12 AT 01

Relatório de Estado N.º 217.940 \ 2010

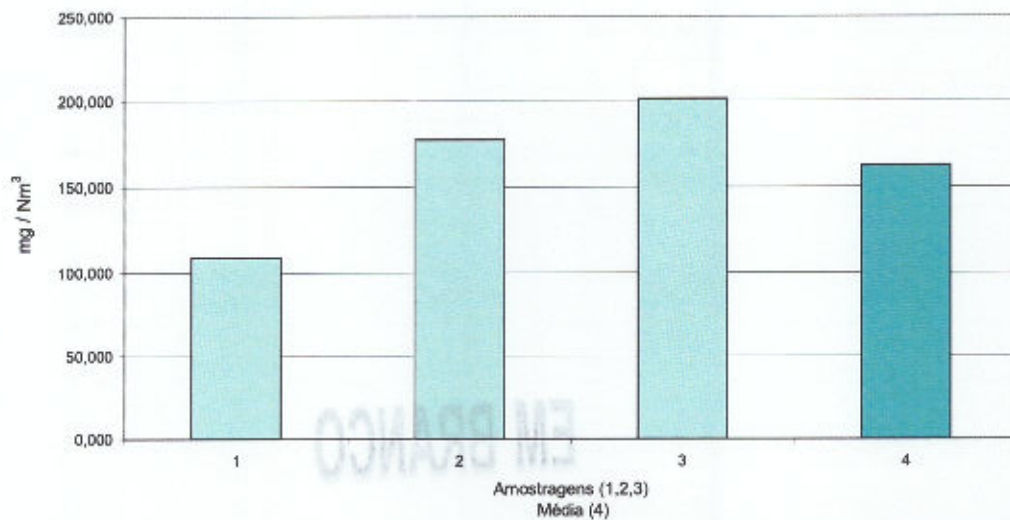


1

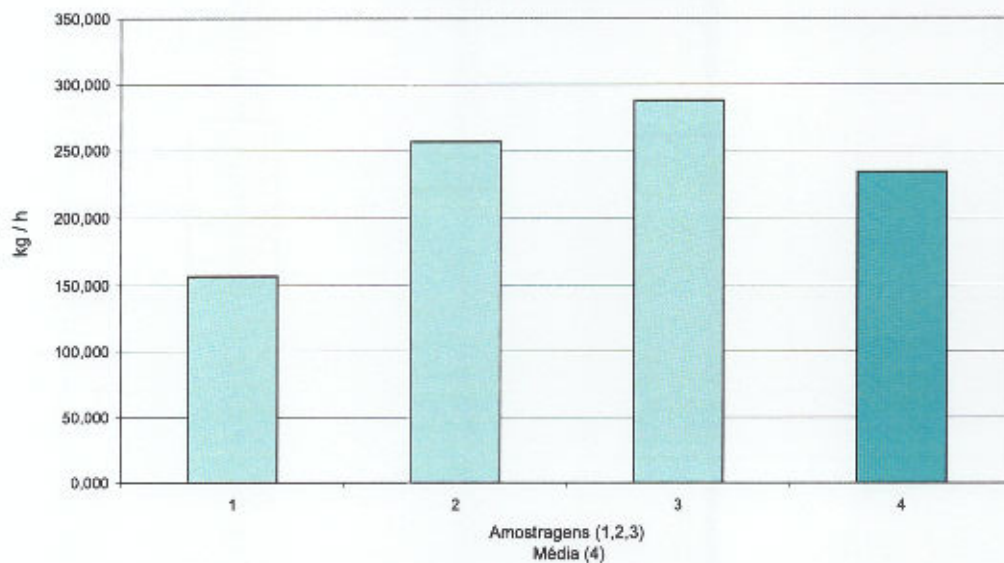
5



Concentração de H_2SO_4 no efluente

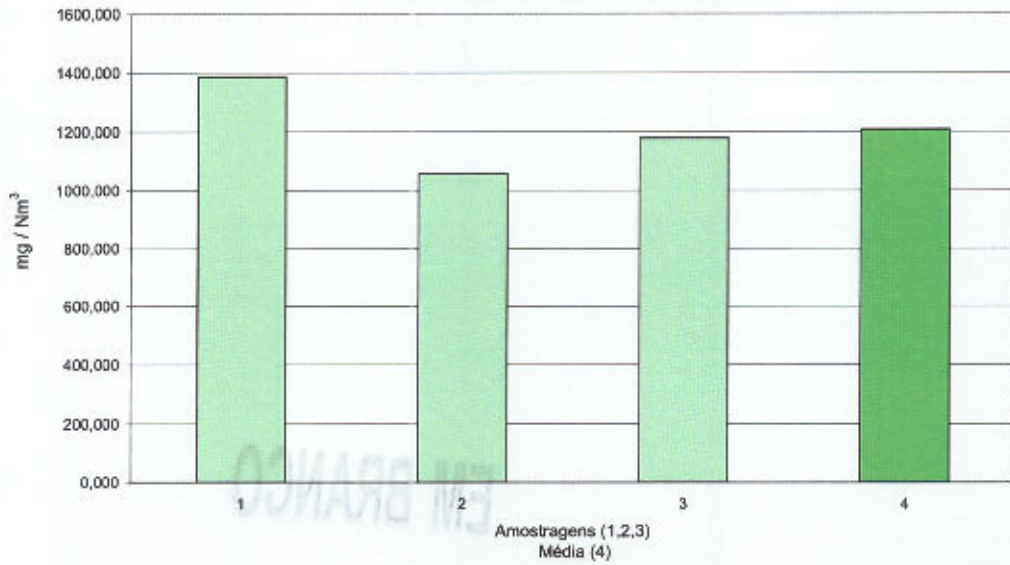


Taxa de emissão de H_2SO_4

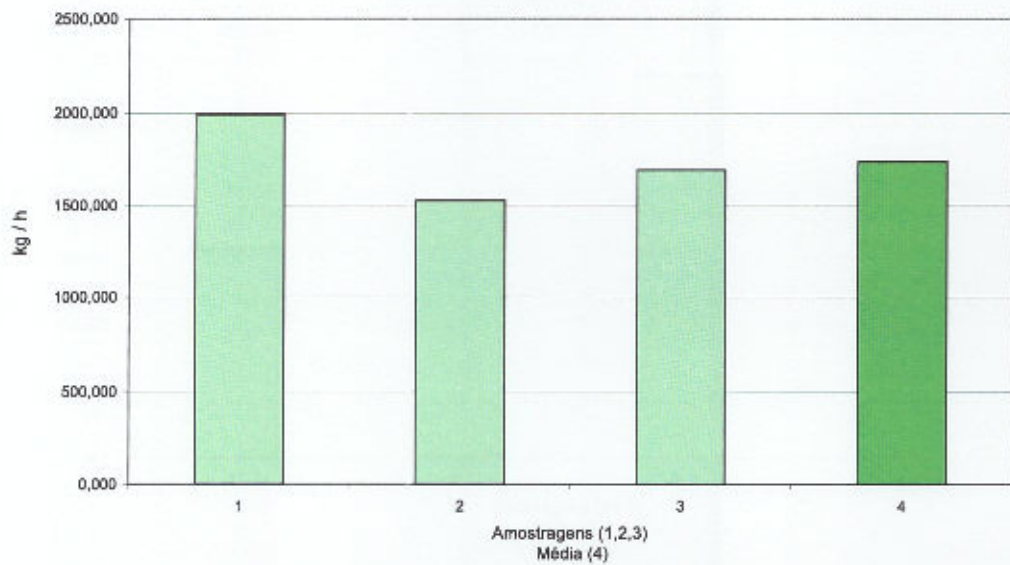


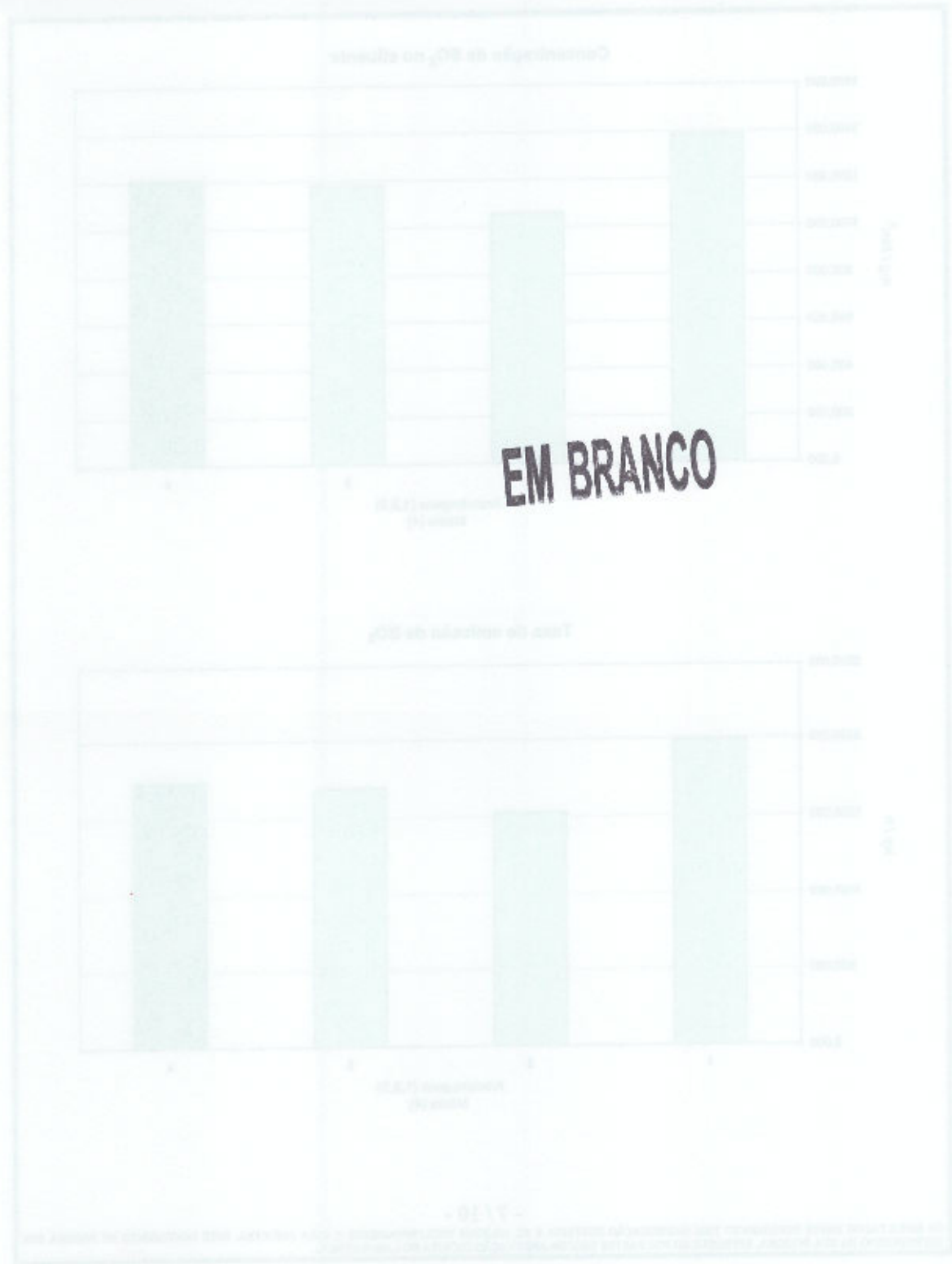


Concentração de SO₂ no efluente



Taxa de emissão de SO₂



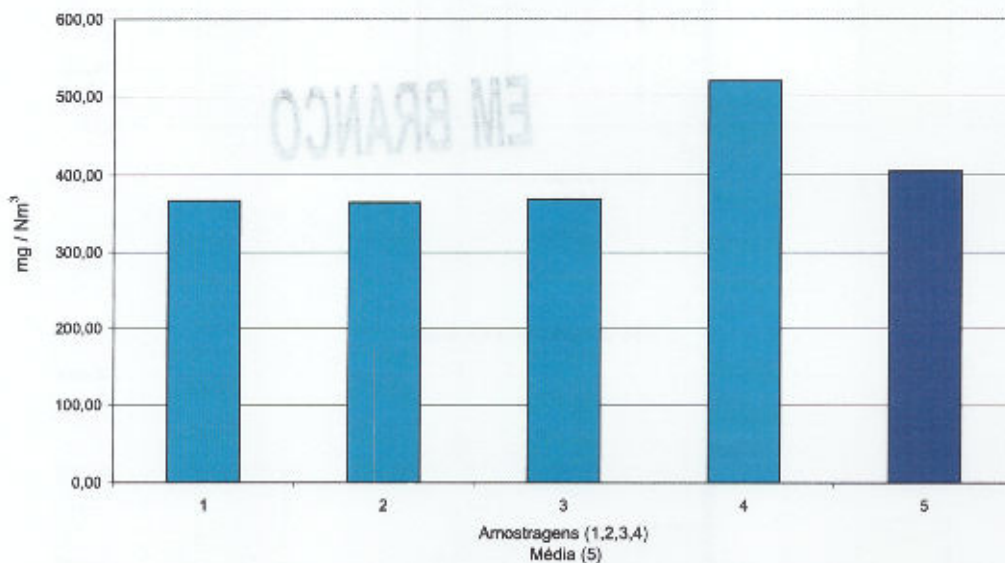




6.2. RESULTADOS DE NO_x

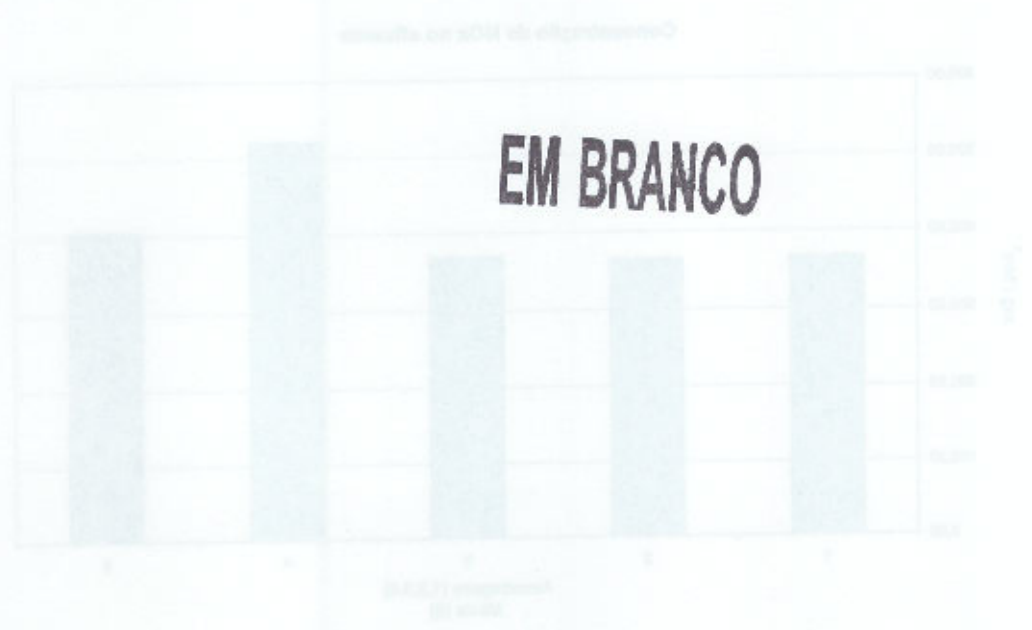
		Amostras				
		1	2	3	4	Média
Vazão média do efluente	Nm ³ / h	1436445,9				
Concentração de NO _x no efluente	mg / Nm ³	367,3200	365,3600	369,2900	520,5400	405,6275
Taxa de emissão de NO _x	kg / h	527,8300	524,8200	530,4600	747,7300	582,6600

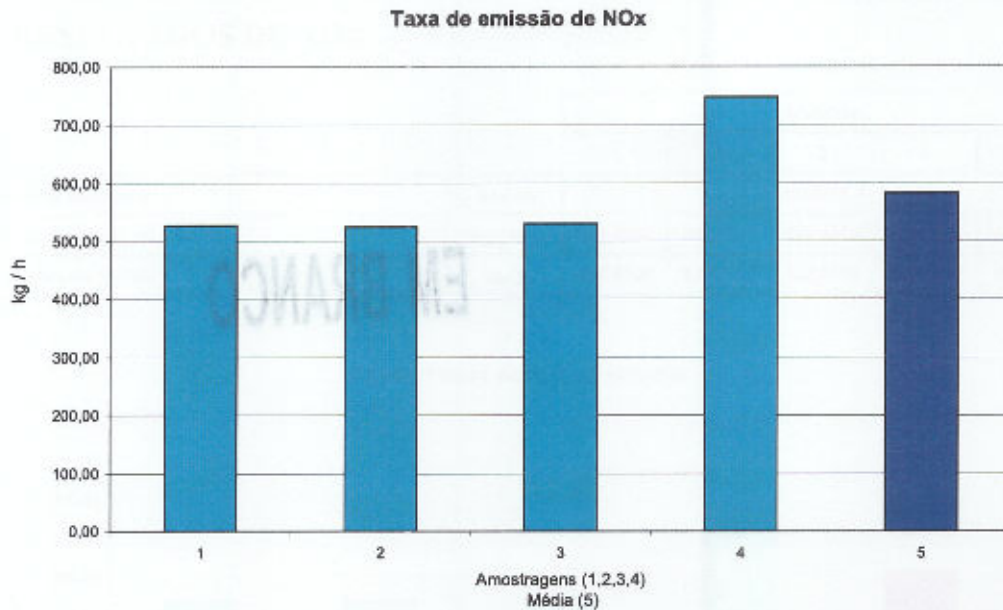
Concentração de NO_x no efluente



6.3. RESULTADOS DE NOT

Descrição de Not	Unidade	Período				
		1	2	3	4	5
Not de Exatidão de Not	Not	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Not de Exatidão de Not	Not	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000

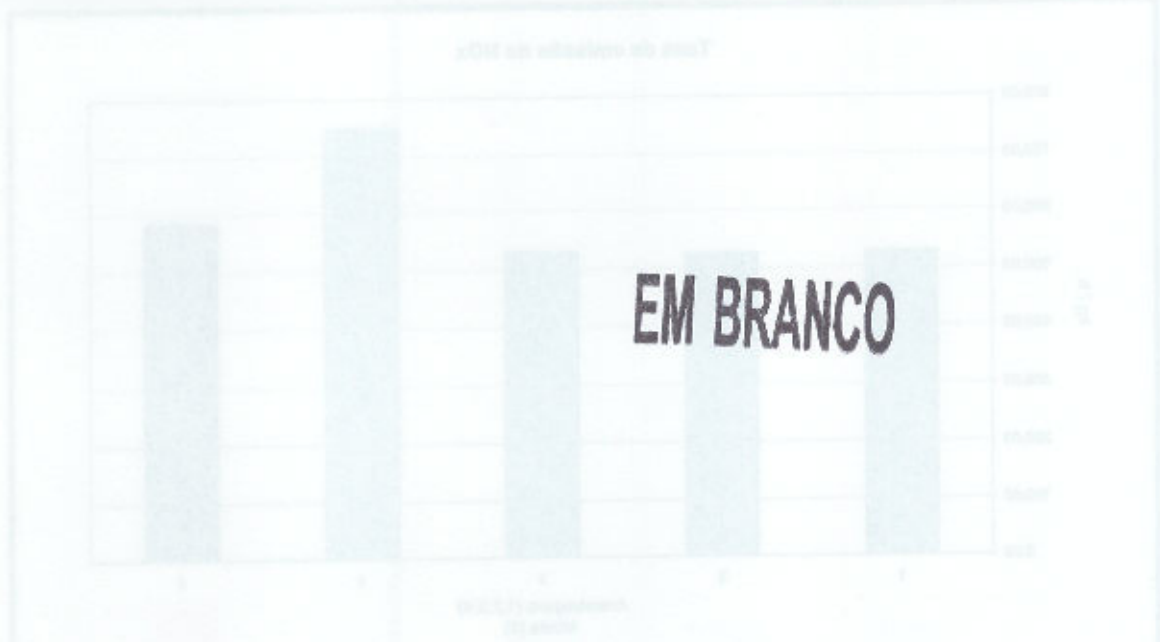




ANEXOS

Em anexo se encontram as seguintes folhas:

- Planilhas de Preparação e Retomada do Material de Coleta
- Folhas de Amostragem de Campo
- Planilhas de Cálculo das amostragens de chaminé



ANEXOS

- Os anexos se encontram no seguinte link:
- > Planilhas de Proposta e Relatório de Monitoria de Cálculo
 - > Planilhas de Acompanhamento de Campo
 - > Planilhas de Cálculo das Estratégias de Cálculo



Rio Grande, 12 de Dezembro de 2010.

EM BRANCO

EDUARDO S. FERREIRA
Engenharia Ambiental
Responsável pela Amostragem
Engenheiro Químico
CRQ n.º 05300786

RODRIGO R. DAVESAC, D.Sc
CRQ n.º 05301819
Gerente

Rio Grande, 12 de Dezembro de 2010.

EM BRANCO



ROBERTO L. D'AVAZAC DE
CEO N.º 02901818
(Assina)



EDUARDO S. FERREIRA
Engenheiro Ambiental
Responsável pelo Assessoramento
Engenharia Química
CNPJ nº 02290738



Folha nº 3982
Proc. nº 2567/97
Rubrica MSM

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 5ª REGIÃO

RIO GRANDE DO SUL
Av. Itaquí, 45 - Fone/Fax (51) 3330-5659
CEP 90.460-140 - Porto Alegre - Rio Grande do Sul
e-mail: crqv@crqv.org.br
www.crqv.org.br

**CERTIFICADO DE
ANOTAÇÃO DE FUNÇÃO TÉCNICA**

- AFT -

Nº 68347

Certifico, conforme despacho do Senhor Presidente do Conselho Regional de Química da 5ª Região, que foi procedida a Anotação de Função Técnica do profissional **EDUARDO SOUTO FERREIRA**, inscrito no C.P.F. sob o número 310.961.820-68, registrado como **ENGENHEIRO INDUSTRIAL MODALIDADE QUÍMICA** sob o número **05300786**, neste Conselho, relativamente a prestação de serviços para terceiros nas atividades de pesquisa e desenvolvimento de produtos químicos, na empresa **ISATEC - PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E ANÁLISES QUÍMICAS LTDA.**, localizada à Avenida FRANCISCO MARTINS BASTOS, 202, RIO GRANDE/RS, em conformidade com o art. 1º da Lei nº 6.839 de 30 de outubro de 1980; arts. 334, alínea "b" e "d", 337 e 341, do Decreto-Lei nº 5.452 (Consolidação das Leis do Trabalho - CLT), de 01 de maio de 1943; art. 27, da Lei nº 2.800, de 18 de junho de 1956; arts. 1º incisos II, III e VI e 2º, inciso IV, alíneas "f" e "g", do Decreto nº 85.877, de 07 de abril de 1981 e Resoluções Normativas de nºs 51, de 12 de dezembro de 1980, 105, de 17 de setembro de 1987 e 122, de 09 de novembro de 1990, do Conselho Federal de Química.

Certificado de Anotação de Função Técnica válido de 29/11/2010 até 28/11/2011.

Taxa de AFT no valor de R\$ 142,82, recolhida conforme o recibo nº 81.997.

Porto Alegre, 05 de novembro de 2010.

Visto:

Sílvio Baldassari

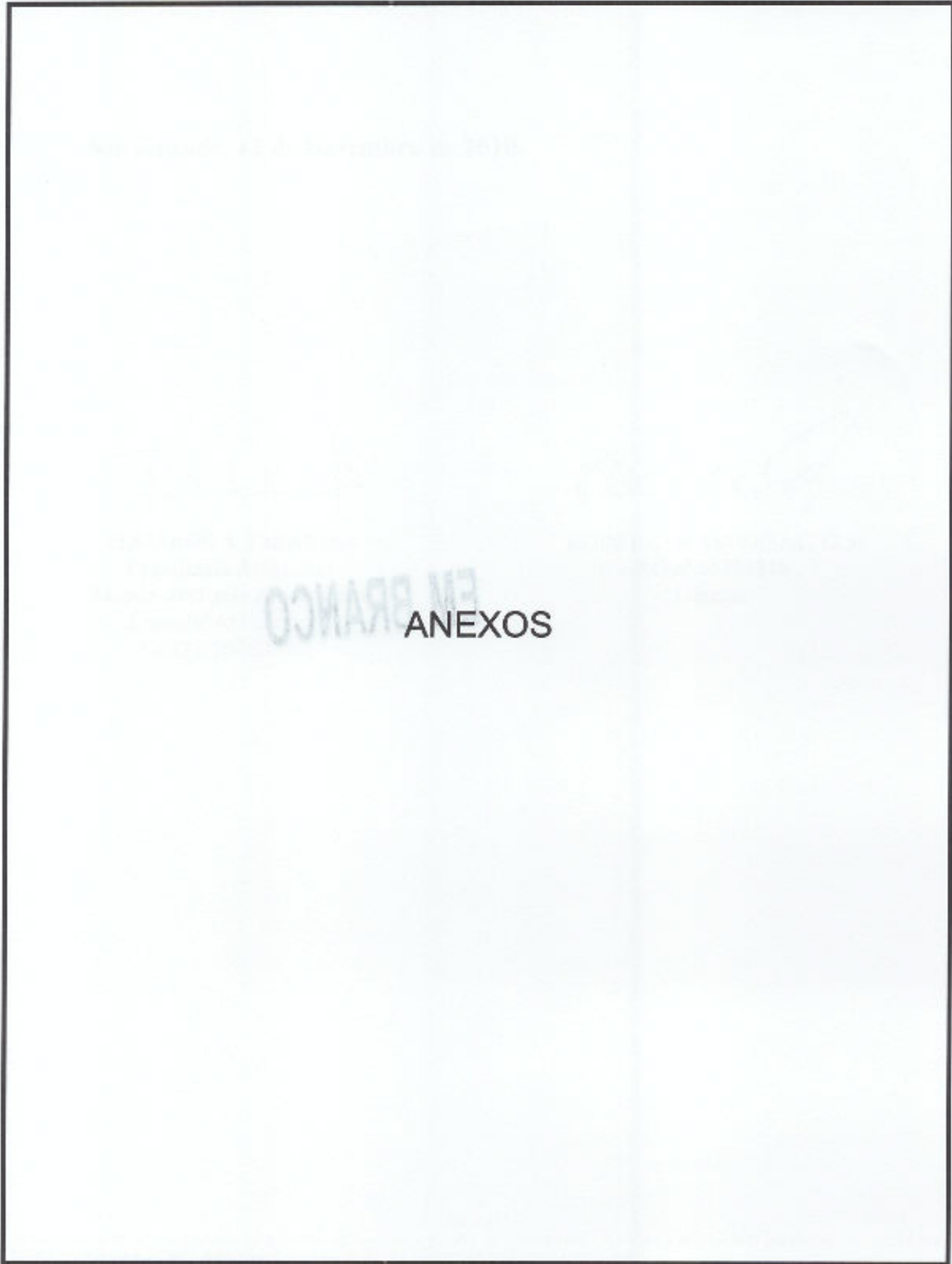
Maristela Mendes Dalmas
MARISTELA MENDES DALMÁS
CHEFE DO DEPARTAMENTO



Relatório de Ensaio N.º 217.940 / 2010

ISATEC

Folha n.º 3983
Proc. n.º 2567/97
Rubrica MSM



EM BRANCO
ANEXOS

Form N.º 1000
Proc. N.º 1000/2010
Rubrica

Relatório de Exame N.º 117.946 / 2010

EM BRANCO

RELATÓRIO DE ENSAIO

217.940 / 2010



**AMOSTRAGEM DE
CHAMINÉS**

ISATEC

EMPRESA: CIA. GERAÇÃO TÉRMICA DE ENERGIA ELÉTRICA – CGTEE
Candiota – RS

PROCESSO: Chaminé – Fase C – Carga 100%

DATA: 10 de Dezembro de 2010.

CÁLCULO DE AMOSTRAGENS DE EFLUENTES GASOSOS DE DUTOS E CHAMINÉS DE FONTES ESTACIONÁRIAS

ISATEC

PLANILHA I - PLANILHA DE AMOSTRAGEM DE CAMPO - AMOSTRAGEM I

EMPRESA CGTEE			LOCAL Chaminé - Carga 100%			DATA 10/12/10		NUMERO 1	
Amostragem de MP SOx			Duto 9 m		Pressão Barométrica 29,41 pol Hg		Duração da amostragem 60 minutos		
Amostrador Renan Moraes			K 5,91	Boquilha 7,5 mm	FCM 1	Cp 0,836	Início 07:35	Fim 08:47	
PONTO	Tempo min	Distância do ponto cm	ΔP mm H2O	Pressão Estática mm H2O	ΔH mm H2O	Temperatura Medidor		Temperatura Chaminé °C	Medidor Gases litros
						Entrada °C	Saída °C		
1	5	39,6	5,00	-	29,55	18	17	75	387939,400
2	5	131,4	7,00	-6,00	41,37	19	17	75	-
3	5	266,4	7,00	-	41,37	20	18	76	-
4	5	633,6	6,50	-6,00	38,42	21	18	76	-
5	5	768,6	6,50	-	38,42	21	19	76	-
6	5	860,4	5,00	5,50	29,55	22	19	76	388557,500
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	5	39,6	5,50	-	32,51	22	19	75	388557,500
2	5	131,4	6,50	-6,00	38,42	23	20	76	-
3	5	266,4	6,50	-	38,42	23	20	76	-
4	5	633,6	6,50	-5,50	38,42	23	20	76	-
5	5	768,6	6,00	-	35,46	24	21	76	-
6	5	860,4	5,00	-5,50	29,55	24	21	76	389079,400
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MÉDIA	60	-	6,083	-3,917	35,953	21,7	19,1	75,8	1140,000

Monitoramentos

Identificação dos equipamentos

Temperatura do Forno (°C)	-	-	-	-	Barômetro	EA 065
Temperatura Sonda Rígida (°C)	-	-	-	-	Cronômetro	EA 136
Temperatura borbulhadores(°C)	10	10	10	10	Sonda Rígida	EA 128
					Coluna U	EA 075
					Termopar Chaminé	EA 132
					Aparelho	EA 139
					Pitot	P 09
					Boquilha	7,5

Teste de Vazamento do trem

Início	OK	Fim	OK
--------	----	-----	----

Teste de Vazamento do Pitot

Início	OK	Fim	OK
--------	----	-----	----

Verificação da temperatura antes da amostragem *

Temperatura Ambiente	19	°C	Temperatura no Gasometro entrada	18	°C
			Temperatura no Gasometro saída	17	°C

* Diferença entre a temperatura ambiente e temperatura no gasômetro seco entrada: Máximo 6°C

OS RESULTADOS CONTIDOS NESTE DOCUMENTO TEM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA E SE APLICAM EXCLUSIVAMENTE A AMOSTRA
 IST/ENAM - E-0004 Rev 02-Plan01

CÁLCULO DE AMOSTRAGENS DE EFLUENTES GASOSOS DE DUTOS E CHAMINÉS DE FONTES ESTACIONÁRIAS				ISATEC		
PLANILHA 2 - PLANILHA DE PREPARAÇÃO E RETOMADA DE AMOSTRAS COMPOSIÇÃO DE GASES E RESULTADOS DE LABORATÓRIO - AMOSTRAGEM 1						
EMPRESA CGTEE	LOCAL Chaminé - Carga 100%	DATA 10/12/10	NÚMERO 1			
Verificação da Balança				Responsável Renan Morais		
Identificação da Balança	EA 016	Peso Padrão	500 g			
Identificação do Peso Padrão	EA 073	Valor indicado na balança	499,9g <	500,01	<500,1 g	
Borbulhadores				Responsável Renan Morais		
Número dos Borbulhadores	Volume(mL)	Solução Absorvente	Tara (g)	Final (g)	Diferença (g)	
1	200	Alcool Isopropilico 80%	668,75	725,52	56,77	
2	200	H2O2 5%	643,19	667,19	24,00	
3	200	H2O2 5%	730,43	740,90	10,47	
4	-	Sílica	786,23	790,82	4,59	
5	-	-	-	-	-	
6	-	-	-	-	-	
7	-	-	-	-	-	
8	-	-	-	-	-	
TOTAL			2828,60	2924,43	95,83	
Composição do Gases				Responsável Renan Morais		
Identificação do analisador de gases		EA 143				
Componentes	AMOSTRAS				Peso Molecular	PM X %
	1º	2º	3º	MÉDIA		
O ₂	5,7	5,6	5,6	5,6	32	1,8
CO	0,0	0,0	0,0	0,0	28	0,0
CO ₂	14,9	15,0	15,1	15,0	44	6,6
N ₂	79,4	79,4	79,3	79,4	28	22,2
PESO MOLECULAR SECO = Pms =						30,63
Resultados dos Ensaio de Laboratório				Responsável LABAN		
0,0262	g	de	MP	Certificado nº		
114,14	mg	de	H2SO4	Certificado nº		
1451,44	mg	de	SO2	Certificado nº		
Resultados das Pesagens de Material Particulado				Responsável Mauricio Obelar		
Elemento Filtrante	Nº	Tara (g)	Final (g)	Diferença (g)		
Capsula	33	63,1764	63,2924	0,1160		
Filtro	-	-	-	-		
Ciclone	-	-	-	-		
Total				0,1160		
OS RESULTADOS CONTIDOS NESTE DOCUMENTO TEM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA E SE APLICAM EXCLUSIVAMENTE A AMOSTRA IST/ENAM -E-0004 Rev 02-Plan02						

Feixa nº 3987
 Proc. nº 2567/97
 Rubrica MSM

CÁLCULO DE AMOSTRAGENS DE EFLUENTES GASOSOS DE DUTOS E CHAMINÉS DE FONTES ESTACIONÁRIAS				ISATEC
PLANILHA 3 - PLANILHA DE CÁLCULO DE AMOSTRAGEM - AMOSTRAGEM I				
EMPRESA	LOCAL	DATA	NÚMERO	
CGTEE	Chaminé - Carga 100%	10/12/10	1	
(g) MH ₂ O = 95,830	(R) Tc = 628,35	("Hg) Patm = 29,410	("H ₂ O) Pest = -0,154	(mm) Øb = 7,50
(R) Tm = 528,68	("H ₂ O) ΔH = 1,415	(ft ³) Vm = 40,258	Cp = 0,836	(m) Øc = 9,00
FCM = 1,00	Pms = 30,625	("H ₂ O) ΔP ^{1/2} = 0,488	(min) @ = 60	
(mg) MP = 142,200	(mg) H ₂ SO ₄ = 114,140	(mg) SO ₂ = 1451,440		
Pc = Pressão na chaminé	29,399	*Hg	Pc = Patm + Pest / 13,6	
Pm = Pressão no medidor de gas	29,514	*Hg	Pm = Patm + ΔH / 13,6	
Vacc = Volume agua nas condições de chaminé	5,477	ft ³	Vacc = (MH ₂ O * Tc) / (374 * Pc)	
Vmcc = Volume gases medido nas condições chaminé	48,036	ft ³	Vmcc = (Vm * Tc * Pm * FCM) / (Tm * Pc)	
Pvva = Proporção vol. vapor agua nos gases chaminé	0,102		Pvva = Vacc / (Vacc + Vmcc)	
Pmu = Peso molecular base úmida	29,333		Pmu = Pms * (1 - Pvva) + (18 * Pvva)	
Vc = Velocidade na chaminé	1787,804	ft / min	Vc = 5128,8 * Cp * [(Tc) / (Pc * Pmu)] ^{1/2} * ΔP ^{1/2}	
Vc ₁ = Velocidade na chaminé	9,082	m / s	Vc ₁ = Vc * 0,00508	
Ab = Área da Boquilha	0,000476	ft ²	Ab = (Øb / 25,4) ² / 183,35	
I = Isocinetismo	90 < I < 110		I = [(Vmcc + Vacc) / (@ * Ab * Vc)] * 100	
Ac = Área da Chaminé	63,6174	m ²	Ac = Øc ² * 0,7854	
Vaacc = Vazão do efluente nas condições da chaminé	2079994,28	m ³ / h	Vaacc = Ac * Vc * 18,288	
Vaccnbs = Vazão do efluente nas condições normais, base seca	1436156,77	Nm ³ / h	Vaccnbs = [Vaacc * Pc * (1 - Pvva) * 16,44] / Tc	
Vmcnbs = Volume amostrado nas condições normais, base seca	1,047	Nm ³	Vmcnbs = (Vm * Pm * FCM) / (Tm * 2,1476)	
C MP = Concentração de Material Particulado no efluente	135,88	mg / Nm ³	C MP = MP / Vmcnbs	
Te MP = Taxa de Emissão de Material Particulado	195,145	Kg / h	Te MP = (C MP * Vaaccnbs) / 1000000	
C H ₂ SO ₄ = Concentração de H ₂ SO ₄ no efluente	109,07	mg / Nm ³	C H ₂ SO ₄ = H ₂ SO ₄ / Vmcnbs	
Te H ₂ SO ₄ = Taxa de Emissão de H ₂ SO ₄	156,638	kg / h	Te H ₂ SO ₄ = (C H ₂ SO ₄ * Vaaccnbs) / 1000000	
C SO ₂ = Concentração de SO ₂ no efluente	1386,93	mg / Nm ³	C SO ₂ = SO ₂ / Vmcnbs	
Te SO ₂ = Taxa de Emissão de SO ₂	1991,853	kg / h	Te SO ₂ = (C SO ₂ * Vaaccnbs) / 1000000	
OBSERVAÇÕES:				
OS RESULTADOS CONTIDOS NESTE DOCUMENTO TEM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA E SE APLICAM EXCLUSIVAMENTE A AMOSTRA				
ISTENAM - E-0004 Rev 02-Plan03				

DECLARAÇÃO DE RECEITAS E DESPESAS
 DECLARATION OF INCOME AND EXPENSES

PERÍODO	DATA	TOTAL	DESCRIÇÃO
---------	------	-------	-----------

1000	10/10/2023	1000,00	Salário
1000	11/10/2023	1000,00	Salário
1000	12/10/2023	1000,00	Salário
1000	01/11/2023	1000,00	Salário

EM BRANCO

1000	02/11/2023	1000,00	Salário
1000	03/11/2023	1000,00	Salário
1000	04/11/2023	1000,00	Salário
1000	05/11/2023	1000,00	Salário
1000	06/11/2023	1000,00	Salário
1000	07/11/2023	1000,00	Salário
1000	08/11/2023	1000,00	Salário
1000	09/11/2023	1000,00	Salário
1000	10/11/2023	1000,00	Salário
1000	11/11/2023	1000,00	Salário
1000	12/11/2023	1000,00	Salário
1000	01/12/2023	1000,00	Salário
1000	02/12/2023	1000,00	Salário
1000	03/12/2023	1000,00	Salário
1000	04/12/2023	1000,00	Salário
1000	05/12/2023	1000,00	Salário
1000	06/12/2023	1000,00	Salário
1000	07/12/2023	1000,00	Salário
1000	08/12/2023	1000,00	Salário
1000	09/12/2023	1000,00	Salário
1000	10/12/2023	1000,00	Salário
1000	11/12/2023	1000,00	Salário
1000	12/12/2023	1000,00	Salário

Assinatura

CÁLCULO DE AMOSTRAGENS DE EFLUENTES GASOSOS DE DUTOS E CHAMINÉS DE FONTES ESTACIONÁRIAS
 PLANILHA 4 - PLANILHA DE AMOSTRAGEM DE CAMPO AMOSTRAGEM 2

ISATEC

EMPRESA CGTEE				LOCAL Chaminé - Carga 100%				DATA 10/12/10		NUMERO 2
Amostragem de				Duto		Pressão Barométrica		Duração da amostragem		
MP	SOx			9	m	29,41	pol Hg	60 minutos		
Amostrador Renan Moraes		K	Boquilha		FCM	Cp	Início	09:15		
		5,91	7,5 mm		1	0,836	Fim	10:23		
PONTO	Tempo min	Distância do ponto cm	ΔP mm H2O	Pressão Estática mm H2O	ΔH mm H2O	Temperatura Medidor		Temperatura Chaminé °C	Medidor Gases litros	
						Entrada °C	Saída °C			
1	5	39,6	5,00	-	29,55	21	19	75	389086,800	
2	5	131,4	7,00	-7,00	41,37	22	19	76	-	
3	5	266,4	7,00	-	41,37	23	20	76	-	
4	5	633,6	6,50	-6,50	38,42	23	20	76	-	
5	5	768,6	6,00	-	35,46	24	21	77	-	
6	5	860,4	5,50	-5,50	32,51	24	21	76	389702,200	
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1	5	39,6	5,50	-	32,51	25	21	75	389702,200	
2	5	131,4	6,50	-6,00	38,42	25	22	75	-	
3	5	266,4	6,50	-	38,42	25	22	76	-	
4	5	633,6	6,50	-5,50	38,42	26	22	76	-	
5	5	768,6	6,00	-	35,46	26	23	76	-	
6	5	860,4	5,00	-5,50	29,55	26	23	76	390235,600	
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
MÉDIA	60	-	6,083	-6,000	35,953	24,2	21,1	75,8	1148,800	

Monitoramentos					Identificação dos equipamentos	
Temperatura do Forno (°C)	-	-	-	-	Barômetro	EA 065
Temperatura Sonda Rígida (°C)	-	-	-	-	Cronômetro	EA 136
Temperatura borbulhaões(°C)	10	11	11	11	Sonda Rígida	EA 128
					Coluna U	EA 075
					Termopar Chaminé	EA 132
					Aparelho	EA 139
					Pitot	P 09
					Boquilha	7,5

Teste de Vazamento do trem

Início	OK	Fim	OK
--------	----	-----	----

Teste de Vazamento do Pitot

Início	OK	Fim	OK
--------	----	-----	----

Verificação da temperatura antes da amostragem *

Temperatura Ambiente	-	°C	Temperatura no Gasometro entrada	-	°C
			Temperatura no Gasometro saída	-	°C

* Diferença entre a temperatura ambiente e temperatura no gasômetro seco entrada: Máximo 6°C
 OS RESULTADOS CONTIDOS NESTE DOCUMENTO TEM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA E SE APLICAM EXCLUSIVAMENTE A AMOSTRA
 IST/ENAM -E-0004 Rev 02-Plan04

CÁLCULO DE AMOSTRAGENS DE EFLUENTES GASOSOS DE DUTOS E CHAMINÉS DE FONTES ESTACIONÁRIAS

ISATEC

PLANILHA 5 - PLANILHA DE PREPARAÇÃO E RETOMADA DE AMOSTRAS COMPOSIÇÃO DE GASES E RESULTADOS DE LABORATÓRIO - AMOSTRAGEM 2

EMPRESA CGTEE	LOCAL Chaminé - Carga 100%	DATA 10/12/10	NÚMERO 2
-------------------------	--------------------------------------	-------------------------	--------------------

Verificação da Balança

Responsável **Renan Morais**

Identificação da Balança	EA 016	Peso Padrão	500 g		
Identificação do Peso Padrão	-	Valor indicado na balança	499,9g <	-	<500,1 g

Borbulhadores

Responsável **Renan Morais**

Número dos Borbulhadores	Volume(mL)	Solução Absorvente	Tara (g)	Final (g)	Diferença (g)
1	200	Alcool Isopropilico 80%	675,67	733,15	57,48
2	200	H2O2 5%	650,43	672,32	21,89
3	200	H2O2 5%	721,89	732,54	10,65
4	-	Sílica	775,87	779,89	4,02
5	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-
TOTAL			2823,86	2917,90	94,04

Composição do Gases

Responsável **Renan Morais**

Identificação do analisador de gases	EA 143
--------------------------------------	--------

Componentes	AMOSTRAS				Peso Molecular	PM X %
	1º	2º	3º	MÉDIA		
O ₂	6,7	6,8	7,9	7,1	32	2,3
CO	0,0	0,0	0,0	0,0	28	0,0
CO ₂	14,0	13,9	13,7	13,9	44	6,1
N ₂	79,3	79,3	78,4	79,0	28	22,1
PESO MOLECULAR SECO = Pms =						30,50

Resultados dos Ensaio de Laboratório

Responsável **LABAN**

0,0188	g	de	MP	Certificado nº
186,35	mg	de	H2SO4	Certificado nº
1107,60	mg	de	SO2	Certificado nº

Resultados das Pesagens de Material Particulado

Responsável **Maurício Obelar**

Elemento Filtrante	Nº	Tara (g)	Final (g)	Diferença (g)
Capsula	25	42,211	42,3066	0,0956
Filtro	-	-	-	-
Ciclone	-	-	-	-
Total				0,0956

CÁLCULO DE AMOSTRAGENS DE EFLUENTES GASOSOS DE DUTOS E CHAMINÉS DE FONTES ESTACIONÁRIAS
 PLANILHA 6 - PLANILHA DE CÁLCULO DE AMOSTRAGEM - AMOSTRAGEM 2

ISATEC

EMPRESA	LOCAL	DATA	NÚMERO
CGTEE	Chaminé - Carga 100%	10/12/10	2

(g) $MH_2O =$ 94,040	(R) $T_c =$ 628,50	($^{\circ}Hg$) $Patm =$ 29,410	($^{\circ}H_2O$) $P_{est} =$ -0,236	(mm) $\Theta_b =$ 7,50
(R) $T_m =$ 532,73	($^{\circ}H_2O$) $\Delta H =$ 1,415	(ft^3) $V_m =$ 40,569	$C_p =$ 0,836	(m) $\Theta_c =$ 9,00
FCM = 1,00	Pms = 30,504	($^{\circ}H_2O$) $\Delta P^{1/2} =$ 0,489	(min) $@ =$ 60	
(mg)MP = 114,400	(mg) $H_2SO_4 =$ 186,350	(mg) $SO_2 =$ 1107,600		

$P_c =$	Pressão na chaminé	29,393	$^{\circ}Hg$	$P_c = Patm + P_{est} / 13,6$
$P_m =$	Pressão no medidor de gas	29,514	$^{\circ}Hg$	$P_m = Patm + \Delta H / 13,6$
$V_{acc} =$	Volume agua nas condições de chaminé	5,377	ft^3	$V_{acc} = (MH_2O * T_c) / (374 * P_c)$
$V_{mcc} =$	Volume gases medido nas condições chaminé	48,061	ft^3	$V_{mcc} = (V_m * T_c * P_m * FCM) / (T_m * P_c)$
$P_{vva} =$	Proporção vol. vapor/agua nos gases chaminé	0,101		$P_{vva} = V_{acc} / (V_{acc} + V_{mcc})$
$P_{mu} =$	Peso molecular base úmida	29,246		$P_{mu} = P_{ms} * (1 - P_{vva}) + (18 * P_{vva})$
$V_c =$	Velocidade na chaminé	1791,423	ft / min	$V_c = 5128,8 * C_p * [(T_c) / (P_c * P_{mu})]^{1/2} * \Delta P^{1/2}$
$V_{c_1} =$	Velocidade na chaminé	9,100	m / s	$V_{c_1} = V_c * 0,00508$
$Ab =$	Área da Boquilha	0,000476	ft^2	$Ab = (\Theta_b / 25,4)^2 / 183,35$
$I =$	Isocinetismo	90 < I < 110		$I = [(V_{mcc} + V_{acc}) / (@ * Ab * V_c)] * 100$
$Ac =$	Área da Chaminé	63,6174	m^2	$Ac = \Theta_c^2 * 0,7854$
$V_{aecc} =$	Vazão do efluente nas condições da chaminé	2084203,83	m^3 / h	$V_{aecc} = Ac * V_c * 18,288$
$V_{aeccns} =$	Vazão do efluente nas condições normais, base seca	1441188,10	Nm^3 / h	$V_{aeccns} = [V_{aecc} * P_c * (1 - P_{vva}) * 16,44] / T_c$
$V_{mcns} =$	Volume amostrado nas condições normais, base seca	1,047	Nm^3	$V_{mcns} = (V_m * P_m * FCM) / (T_m * 2,1476)$
$C_{MP} =$	Concentração de Material Particulado no efluente	109,31	mg / Nm^3	$C_{MP} = MP / V_{mcns}$
$T_e MP =$	Taxa de Emissão de Material Particulado	157,535	Kg / h	$T_e MP = (C_{MP} * V_{aeccns}) / 1000000$
$C_{H_2SO_4} =$	Concentração de H_2SO_4 no efluente	178,06	mg / Nm^3	$C_{H_2SO_4} = H_2SO_4 / V_{mcns}$
$T_e H_2SO_4 =$	Taxa de Emissão de H_2SO_4	256,614	kg / h	$T_e H_2SO_4 = (C_{H_2SO_4} * V_{aeccns}) / 1000000$
$C_{SO_2} =$	Concentração de SO_2 no efluente	1058,31	mg / Nm^3	$C_{SO_2} = SO_2 / V_{mcns}$
$T_e SO_2 =$	Taxa de Emissão de SO_2	1525,227	kg / h	$T_e SO_2 = (C_{SO_2} * V_{aeccns}) / 1000000$

OBSERVAÇÕES:

OS RESULTADOS CONTIDOS NESTE DOCUMENTO TEM SIGNIFICAÇÃO RISTRITA E SE APLICAM EXCLUSIVAMENTE A AMOSTRA

Nome: JOÃO
 Rua: 123
 Cidade: ABC

EXIBIÇÃO DE CONTAS
 DADOS GERAIS DO CLIENTE: NOME, ENDEREÇO, CIDADE, ESTADO, CEP.

DATA	VALOR	DESCRIÇÃO
01/01/2023	100,00	Saldo Inicial
15/01/2023	50,00	Pagamento
30/01/2023	20,00	Pagamento
15/02/2023	30,00	Pagamento
31/03/2023	100,00	Saldo Final

EM BRANCO

DATA	VALOR	DESCRIÇÃO
01/04/2023	100,00	Saldo Inicial
15/04/2023	50,00	Pagamento
30/04/2023	20,00	Pagamento
15/05/2023	30,00	Pagamento
31/05/2023	100,00	Saldo Final

Assinatura: _____

CÁLCULO DE AMOSTRAGENS DE EFLUENTES GASOSOS DE DUTOS E CHAMINÉS DE FONTES ESTACIONÁRIAS
PLANILHA 7 - PLANILHA DE AMOSTRAGEM DE CAMPO AMOSTRAGEM 3

ISATEC

EMPRESA CGTEE				LOCAL Chaminé - Carga 100%			DATA 10/12/10		NUMERO 3	
Amostragem de				Duto		Pressão Barométrica		Duração da amostragem		
MP	SOx			9	m	29,41	pol Hg	60 minutos		
Amostrador Renan Moraes		K	Boquilha		FCM	Cp	Início	10:40		
		5,91	7,5		1	0,836	Fim	11:52		
PONTO	Tempo min	Distância do ponto cm	ΔP mm H2O	Pressão Estática mm H2O	ΔH mm H2O	Temperatura Medidor		Temperatura Chaminé °C	Medidor Gases litros	
						Entrada °C	Saída °C			
1	5	39,6	5,00	-	29,55	23	20	75	390242,600	
2	5	131,4	7,00	-6,00	41,37	24	21	76	-	
3	5	266,4	7,00	-	41,37	25	21	76	-	
4	5	633,6	6,50	-5,50	38,42	25	22	76	-	
5	5	768,6	6,00	-	35,46	26	22	76	-	
6	5	860,4	5,00	-5,50	29,55	26	23	76	390862,700	
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1	5	39,6	5,00	-	29,55	27	23	76	390862,700	
2	5	131,4	7,00	-6,00	41,37	27	23	76	-	
3	5	266,4	6,50	-	38,42	27	24	76	-	
4	5	633,6	6,50	-5,50	38,42	28	24	76	-	
5	5	768,6	6,00	-	35,46	28	24	76	-	
6	5	860,4	5,50	-5,50	32,51	28	25	76	391395,800	
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
MÉDIA	60	-	6,083	-5,667	35,953	26,2	22,7	75,9	1153,200	

Monitoramentos						Identificação dos equipamentos	
Temperatura do Forno (°C)	-	-	-	-	-	Barômetro	EA 065
Temperatura Sonda Rígida (°C)	-	-	-	-	-	Cronômetro	EA 136
Temperatura borbulhadores(°C)	11	11	11	13	-	Sonda Rígida	EA 128
						Coluna U	EA 075
						Termopar Chaminé	EA 132
						Aparelho	EA 139
						Pitot	P 09
						Boquilha	7,5

Teste de Vazamento do trem

Início	OK	Fim	OK
--------	----	-----	----

Teste de Vazamento do Pitot

Início	OK	Fim	OK
--------	----	-----	----

Verificação da temperatura antes da amostragem *

Temperatura Ambiente	-	°C	Temperatura no Gasometro entrada	-	°C
			Temperatura no Gasometro saída	-	°C

* Diferença entre a temperatura ambiente e temperatura no gasômetro seco entrada: Máximo 6°C
 OS RESULTADOS CONTIDOS NESTE DOCUMENTO TEM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA E SE APLICAM EXCLUSIVAMENTE A AMOSTRA
 IST/ENAM -E-0004 Rev 02-Plas07

CÁLCULO DE AMOSTRAGENS DE EFLUENTES GASOSOS DE DUTOS E CHAMINÉS DE FONTES ESTACIONÁRIAS					ISATEC	
PLANILHA 8 - PLANILHA DE PREPARAÇÃO E RETOMADA DE AMOSTRAS COMPOSIÇÃO DE GASES E RESULTADOS DE LABORATÓRIO - AMOSTRAGEM 3						
EMPRESA CGTEE		LOCAL Chaminé - Carga 100%		DATA 10/12/10		NÚMERO 3
Verificação da Balança					Responsável Renan Moraes	
Identificação da Balança	EA 016	Peso Padrão	500 g			
Identificação do Peso Padrão	-	Valor indicado na balança	499,9g <	-	<500,1 g	
Borbulhadores					Responsável Renan Moraes	
Número dos Borbulhadores	Volume(mL)	Solução Absorvente	Tara (g)	Final (g)	Diferença (g)	
1	200	Alcool Isopropílico 80%	686,55	745,12	58,57	
2	200	H2O2 5%	654,23	680,36	26,13	
3	200	H2O2 5%	731,21	740,22	9,01	
4	-	Silica	767,09	772,65	5,56	
5	-	-	-	-	-	
6	-	-	-	-	-	
7	-	-	-	-	-	
8	-	-	-	-	-	
TOTAL			2839,08	2938,35	99,27	
Composição do Gases					Responsável Renan Moraes	
Identificação do analisador de gases		EA 143				
Componentes	AMOSTRAS				Peso Molecular	PM X %
	1º	2º	3º	MÉDIA		
O ₂	5,7	5,5	7,9	6,4	32	2,0
CO	0,0	0,0	0,0	0,0	28	0,0
CO ₂	14,9	15,0	13,7	14,5	44	6,4
N ₂	79,4	79,5	78,4	79,1	28	22,1
PESO MOLECULAR SECO = Pms =						30,58
Resultados dos Ensaio de Laboratório					Responsável LABAN	
0,0198	g	de	MP	Certificado nº		
209,88	mg	de	H2SO4	Certificado nº		
1232,35	mg	de	SO2	Certificado nº		
Resultados das Pesagens de Material Particulado					Responsável Maurício Obelar	
Elemento Filtrante	Nº	Tara (g)	Final (g)	Diferença (g)		
Capsula	26	37,4459	37,562	0,1161		
Filtro	-	-	-	-		
Ciclone	-	-	-	-		
Total				0,1161		
OS RESULTADOS CONTIDOS NESTE DOCUMENTO TEM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA E SE APLICAM EXCLUSIVAMENTE A AMOSTRA IST/ENAM -E-0004 Rev 02-Plan08						

CÁLCULO DE AMOSTRAGENS DE EFLUENTES GASOSOS DE DUTOS E CHAMINÉS DE FONTES ESTACIONÁRIAS
 PLANILHA 9 - PLANILHA DE CÁLCULO DE AMOSTRAGEM - AMOSTRAGEM 3

ISATEC

EMPRESA	LOCAL	DATA	NÚMERO
CGTEE	Chaminé - Carga 100%	10/12/10	3

(g) MH ₂ O =	99,270	(R) Tc =	628,65	("Hg) Patm =	29,410	("H ₂ O) Pest =	-0,223	(mm) Θb =	7,50
(R) Tm =	535,95	("H ₂ O) ΔH =	1,415	(ft ³) Vm =	40,725	Cp =	0,836	(m) ΘC =	9,00
FCM =	1,00	Pms =	30,580	("H ₂ O) ΔP ^{1/2} =	0,488	(min) @ =	60		
(mg) MP =	135,900	(mg) H ₂ SO ₄ =	209,880	(mg) SO ₂ =	1232,350				

Pc =	Pressão na chaminé	29,394	"Hg	Pc = Patm + Pest / 13,6
Pm =	Pressão no medidor de gas	29,514	"Hg	Pm = Patm + ΔH / 13,6
Vacc =	Volume agua nas condições de chaminé	5,677	ft ³	Vacc = (MH ₂ O * Tc) / (374 * Pc)
Vmcc =	Volume gases medido nas condições chaminé	47,964	ft ³	Vmcc = (Vm * Tc * Pm * FCM) / (Tm * Pc)
Pvva =	Proporção vol. vapor/agua nos gases chaminé	0,106		Pvva = Vacc / (Vacc + Vmcc)
Pmu =	Peso molecular base úmida	29,249		Pmu = Pms * (1 - Pvva) + (18 * Pvva)
Vc =	Velocidade na chaminé	1790,740	ft / min	Vc = 5128,8 * Cp * [(Tc) / (Pc * Pmu)] ^{1/2} * ΔP ^{1/2}
Vc _l =	Velocidade na chaminé	9,097	m / s	Vc _l = Vc * 0,00508
Ab =	Área da Boquilha	0,000476	ft ²	Ab = (Θb / 25,4) ² / 183,35
I =	Isocinetismo	90 < I < 110	%	I = [(Vmcc + Vacc) / (@ * Ab * Vc)] * 100
Ac =	Área da Chaminé	63,6174	m ²	Ac = Θc ² * 0,7854
Vaacc =	Vazão do efluente nas condições da chaminé	2083410,109	m ³ / h	Vaacc = Ac * Vc * 18,288
Vaecnbs =	Vazão do efluente nas condições normais, base seca	1431992,894	Nm ³ / h	Vaecnbs = [Vaacc * Pc * (1 - Pvva) * 16,44] / Tc
Vmcnbs =	Volume amostrado nas condições normais, base seca	1,044	Nm ³	Vmcnbs = (Vm * Pm * FCM) / (Tm * 2,1476)
C MP =	Concentração de Material Particulado no efluente	130,14	mg / Nm ³	C MP = MP / Vmcnbs
Te MP =	Taxa de Emissão de Material Particulado	186,360	Kg / h	Te MP = (C MP * Vaecnbs) / 1000000
C H ₂ SO ₄ =	Concentração de H ₂ SO ₄ no efluente	200,98	mg / Nm ³	C H ₂ SO ₄ = H ₂ SO ₄ / Vmcnbs
Te H ₂ SO ₄ =	Taxa de Emissão de H ₂ SO ₄	287,809	kg / h	Te H ₂ SO ₄ = (C H ₂ SO ₄ * Vaecnbs) / 1000000
C SO ₂ =	Concentração de SO ₂ no efluente	1180,12	mg / Nm ³	C SO ₂ = SO ₂ / Vmcnbs
Te SO ₂ =	Taxa de Emissão de SO ₂	1689,923	kg / h	Te SO ₂ = (C SO ₂ * Vaecnbs) / 1000000

OBSERVAÇÕES:

OS RESULTADOS CONTIDOS NESTE DOCUMENTO TEM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA E SE APLICAM EXCLUSIVAMENTE A AMOSTRA

**CÁLCULO DE AMOSTRAGENS DE EFLUENTES GASOSOS DE DUTOS E CHAMINÉIS DE FONTES ESTACIONÁRIAS
PLANILHA 10 - PLANILHA DE CÁLCULO DE CONCENTRAÇÃO E TAXA DE EMISSÃO DE NOx**

EMPRESA: **CGTBE** LOCAL: **Chaminé - Carga 100%** DATA: **10/12/10**
 Responsável: **Renan Moraes**

Vacuômetro		EA 138	Barômetro	EA 065	Termômetro	204620/03	Pipeta	M 006
Identificação dos Equipamentos								
Amostra 01			Amostra 02			Amostra 03		
Identificação do Frasco	EA 048	EA 049	EA 049	EA 049	EA 050	EA 051	EA 051	EA 051
Volume do Frasco (Vf)	2240,9 mL	2237,7 mL	2237,7 mL	2237,7 mL	2234,3 mL	2234,9 mL	2234,9 mL	2234,9 mL
Volume Absorvente (Va)	25 mL	25 mL	25 mL	25 mL	25 mL	25 mL	25 mL	25 mL
Condições Iniciais								
Data	10/12/2010	10/12/2010	10/12/2010	10/12/2010	10/12/2010	10/12/2010	10/12/2010	10/12/2010
Hora	12:10	12:15	12:15	12:15	12:20	12:20	12:25	12:25
Pressão Atmosférica inicial	747 mmHg	747 mmHg	747 mmHg	747 mmHg	747 mmHg	747 mmHg	747 mmHg	747 mmHg
Pressão inicial do Frasco	400 mmHg	400 mmHg	400 mmHg	400 mmHg	400 mmHg	400 mmHg	400 mmHg	400 mmHg
Pressão absoluta inicial do Frasco (Pi)	347 mmHg	347 mmHg	347 mmHg	347 mmHg	347 mmHg	347 mmHg	347 mmHg	347 mmHg
Temperatura inicial do Frasco	30 °C	30 °C	30 °C	30 °C	30 °C	30 °C	30 °C	30 °C
Temperatura absoluta inicial do Frasco (Ti)	303 K	303 K	303 K	303 K	303 K	303 K	303 K	303 K
Condições Finais								
Data	11/12/2010	11/12/2010	11/12/2010	11/12/2010	11/12/2010	11/12/2010	11/12/2010	11/12/2010
Hora	15:00	15:05	15:05	15:10	15:10	15:15	15:15	15:15
Pressão Atmosférica Final	755 mmHg	755 mmHg	755 mmHg	755 mmHg	755 mmHg	755 mmHg	755 mmHg	755 mmHg
Pressão final do Frasco	10 mmHg	5 mmHg	5 mmHg	5 mmHg	5 mmHg	10 mmHg	10 mmHg	10 mmHg
Pressão absoluta final do Frasco (Pf)	745 mmHg	750 mmHg	750 mmHg	750 mmHg	750 mmHg	745 mmHg	745 mmHg	745 mmHg
Temperatura final do Frasco	26 °C	26 °C	26 °C	26 °C	26 °C	26 °C	26 °C	26 °C
Temperatura absoluta final do Frasco (Tf)	299 K	299 K	299 K	299 K	299 K	299 K	299 K	299 K
Resultados de Análise								
Massa Total de NOx (m _{NOx})	393,84 µg	395,35 µg	395,35 µg	403,58 µg	403,58 µg	556,39 µg	556,39 µg	556,39 µg
Cert. Ensaio N°								
Cálculo do Volume amostrado								
Volume da amostra nas condições normais, base seca (Van)	1071,72 mL	1083,46 mL	1083,46 mL	1081,8 mL	1081,8 mL	1068,82 mL	1068,82 mL	1068,82 mL
Cálculo da Concentração de NOx								
Concentração de NOx nas condições normais, base seca (C _{NOx})	367,324 mg/Nm ³	365,36 mg/Nm ³	365,36 mg/Nm ³	369,294 mg/Nm ³	369,294 mg/Nm ³	520,536 mg/Nm ³	520,536 mg/Nm ³	520,536 mg/Nm ³
Cálculo da Taxa de Emissão de NOx								
Vazão (Vaccnbs)	1436446 Nm ³ /h	1436446 Nm ³ /h	1436446 Nm ³ /h	1436446 Nm ³ /h	1436446 Nm ³ /h	1436446 Nm ³ /h	1436446 Nm ³ /h	1436446 Nm ³ /h
Taxa de Emissão de NOx (T _{NOx})	527,641 Kg/h	524,82 Kg/h	524,82 Kg/h	530,471 Kg/h	530,471 Kg/h	747,722 Kg/h	747,722 Kg/h	747,722 Kg/h

$T_{NOx} = C_{NOx} \cdot V_{accnbs} \cdot 10^{-6}$

$C_{NOx} = (m_{NOx}/V_{an}) \cdot 1000$

$V_{an} = (273 \cdot (V_{e,v}) / (760 \cdot (P_{atm} - P_{frasco})))$

Limite de detecção do método: 1,32µg

OS RESULTADOS CONTEÚDOS NESTE DOCUMENTO TEM SUJEÇÃO RESTRITA E SE APLICAM EXCLUSIVAMENTE A AMOSTRA
 ISTEN-AM - F-004 Rev. 02-1999 (II)

EM BRANCO

RECEIÇÃO

RECEIÇÃO DE VALORES DE CONTAS DE CREDITO DE OUTROS DEBITOS DE OUTROS

RECEIÇÃO DE VALORES DE CONTAS DE CREDITO DE OUTROS DEBITOS DE OUTROS

R

)

EM BRANCO

ANEXO II - RELATÓRIO DAS AMOSTRAGENS EM CHAMINÉ - 350 MW

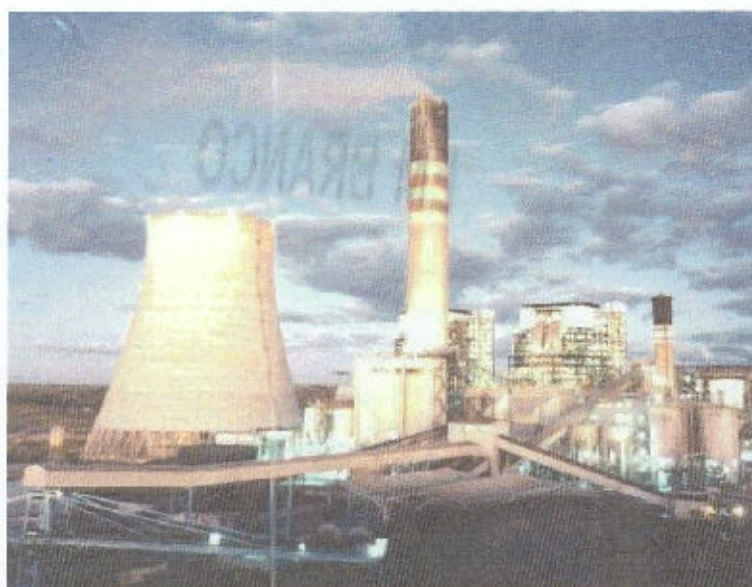


EM BRANCO

ANEXO II - RELATÓRIO DAS AMOSTRAGENS EM CHAMINÉ - 350 MW



**AMOSTRAGEM E DETERMINAÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO,
NO_x, SO₂, NÉVOAS DE SO₃ E H₂SO₄**



**EMPRESA: CGTEE – COMPANHIA DE GERAÇÃO TÉRMICA
DE ENERGIA ELÉTRICA**

Usina Presidente Medici
Candiota – RS

LOCAL: Chaminé – Fase C – Carga 60%

DATA: 09 de Dezembro de 2010.



1. OBJETIVO

Realizar Amostragens no efluente gasoso proveniente da queima de carvão da Chaminé - Fase C para determinar a Concentração e Taxa de Emissão de Material Particulado, NO_x , SO_2 , névoas de SO_3 e H_2SO_4 .

2. METODOLOGIA DE COLETA E ANÁLISE

As coletas de amostras e determinações foram executadas conforme normas da EPA (Environmental Protection Agency - USA), da CETESB (Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental de São Paulo) e da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Os métodos observados foram os seguintes:

- Determinação de pontos de Amostragem em DCFE (Duto ou Chaminé de Fonte Estacionária)
CETESB - L9.221 - Jul/90 # EPA - Method 1 - Fev/2000 # NBR 10701 - Jul/89
- Determinação da velocidade e da vazão dos gases em DCFE
CETESB - L9.222 - Mai/92 # EPA - Method 2 - Fev/2000 # NBR 11966 - Jul/89
- Determinação da massa molecular seca do fluxo de gases em DCFE
CETESB - L9.223 - Jun/92 # EPA - Method 3 - Ago/03# NBR 10702 - Jul/89
- Determinação da umidade dos efluentes em DCFE
CETESB - L9.224 - Ago/30 # EPA - Method 4 - Fev/2000 # NBR 11967 - Jul/89
- Determinação de material particulado em DCFE
CETESB - L9.217 - Nov/89 # EPA - Method 17 - Fev/2000 # NBR 12827 - Set/93
- Determinação de SO_2 e névoas de SO_3 e H_2SO_4 em DCFE
CETESB - L9.228 - Jun / 92 # EPA - Method 8- Fev/2000 # NBR 12021 - Dez / 90
- Determinação de NO_x em DCFE
CETESB - L9.229 - Out/92 # EPA - Method 7- Fev/2000

3. EQUIPAMENTOS DE AMOSTRAGEM:

- Coletor isocinético de Poluentes Atmosféricos - CIPA - Energética
- Analisador de Combustão e Monitor Ambiental de Emissões - Tempest 50



4. DADOS DA CHAMINÉ/DUTO:

- | | |
|--|---------------|
| ➤ Formato da chaminé/duto: | Circular |
| ➤ Diâmetro da Chaminé: | 9,00 m |
| ➤ Distância após o ponto de amostragem até o acidente mais próximo | > 2 Diâmetros |
| ➤ Distância antes do ponto de amostragem até o acidente mais próximo | > 8 Diâmetros |
| ➤ Número de pontos da seção transversal: | 06 pontos |

5. CONDIÇÕES OPERACIONAIS E DE COLETA

- Durante o período das medições, a Unidade funcionou, segundo informações da Empresa, com 60% da carga de trabalho.
- As coletas e medições foram realizadas utilizando-se um equipamento completo para amostragens de gases e particulados.
- As análises químicas foram realizadas nos laboratórios da ISATEC – Rio Grande/RS.
- Os trabalhos de coleta e medição foram realizados pelos técnicos da ISATEC na presença de representantes da CGTEE.
- A preparação dos filtros e frascos lavadores, bem como a recuperação das amostras foram realizados nas dependências da CGTEE.
- Os resultados desta amostragem são válidos para o dia e condições operacionais praticados nesta ocasião.

4. DADOS DA CHAMINHADO

- > Formas de chaminhado:
- > Duração da Chaminhado:
- > Distância após o ponto de amostragem até o acidente mais próximo
- > Distância antes do ponto de amostragem até o acidente mais próximo
- > Número de pontos de seção transversal: 08 pontos

5. CONDIÇÕES OPERACIONAIS E DE COLETA

- > Durante o período das medições, a unidade funcionou segundo informações de campo, com 60% da carga de trabalho.
- > As colinas e medições foram realizadas com equipamento completo para amostragem de gases e partículas.
- > As análises químicas foram realizadas nos laboratórios de IZATEC - Rio Grande.
- > Os trabalhos de coleta e análise foram realizados pelos técnicos de IZATEC no município de Torres.
- > A preparação dos filtros e frascos amostrais, bem como a preparação dos amostradores foram realizadas nos departamentos de IZATEC.
- > Os resultados desta amostragem são válidos para o dia e condições operacionais mencionados neste relatório.

EM BRANCO

**6. RESULTADOS****6.1. RESULTADOS DE MATERIAL PARTICULADO E SO_x**

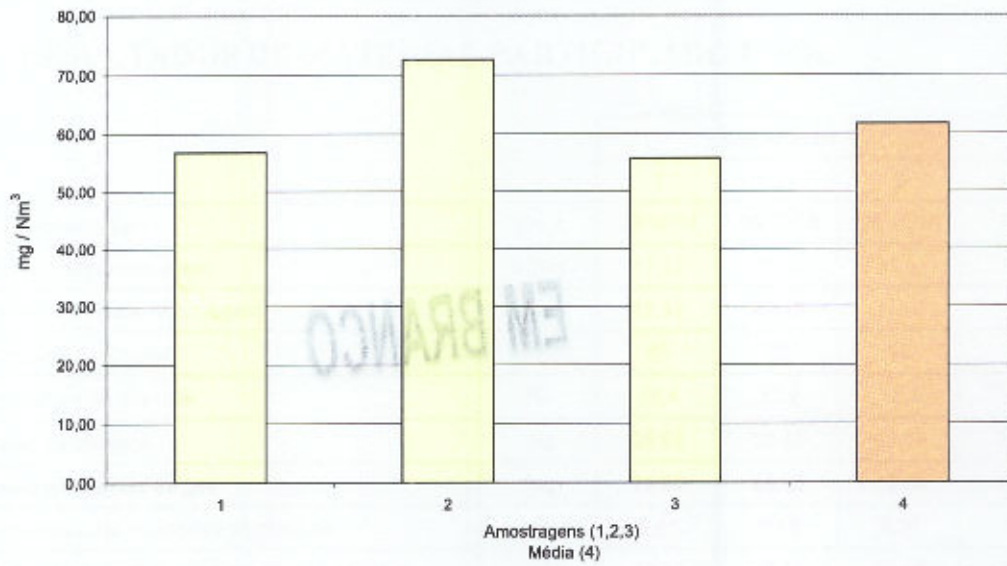
		AMOSTRAS			
		1	2	3	Média
Dia da Amostragem	d:m:a	09/12/10	09/12/10	09/12/10	-
Hora início da amostragem	h:min	17:20	19:05	20:40	-
Hora de término da amostragem	h:min	18:30	20:18	21:53	-
Tempo de amostragem	min	60	60	60	-
Temperatura da chaminé	°C	72,4	72,2	72,5	72,4
Pressão na chaminé	"Hg	29,69	29,69	29,69	29,69
Pressão no medidor de gas	"Hg	29,83	29,83	29,83	29,83
Volume agua nas condições de chaminé	ft ³	5,61	6,44	6,20	6,08
Volume gases medido nas condições chaminé	ft ³	48,84	47,84	48,23	48,30
Proporção vol. vapor/agua nos gases chaminé		0,103	0,119	0,114	0,112
Peso molecular base úmida		29,092	28,826	28,868	28,929
Velocidade na chaminé	ft / min	1417,46	1417,10	1423,67	1419,41
Velocidade na chaminé	m / s	7,20	7,20	7,23	7,21
Área da Boquilha	ft ²	0,00061	0,00061	0,00061	0,00061
Isocinetismo	%	104,82	104,52	104,31	104,55
Área da Chaminé	m ²	63,6174	63,6174	63,6174	63,6174
Vazão do efluente nas condições da chaminé	m ³ / h	1649117,48	1648703,57	1656349,89	1651390,31
Vazão do efluente nas condições normais, base seca	Nm ³ / h	1160224,32	1140580,69	1150992,35	1150599,12
Volume amostrado nas condições normais, base seca	Nm ³	1,0850	1,0636	1,0712	1,0732
Concentração de Material Particulado no efluente	mg / Nm ³	56,78	72,59	55,73	61,70
Taxa de emissão de Material Particulado	kg / h	65,872	82,790	64,149	70,937
Concentração de H ₂ SO ₄ no efluente	mg / Nm ³	63,37	240,92	195,72	166,667
Taxa de emissão de H ₂ SO ₄	kg / h	73,518	274,785	225,272	191,192
Concentração de SO ₂ no efluente	mg / Nm ³	785,27	869,17	921,23	858,56
Taxa de emissão de SO ₂	kg / h	911,088	991,361	1060,332	987,594

- 4 / 10 -

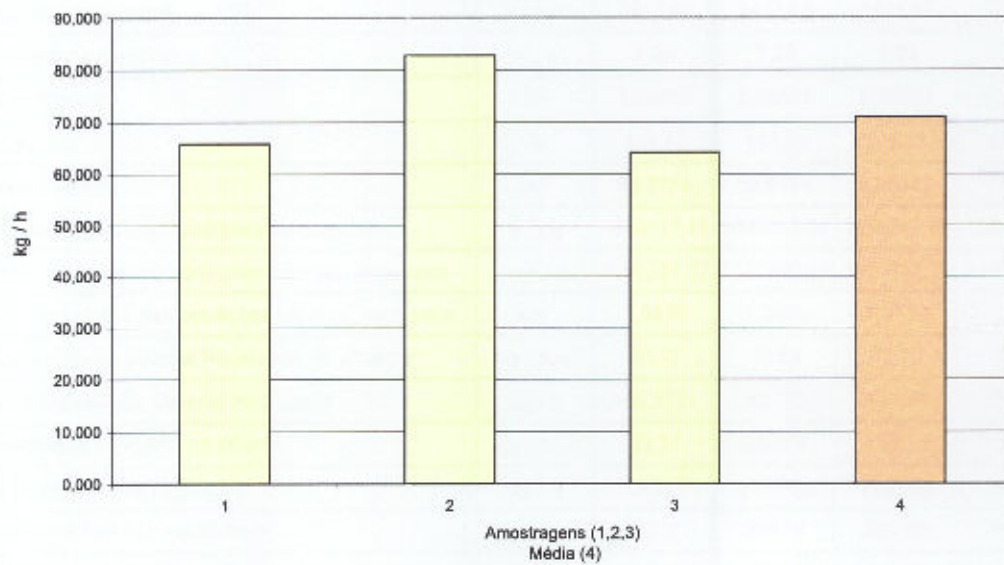
OS RESULTADOS DESTES DOCUMENTO TEM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA E SE APLICAM EXCLUSIVAMENTE A ESTA AMOSTRA. ESTE DOCUMENTO SÓ PODERÁ SER REPRODUZIDO NA SUA ÍNTEGRA. REPRODUÇÃO POR PARTES REQUER APROVAÇÃO ESCRITA DO LABORATÓRIO.

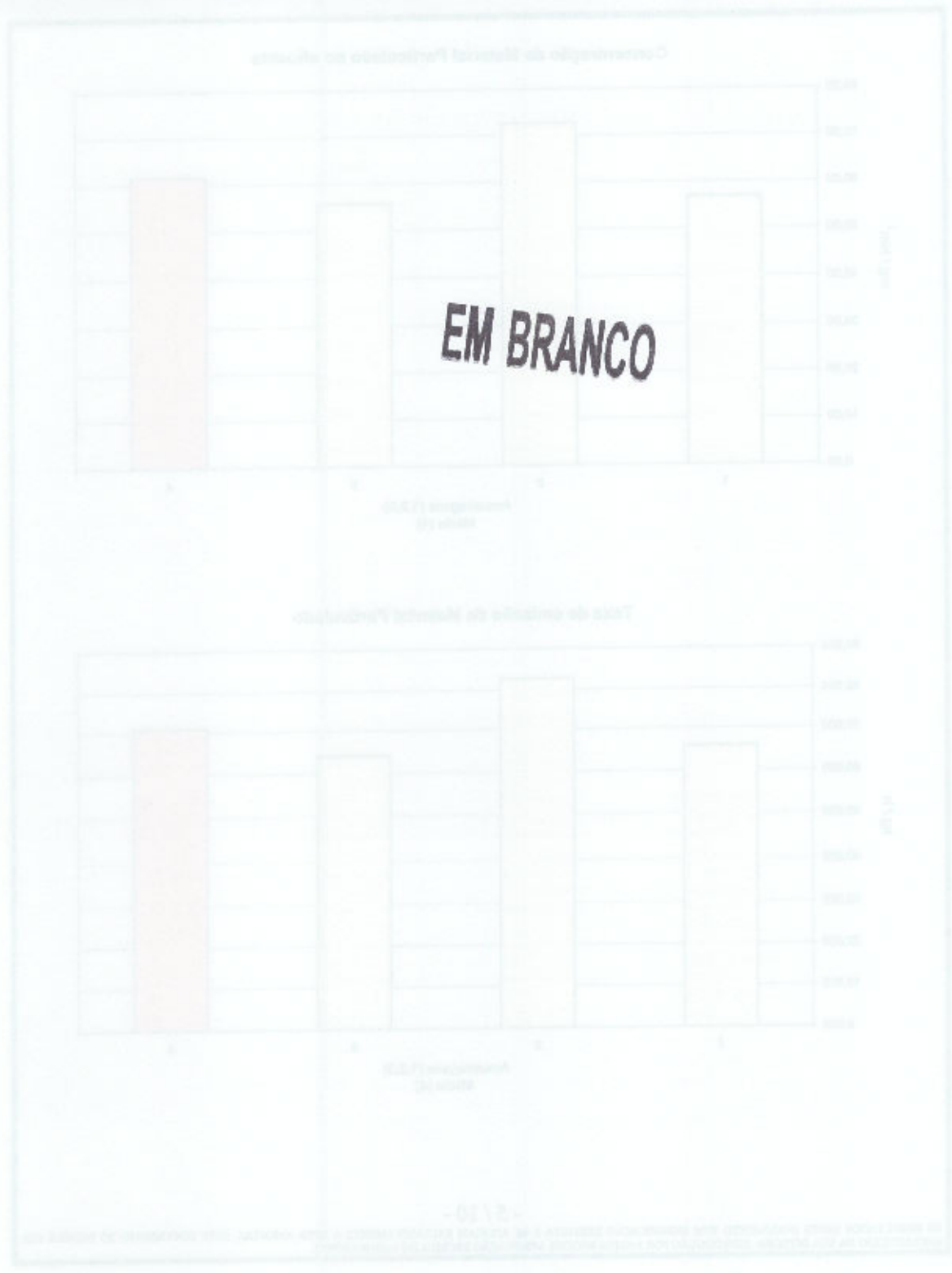


Concentração de Material Particulado no efluente



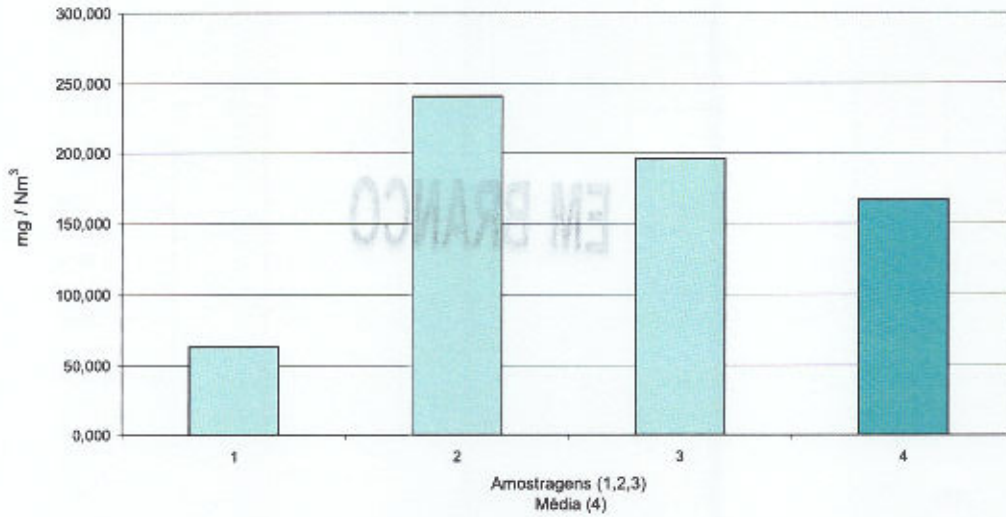
Taxa de emissão de Material Particulado



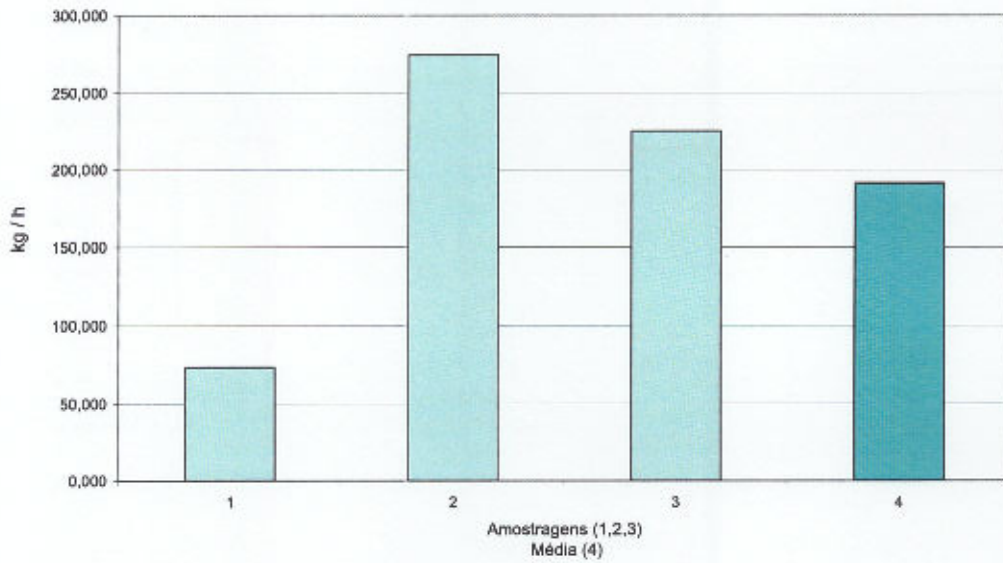




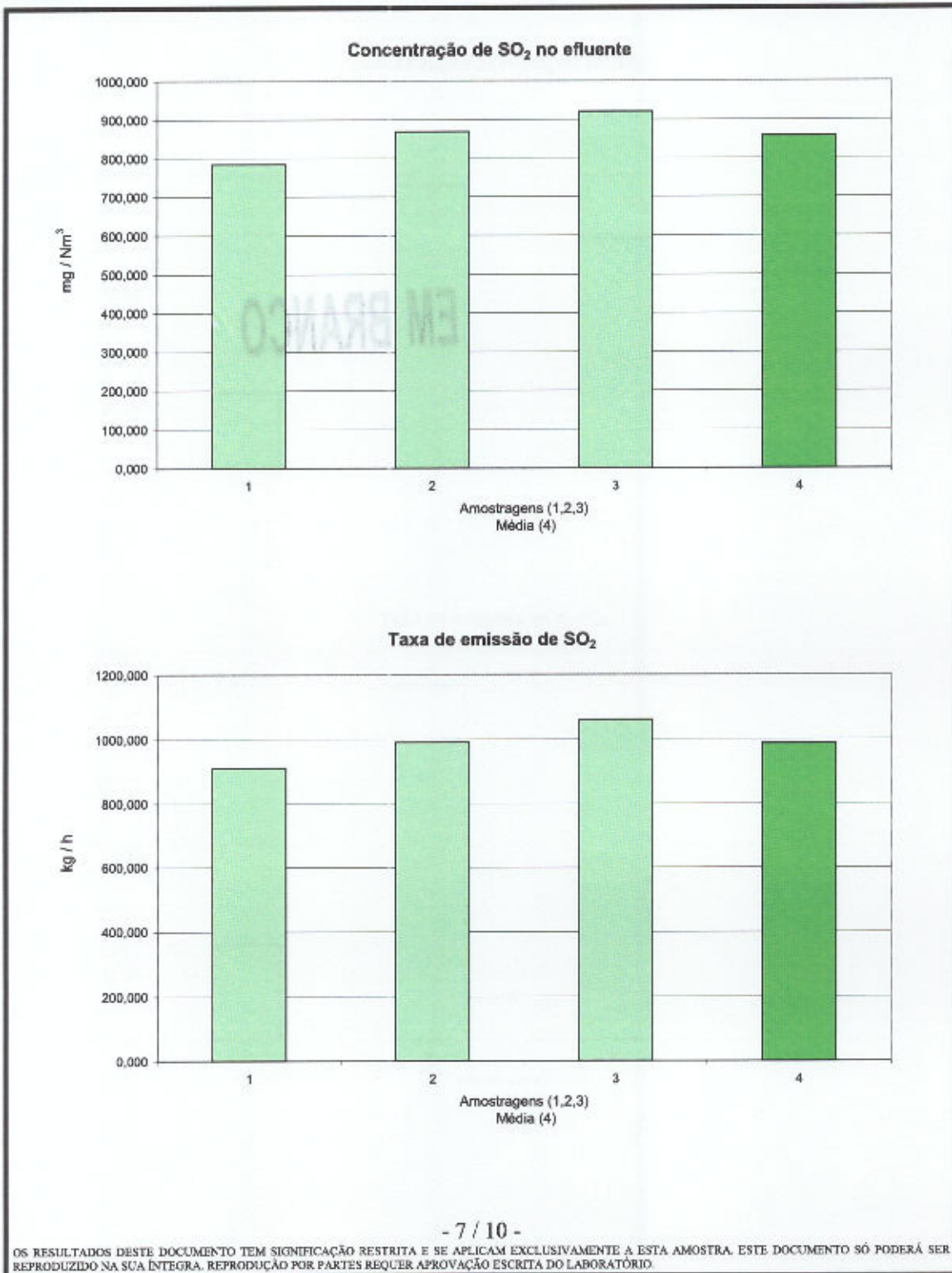
Concentração de H_2SO_4 no efluente



Taxa de emissão de H_2SO_4







12A150

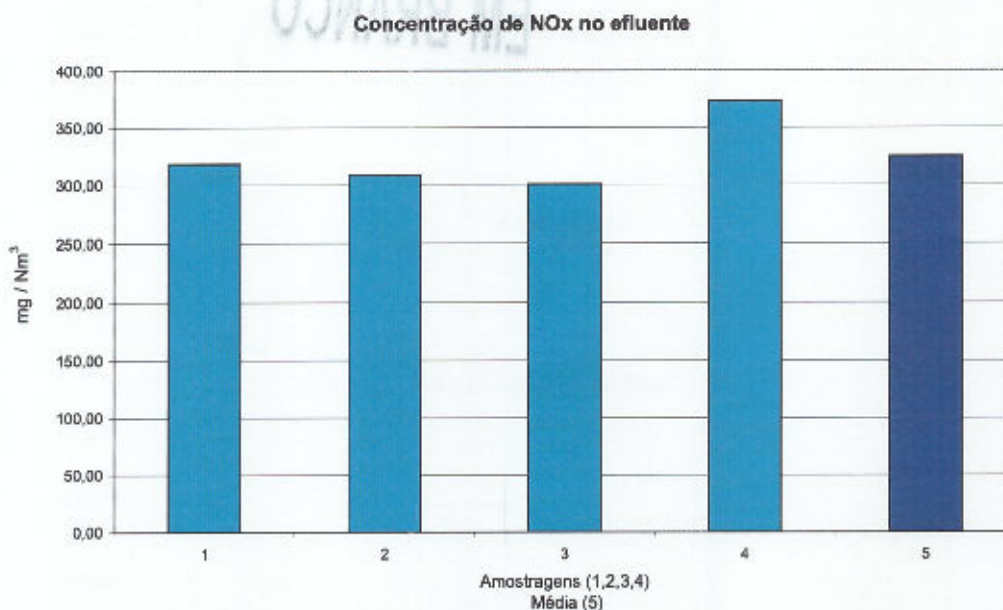
Relatório de Ensaio N.º 21787012010





6.2. RESULTADOS DE NO_x

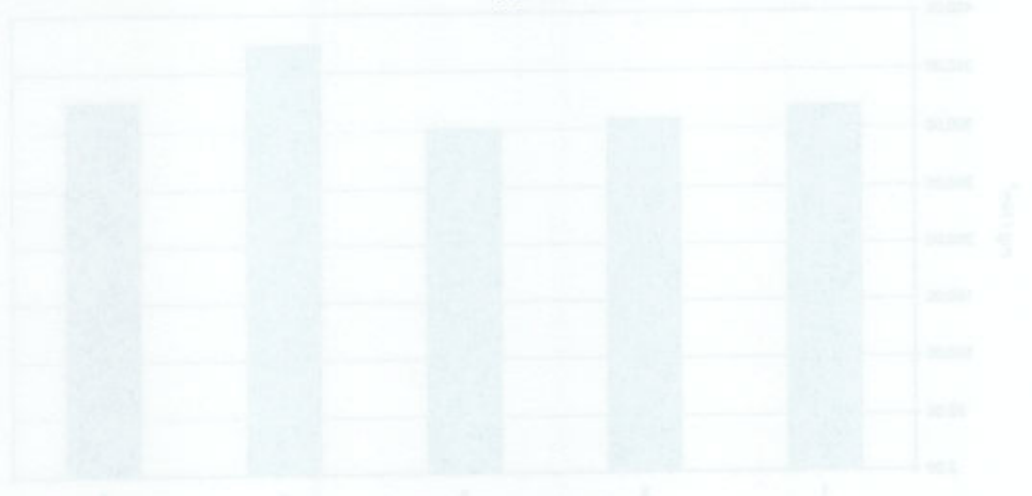
		Amostras				
		1	2	3	4	Média
Vazão média do efluente	Nm ³ / h	1150599,1				
Concentração de NO _x no efluente	mg / Nm ³	318,2100	308,3900	300,5400	373,2100	325,0875
Taxa de emissão de NO _x	kg / h	366,1400	354,8400	345,8100	429,4200	374,0525

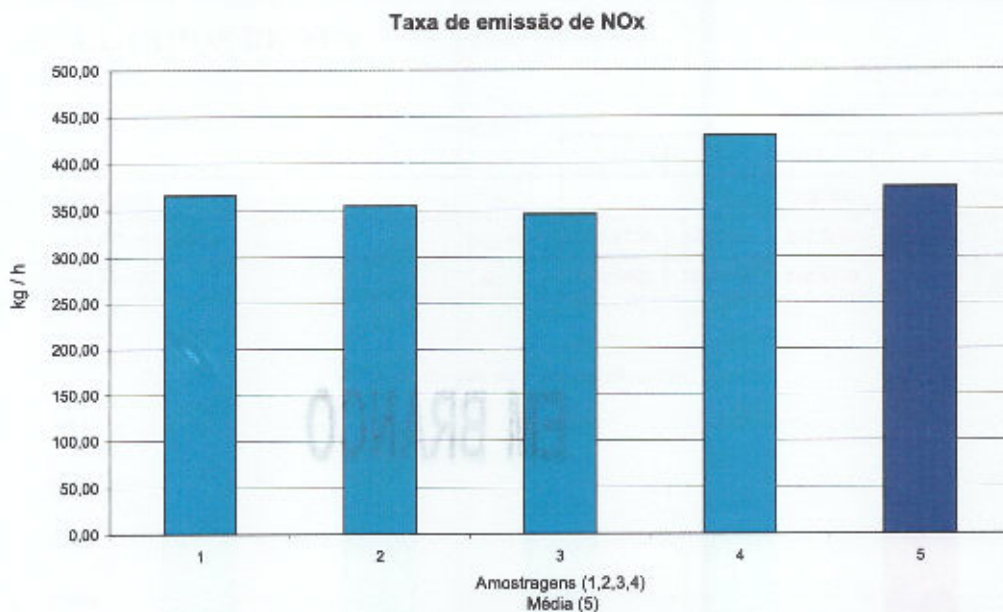


6.1. RESULTADOS DE VOZ

Tipo de ensaio de voz	Valor	Frequência				
		1	2	3	4	5
Condição de voz no ambiente	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
Condição de voz	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0

EM BRANCO





ANEXOS

Em anexo se encontram as seguintes folhas:

- Planilhas de Preparação e Retomada do Material de Coleta
- Folhas de Amostragem de Campo
- Planilhas de Cálculo das amostragens de chaminé



Relatório de Ensaio N.º 217.870 / 2010

ISATEC

Folha n.º 4006
Proc. n.º 2567/97
Rubrica MSM

Rio Grande, 12 de Dezembro de 2010.



EDUARDO S. FERREIRA
Engenharia Ambiental
Responsável pela Amostragem
Engenheiro Químico
CRQ n.º 05300786



RODRIGO R. DAVESAC, D.Sc
CRQ n.º 05301819
Gerente

Rio Grande, 12 de Dezembro de 2018.

EM BRANCO


RODRIGO R. DAVINAC, DSE
CRQ nº 0201916
Livre


EDUARDO S. FERRERA
Engenheiro Ambiental
Responsável pela Análise
Engenheiro Químico
CRQ nº 0220778



Relatório de Ensaio N.º 217.870 / 2010

ISATEC

Folha nº 4006
Proc. nº 2567/97
Rubrica MSM

EM BRANCO

ANEXOS

EM BRANCO

ANEXOS

RELATÓRIO DE ENSAIO

217.870 / 2010



AMOSTRAGEM DE CHAMINÉS

ISATEC

EMPRESA: CIA. GERAÇÃO TÉRMICA DE ENERGIA ELÉTRICA – CGTEE
Candiota – RS

PROCESSO: Chaminé – Fase C – Carga 60%

DATA: 09 de Dezembro de 2010.

Forma N.º 0010
Proc. N.º 000000
Linha 0000



EMPRESA: CIA. GERAÇÃO TÉRMICA DE ENERGIA ELÉTRICA - COTER
Candonga - RJ
PROCESSO: Química - Fase C - Carga 001
DATA: 09 de Dezembro de 2010

CÁLCULO DE AMOSTRAGENS DE EFLUENTES GASOSOS DE DUTOS E CHAMINÉS DE FONTES ESTACIONÁRIAS
 PLANILHA 1 - PLANILHA DE AMOSTRAGEM DE CAMPO - AMOSTRAGEM 1

ISATEC

EMPRESA CGTEE			LOCAL Chaminé - Carga 60%			DATA 09/12/10		NUMERO 1	
Amostragem de MP SOx			Duto 9 m		Pressão Barométrica 29,72 pol Hg		Duração da amostragem 60 minutos		
Amostrador Renan Moraes		K 10,01	Boquilha 8,5 mm		FCM 1	Cp 0,836	Início 17:20	Fim 18:30	
PONTO	Tempo min	Distância do ponto cm	ΔP mm H2O	Pressão Estática mm H2O	ΔH mm H2O	Temperatura Medidor		Temperatura Chaminé °C	Medidor Gases litros
						Entrada °C	Saída °C		
1	5	39,6	3,00	-	30,03	34	33	72	384220,200
2	5	131,4	3,50	-9,50	35,04	35	33	72	-
3	5	266,4	4,00	-	40,04	36	34	73	-
4	5	633,6	4,00	-9,50	40,04	36	34	73	-
5	5	768,6	4,00	-	40,04	37	35	73	-
6	5	860,4	4,00	-8,50	40,04	37	35	72	384878,500
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	5	39,6	5,00	-	50,05	38	35	72	384878,500
2	5	131,4	4,50	-10,00	45,05	38	36	72	-
3	5	266,4	4,50	-	45,05	38	36	73	-
4	5	633,6	3,50	-8,50	35,04	39	36	73	-
5	5	768,6	3,50	-	35,04	39	37	72	-
6	5	860,4	3,00	-8,00	30,03	39	37	72	385452,200
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MÉDIA	60	-	3,875	-9,000	38,789	37,2	35,1	72,4	1232,000

Monitoramentos

Temperatura do Forno (°C)	-	-	-	-	Barômetro	EA 065
Temperatura Sonda Rígida (°C)	-	-	-	-	Cronômetro	EA 136
Temperatura borbulhadores(°C)	9	9	9	12	Sonda Rígida	EA 128

Identificação dos equipamentos

Coluna U	EA 075
Termopar Chaminé	EA 132
Aparelho	EA 139
Pitot	P 09
Boquilha	8,5

Teste de Vazamento do trem

Início	OK	Fim	OK
--------	----	-----	----

Teste de Vazamento do Pitot

Início	OK	Fim	OK
--------	----	-----	----

Verificação da temperatura antes da amostragem *

Temperatura Ambiente	36	°C	Temperatura no Gasometro entrada	34	°C
			Temperatura no Gasometro saída	33	°C

* Diferença entre a temperatura ambiente e temperatura no gasômetro seco entrada: Máximo 6°C

CÁLCULO DE AMOSTRAGENS DE EFLUENTES GASOSOS DE DUTOS E CHAMINÉS DE FONTES ESTACIONÁRIAS					ISATEC	
PLANILHA 2 - PLANILHA DE PREPARAÇÃO E RETOMADA DE AMOSTRAS COMPOSIÇÃO DE GASES E RESULTADOS DE LABORATÓRIO - AMOSTRAGEM I						
EMPRESA CGTEE		LOCAL Chaminé - Carga 60%		DATA 09/12/10		NÚMERO 1
Verificação da Balança					Responsável Maurício Obelar	
Identificação da Balança		EA 016	Peso Padrão		500 g	
Identificação do Peso Padrão		EA 073	Valor indicado na balança		499,9g < 500,02	<500,1 g
Borbulhadores					Responsável Maurício Obelar	
Número dos Borbulhadores	Volume(mL)	Solução Absorvente		Tara (g)	Final (g)	Diferença (g)
1	200	Alcool Isopropílico 80%		608,45	655,21	46,76
2	200	H2O2 5%		711,85	746,32	34,47
3	200	H2O2 5%		739,55	754,89	15,34
4	-	Silica		758,00	761,58	3,58
5	-	-		-	-	-
6	-	-		-	-	-
7	-	-		-	-	-
8	-	-		-	-	-
TOTAL				2817,85	2918,00	100,15
Composição do Gases					Responsável Maurício Obelar	
Identificação do analisador de gases		EA 143				
Componentes	AMOSTRAS				Peso Molecular	PM X %
	1º	2º	3º	MÉDIA		
O ₂	7,8	7,8	7,9	7,8	32	2,5
CO	0,0	0,0	0,0	0,0	28	0,0
CO ₂	12,8	12,9	12,8	12,8	44	5,6
N ₂	79,4	79,3	79,3	79,3	28	22,2
PESO MOLECULAR SECO = Pms =						30,37
Resultados dos Ensaio de Laboratório					Responsável LABAN	
0,0191	g	de	MP	Certificado n°		
68,75	mg	de	H2SO4	Certificado n°		
852,00	mg	de	SO2	Certificado n°		
Resultados das Pesagens de Material Particulado					Responsável Renan Moraes	
Elemento Filtrante	Nº	Tara (g)	Final (g)	Diferença (g)		
Capsula	2	60,6007	60,6432	0,0425		
Filtro	-	-	-	-		
Ciclone	-	-	-	-		
Total				0,0425		

OS RESULTADOS CONTIDOS NESTE DOCUMENTO TEM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA E SE APLICAM EXCLUSIVAMENTE A AMOSTRA
 IST/ENAM -E-0004 Rev 02-Plan02

CÁLCULO DE AMOSTRAGENS DE EFLUENTES GASOSOS DE DUTOS E CHAMINÉS DE FONTES ESTACIONÁRIAS
 PLANILHA 3 - PLANILHA DE CÁLCULO DE AMOSTRAGEM - AMOSTRAGEM 1

ISATEC

EMPRESA	LOCAL	DATA	NÚMERO
CGTEE	Chaminé - Carga 60%	09/12/10	1

(g) MH_2O =	100,150	(R) T_c =	622,35	(°Hg) P_{atm} =	29,720	(°H ₂ O) P_{est} =	-0,354	(mm) Θ_b =	8,50
(R) T_m =	557,03	(°H ₂ O) ΔH =	1,527	(ft ³) V_m =	43,507	C_p =	0,836	(m) Θ_c =	9,00
FCM =	1,00	P_{ms} =	30,367	(°H ₂ O) $\Delta P^{1/2}$ =	0,389	(min) ω =	60		
(mg) MP =	61,600	(mg) H_2SO_4 =	68,750	(mg) SO_2 =	852,000				

P_c =	Pressão na chaminé	29,694	"Hg	$P_c = P_{atm} + P_{est} / 13,6$
P_m =	Pressão no medidor de gas	29,832	"Hg	$P_m = P_{atm} + \Delta H / 13,6$
V_{acc} =	Volume água nas condições de chaminé	5,612	ft ³	$V_{acc} = (MH_2O * T_c) / (374 * P_c)$
V_{mcc} =	Volume gases medido nas condições chaminé	48,836	ft ³	$V_{mcc} = (V_m * T_c * P_m * FCM) / (T_m * P_c)$
P_{vva} =	Proporção vol. vapor/água nos gases chaminé	0,103		$P_{vva} = V_{acc} / (V_{acc} + V_{mcc})$
P_{mu} =	Peso molecular base úmida	29,092		$P_{mu} = P_{ms} * (1 - P_{vva}) + (18 * P_{vva})$
V_c =	Velocidade na chaminé	1417,456	ft / min	$V_c = 5128,8 * C_p * [(T_c) / (P_c * P_{mu})]^{1/2} * \Delta P^{1/2}$
V_{c_1} =	Velocidade na chaminé	7,201	m / s	$V_{c_1} = V_c * 0,00508$
A_b =	Área da Boquilha	0,000611	ft ²	$A_b = (\Theta_b / 25,4)^2 / 183,35$
I =	Isocinetismo 90 < I < 110	104,82	%	$I = [(V_{mcc} + V_{acc}) / (\omega * A_b * V_c)] * 100$
A_c =	Área da Chaminé	63,6174	m ²	$A_c = \Theta_c^2 * 0,7854$
V_{aacc} =	Vazão do efluente nas condições da chaminé	1649117,475	m ³ / h	$V_{aacc} = A_c * V_c * 18,288$
V_{aecnbs} =	Vazão do efluente nas condições normais, base seca	1160224,320	Nm ³ / h	$V_{aecnbs} = [V_{aacc} * P_c * (1 - P_{vva}) * 16,44] / T_c$
V_{mecnbs} =	Volume amostrado nas condições normais, base seca	1,085	Nm ³	$V_{mecnbs} = (V_m * P_m * FCM) / (T_m * 2,1476)$
C_{MP} =	Concentração de Material Particulado no efluente	56,78	mg / Nm ³	$C_{MP} = MP / V_{mecnbs}$
$T_e MP$ =	Taxa de Emissão de Material Particulado	65,872	Kg / h	$T_e MP = (C_{MP} * V_{aecnbs}) / 1000000$
$C_{H_2SO_4}$ =	Concentração de H ₂ SO ₄ no efluente	63,37	mg / Nm ³	$C_{H_2SO_4} = H_2SO_4 / V_{mecnbs}$
$T_e H_2SO_4$ =	Taxa de Emissão de H ₂ SO ₄	73,518	kg / h	$T_e H_2SO_4 = (C_{H_2SO_4} * V_{aecnbs}) / 1000000$
C_{SO_2} =	Concentração de SO ₂ no efluente	785,27	mg / Nm ³	$C_{SO_2} = SO_2 / V_{mecnbs}$
$T_e SO_2$ =	Taxa de Emissão de SO ₂	911,088	kg / h	$T_e SO_2 = (C_{SO_2} * V_{aecnbs}) / 1000000$

OBSERVAÇÕES:

CÁLCULO DE AMOSTRAGENS DE EFLUENTES GASOSOS DE DUTOS E CHAMINÉS DE FONTES ESTACIONÁRIAS
PLANILHA 4 - PLANILHA DE AMOSTRAGEM DE CAMPO AMOSTRAGEM 2



EMPRESA CGTEE			LOCAL Chaminé - Carga 60%			DATA 09/12/10		NUMERO 2	
Amostragem de MP SOx			Duto 9 m		Pressão Barométrica 29,72 pol Hg		Duração da amostragem 60 minutos		
Amostrador Renan Moraes			K 10,01	Boquilha 8,5 mm	FCM 1	Cp 0,836	Início 19:05	Fim 20:18	
PONTO	Tempo min	Distância do ponto cm	AP mm H2O	Pressão Estática mm H2O	ΔH mm H2O	Temperatura Medidor		Temperatura Chaminé °C	Medidor Gases litros
						Entrada °C	Saída °C		
1	5	39,6	3,50	-	35,04	36	34	70	385468,800
2	5	131,4	3,50	-9,00	35,04	37	35	72	-
3	5	266,4	4,00	-	40,04	38	35	72	-
4	5	633,6	3,50	-9,50	35,04	38	36	72	-
5	5	768,6	4,00	-	40,04	39	36	73	-
6	5	860,4	4,00	-8,50	40,04	39	37	73	386116,200
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	5	39,6	4,50	-	45,05	39	37	72	386116,200
2	5	131,4	4,50	-9,50	45,05	40	37	72	-
3	5	266,4	4,50	-	45,05	40	38	72	-
4	5	633,6	3,50	-8,50	35,04	40	38	73	-
5	5	768,6	3,50	-	35,04	41	38	73	-
6	5	860,4	3,00	-8,00	30,03	41	39	72	386683,200
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MÉDIA	60	-	3,833	-8,833	38,372	39,0	36,7	72,2	1214,400

Monitoramentos						Identificação dos equipamentos		
Temperatura do Forno (°C)	-	-	-	-	-	Barômetro	EA 065	
Temperatura Sonda Rígida (°C)	-	-	-	-	-	Cronômetro	EA 136	
Temperatura borbulhadores(°C)	12	12	13	14	-	Sonda Rígida	EA 128	
						Coluna U	EA 075	
						Termopar Chaminé	EA 132	
						Aparelho	EA 139	
						Pitot	P 09	
						Boquilha	8,5	

Teste de Vazamento do trem

Início	OK	Fim	OK
--------	----	-----	----

Teste de Vazamento do Pitot

Início	OK	Fim	OK
--------	----	-----	----

Verificação da temperatura antes da amostragem *

Temperatura Ambiente	-	°C	Temperatura no Gasometro entrada	-	°C
			Temperatura no Gasometro saída	-	°C

* Diferença entre a temperatura ambiente e temperatura no gasômetro seco entrada: Máximo 6°C

CÁLCULO DE AMOSTRAGENS DE EFLUENTES GASOSOS DE DUTOS E CHAMINÉS DE FONTES ESTACIONÁRIAS

ISATEC

PLANILHA 5 - PLANILHA DE PREPARAÇÃO E RETOMADA DE AMOSTRAS COMPOSIÇÃO DE GASES E RESULTADOS DE LABORATÓRIO - AMOSTRAGEM 2

EMPRESA CGTEE	LOCAL Chaminé - Carga 60%	DATA 09/12/10	NÚMERO 2
-------------------------	-------------------------------------	-------------------------	--------------------

Verificação da Balança

Responsável **Maurício Obelar**

Identificação da Balança	EA 016	Peso Padrão	500 g
Identificação do Peso Padrão	-	Valor indicado na balança	499,9g < - <500,1 g

Borbulhadores

Responsável **Maurício Obelar**

Número dos Borbulhadores	Volume(mL)	Solução Absorvente	Tara (g)	Final (g)	Diferença (g)
1	200	Alcool Isopropílico 80%	678,65	730,78	52,13
2	200	H2O2 5%	728,20	762,46	34,26
3	200	H2O2 5%	626,32	648,45	22,13
4	-	Silica	773,02	779,55	6,53
5	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-
TOTAL			2806,19	2921,24	115,05

Composição do Gases

Responsável **Maurício Obelar**

Identificação do analisador de gases	EA 143
--------------------------------------	--------

Componentes	AMOSTRAS				Peso Molecular	PM X %
	1º	2º	3º	MÉDIA		
O ₂	9,0	8,4	8,3	8,6	32	2,7
CO	0,0	0,0	0,0	0,0	28	0,0
CO ₂	11,7	12,3	12,4	12,1	44	5,3
N ₂	79,3	79,3	79,3	79,3	28	22,2
PESO MOLECULAR SECO = Pms =						30,28

Resultados dos Ensaio de Laboratório

Responsável **LABAN**

0,0153	g	de	MP	Certificado nº
256,23	mg	de	H2SO4	Certificado nº
924,42	mg	de	SO2	Certificado nº

Resultados das Pesagens de Material Particulado

Responsável **Renan Morais**

Elemento Filtrante	Nº	Tara (g)	Final (g)	Diferença (g)
Capsula	9	80,1736	80,2355	0,0619
Filtro	-	-	-	-
Ciclone	-	-	-	-
Total				0,0619

CÁLCULO DE AMOSTRAGENS DE EFLUENTES GASOSOS DE DUTOS E CHAMINÉ DE FONTES ESTACIONÁRIAS
 PLANILHA 6 - PLANILHA DE CÁLCULO DE AMOSTRAGEM - AMOSTRAGEM 2

ISATEC

EMPRESA	LOCAL	DATA	NÚMERO
CGTEE	Chaminé - Carga 60%	09/12/10	2

(g) MH_2O = 115,050	(R) T_c = 621,90	(°Hg) $Patm$ = 29,720	(°H ₂ O) P_{est} = -0,348	(mm) Θ_b = 8,50
(R) T_m = 560,10	(°H ₂ O) ΔH = 1,511	(ft ³) V_m = 42,886	C_p = 0,836	(m) Θ_c = 9,00
FCM = 1,00	P_{ms} = 30,284	(°H ₂ O) $\Delta P^{1/2}$ = 0,388	(min) $@$ = 60	
(mg) MP = 77,200	(mg) H_2SO_4 = 256,230	(mg) SO_2 = 924,420		

P_c = Pressão na chaminé	29,694	°Hg	$P_c = Patm + P_{est} / 13,6$
P_m = Pressão no medidor de gas	29,831	°Hg	$P_m = Patm + \Delta H / 13,6$
V_{acc} = Volume agua nas condições de chaminé	6,443	ft ³	$V_{acc} = (MH_2O * T_c) / (374 * P_c)$
V_{mcc} = Volume gases medido nas condições chaminé	47,837	ft ³	$V_{mcc} = (V_m * T_c * P_m * FCM) / (T_m * P_c)$
P_{vva} = Proporção vol. vapor/agua nos gases chaminé	0,119		$P_{vva} = V_{acc} / (V_{acc} + V_{mcc})$
P_{mu} = Peso molecular base úmida	28,826		$P_{mu} = P_{ms} * (1 - P_{vva}) + (18 * P_{vva})$
V_c = Velocidade na chaminé	1417,100	ft / min	$V_c = 5128,8 * C_p * [(T_c)(P_c * P_{mu})]^{1/2} * \Delta P^{1/2}$
V_{c_1} = Velocidade na chaminé	7,199	m / s	$V_{c_1} = V_c * 0,00508$
A_b = Área da Boquiha	0,000611	ft ²	$A_b = (\Theta_b / 25,4)^2 / 183,35$
I = Isocinetismo 90 < I < 110	104,52	%	$I = [(V_{mcc} - V_{acc}) / (@ * A_b * V_c)] * 100$
A_c = Área da Chaminé	63,6174	m ²	$A_c = \Theta_c^2 * 0,7854$
V_{acc} = Vazão do efluente nas condições da chaminé	1648703,572	m ³ / h	$V_{acc} = A_c * V_c * 18,288$
V_{accnbs} = Vazão do efluente nas condições normais, base seca	1140580,688	Nm ³ / h	$V_{accnbs} = [V_{acc} * P_c * (1 - P_{vva}) * 16,44] / T_c$
V_{mccnbs} = Volume amostrado nas condições normais, base seca	1,064	Nm ³	$V_{mccnbs} = (V_m * P_m * FCM) / (T_m * 2,1476)$
C_{MP} = Concentração de Material Particulado no efluente	72,59	mg / Nm ³	$C_{MP} = MP / V_{mccnbs}$
$T_e MP$ = Taxa de Emissão de Material Particulado	82,790	Kg / h	$T_e MP = (C_{MP} * V_{accnbs}) / 1000000$
$C_{H_2SO_4}$ = Concentração de H ₂ SO ₄ no efluente	240,92	mg / Nm ³	$C_{H_2SO_4} = H_2SO_4 / V_{mccnbs}$
$T_e H_2SO_4$ = Taxa de Emissão de H ₂ SO ₄	274,785	kg / h	$T_e H_2SO_4 = (C_{H_2SO_4} * V_{accnbs}) / 1000000$
C_{SO_2} = Concentração de SO ₂ no efluente	869,17	mg / Nm ³	$C_{SO_2} = SO_2 / V_{mccnbs}$
$T_e SO_2$ = Taxa de Emissão de SO ₂	991,361	kg / h	$T_e SO_2 = (C_{SO_2} * V_{accnbs}) / 1000000$

OBSERVAÇÕES:

Nome: _____
Rua: _____
Cidade: _____

RESUMO DE CONTAS DE CREDITO DE CLIENTES E FURNITORES

NUMERO	DATA	LOCAL	VALOR
001	01/01/2010	...	...
002	02/01/2010	...	...
003	03/01/2010	...	...
004	04/01/2010	...	...
005	05/01/2010	...	...

NUMERO	DATA	LOCAL	VALOR
006	06/01/2010	...	...
007	07/01/2010	...	...
008	08/01/2010	...	...
009	09/01/2010	...	...
010	10/01/2010	...	...
011	11/01/2010	...	...
012	12/01/2010	...	...
013	13/01/2010	...	...
014	14/01/2010	...	...
015	15/01/2010	...	...
016	16/01/2010	...	...
017	17/01/2010	...	...
018	18/01/2010	...	...
019	19/01/2010	...	...
020	20/01/2010	...	...
021	21/01/2010	...	...
022	22/01/2010	...	...
023	23/01/2010	...	...
024	24/01/2010	...	...
025	25/01/2010	...	...
026	26/01/2010	...	...
027	27/01/2010	...	...
028	28/01/2010	...	...
029	29/01/2010	...	...
030	30/01/2010	...	...
031	31/01/2010	...	...

EM BRANCO

Assinatura

CÁLCULO DE AMOSTRAGENS DE EFLUENTES GASOSOS DE DUTOS E CHAMINÉS DE FONTES ESTACIONÁRIAS

ISATEC

PLANILHA 7 - PLANILHA DE AMOSTRAGEM DE CAMPO AMOSTRAGEM 3

EMPRESA CGTEE				LOCAL Chaminé - Carga 60%			DATA 09/12/10		NUMERO 3	
Amostragem de MP SOx				Duto 9 m		Pressão Barométrica 29,72 pol Hg		Duração da amostragem 60 minutos		
Amostrador Renan Moraes				K 10,01		Boquilha 8,5 mm		FCM Cp		
						1 0,836		Início 20:40 Fim 21:53		
PONTO	Tempo min	Distância do ponto cm	ΔP mm H2O	Pressão Estática mm H2O	ΔH mm H2O	Temperatura Medidor		Temperatura Chaminé °C	Medidor Gases litros	
						Entrada °C	Saída °C			
1	5	39,6	3,50	-	35,04	35	34	71	386694,600	
2	5	131,4	3,50	-9,00	35,04	36	34	72	-	
3	5	266,4	3,50	-	35,04	36	35	73	-	
4	5	633,6	4,00	-9,50	40,04	37	35	73	-	
5	5	768,6	4,00	-	40,04	37	36	73	-	
6	5	860,4	4,00	-8,50	40,04	38	36	73	387348,200	
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1	5	39,6	4,50	-	45,05	38	36	72	387348,200	
2	5	131,4	5,00	-9,50	50,05	39	37	72	-	
3	5	266,4	4,50	-	45,05	39	37	72	-	
4	5	633,6	3,50	-8,00	35,04	39	37	73	-	
5	5	768,6	3,50	-	35,04	40	38	73	-	
6	5	860,4	3,00	-8,00	30,03	40	38	73	387914,200	
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
MÉDIA	60	-	3,875	-8,750	38,789	37,8	36,1	72,5	1219,600	

Monitoramentos

Temperatura do Forno (°C)	-	-	-	-	Barômetro	EA 065
Temperatura Sonda Rígida (°C)	-	-	-	-	Cronômetro	EA 136
Temperatura borbulhadores(°C)	11	11	12	13	Sonda Rígida	EA 128

Identificação dos equipamentos

Coluna U	EA 075
Termopar Chaminé	EA 132
Aparelho	EA 139
Pitot	P 09
Boquilha	8,5

Teste de Vazamento do trem

Início	OK	Fim	OK
--------	----	-----	----

Teste de Vazamento do Pitot

Início	OK	Fim	OK
--------	----	-----	----

Verificação da temperatura antes da amostragem *

Temperatura Ambiente	-	°C	Temperatura no Gasômetro entrada	-	°C
			Temperatura no Gasômetro saída	-	°C

* Diferença entre a temperatura ambiente e temperatura no gasômetro seco entrada: Máximo 6°C

CÁLCULO DE AMOSTRAGENS DE EFLUENTES GASOSOS DE DUTOS E CHAMINÉS DE FONTES ESTACIONÁRIAS

ISATEC

PLANILHA 8 - PLANILHA DE PREPARAÇÃO E RETOMADA DE AMOSTRAS COMPOSIÇÃO DE GASES E RESULTADOS DE LABORATÓRIO - AMOSTRAGEM 3

EMPRESA CGTEE	LOCAL Chaminé - Carga 60%	DATA 09/12/10	NÚMERO 3
-------------------------	-------------------------------------	-------------------------	--------------------

Verificação da Balança

Responsável: Maurício Obelar

Identificação da Balança	EA 016	Peso Padrão	500 g		
Identificação do Peso Padrão	-	Valor indicado na balança	499,9g <	-	<500,1 g

Borbulhadores

Responsável: Maurício Obelar

Número dos Borbulhadores	Volume(mL)	Solução Absorvente	Tara (g)	Final (g)	Diferença (g)
1	200	Alcool Isopropílico 80%	610,66	659,33	48,67
2	200	H2O2 5%	705,87	738,63	32,76
3	200	H2O2 5%	754,21	777,41	23,20
4	-	Silica	765,71	771,68	5,97
5	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-
TOTAL			2836,45	2947,05	110,60

Composição do Gases

Responsável: Maurício Obelar

Identificação do analisador de gases	EA 143
--------------------------------------	--------

Componentes	AMOSTRAS				Peso Molecular	PM X %
	1º	2º	3º	MÉDIA		
O ₂	8,9	8,5	8,5	8,6	32	2,8
CO	0,0	0,0	0,0	0,0	28	0,0
CO ₂	11,8	12,1	12,1	12,0	44	5,3
N ₂	79,3	79,4	79,4	79,4	28	22,2
PESO MOLECULAR SECO = Pms =						30,27

Resultados dos Ensaio de Laboratório

Responsável: LABAN

0,0102	g	de	MP	Certificado nº	
209,65	mg	de	H2SO4	Certificado nº	
986,80	mg	de	SO2	Certificado nº	

Resultados das Pesagens de Material Particulado

Responsável: Renan Morais

Elemento Filtrante	Nº	Tara (g)	Final (g)	Diferença (g)
Capsula	13	60,0439	60,0934	0,0495
Filtro	-	-	-	-
Ciclone	-	-	-	-
Total				0,0495

CÁLCULO DE AMOSTRAGENS DE EFLUENTES GASOSOS DE DUTOS E CHAMINÉS DE FONTES ESTACIONÁRIAS
 PLANILHA 9 - PLANILHA DE CÁLCULO DE AMOSTRAGEM - AMOSTRAGEM 3

ISATEC

EMPRESA	LOCAL	DATA	NÚMERO
CGTEE	Chaminé - Carga 60%	09/12/10	3

(g) $MH_2O = 110,600$	(R) $Tc = 622,50$	($^{\circ}Hg$) $Patm = 29,720$	($^{\circ}H_2O$) $Pest = -0,344$	(mm) $\Theta b = 8,50$
(R) $Tm = 558,53$	($^{\circ}H_2O$) $\Delta H = 1,527$	(ft^3) $Vm = 43,069$	$Cp = 0,836$	(m) $\Theta C = 9,00$
FCM = 1,00	$Pms = 30,265$	($^{\circ}H_2O$) $\Delta P^{1/2} = 0,390$	(min) $@ = 60$	
(mg) $MP = 59,700$	(mg) $H_2SO_4 = 209,650$	(mg) $SO_2 = 986,800$		

$Pc =$ Pressão na chaminé	29,695	$^{\circ}Hg$	$Pc = Patm + Pest / 13,6$
$Pm =$ Pressão no medidor de gas	29,832	$^{\circ}Hg$	$Pm = Patm + \Delta H / 13,6$
$Vacc =$ Volume agua nas condições de chaminé	6,199	ft^3	$Vacc = (MH_2O * Tc) / (374 * Pc)$
$Vmcc =$ Volume gases medido nas condições chaminé	48,225	ft^3	$Vmcc = (Vm * Tc * Pm * FCM) / (Tm * Pc)$
$Pvva =$ Proporção vol. vapor/agua nos gases chaminé	0,114		$Pvva = Vacc / (Vacc + Vmcc)$
$Pmu =$ Peso molecular base úmida	28,868		$Pmu = Pms * (1 - Pvva) + (18 * Pvva)$
$Vc =$ Velocidade na chaminé	1423,672	ft / min	$Vc = 5128,8 * Cp * [(Tc) / (Pc * Pmu)]^{1/2} * \Delta P^{1/2}$
$Vc_1 =$ Velocidade na chaminé	7,232	m / s	$Vc_1 = Vc * 0,00508$
$Ab =$ Área da Boquiha	0,000611	ft^2	$Ab = (\Theta b / 25,4)^2 / 183,35$
$I =$ Isocinetismo $90 < I < 110$	104,31	%	$I = [(Vmcc + Vacc) / (@ * Ab * Vc)] * 100$
$Ac =$ Área da Chaminé	63,6174	m^2	$Ac = \Theta c^2 * 0,7854$
$Vaacc =$ Vazão do efluente nas condições da chaminé	1656349,887	m^3 / h	$Vaacc = Ac * Vc * 18,288$
$Vaecnbs =$ Vazão do efluente nas condições normais, base seca	1150992,350	Nm^3 / h	$Vaecnbs = [Vaacc * Pc * (1 - Pvva) * 16,44] / Tc$
$Vmenbs =$ Volume amostrado nas condições normais, base seca	1,071	Nm^3	$Vmenbs = (Vm * Pm * FCM) / (Tm * 2,1476)$
$C MP =$ Concentração de Material Particulado no efluente	55,73	mg / Nm^3	$C MP = MP / Vmenbs$
$Te MP =$ Taxa de Emissão de Material Particulado	64,149	Kg / h	$Te MP = (C MP * Vaecnbs) / 1000000$
$C H_2SO_4 =$ Concentração de H_2SO_4 no efluente	195,72	mg / Nm^3	$C H_2SO_4 = H_2SO_4 / Vmenbs$
$Te H_2SO_4 =$ Taxa de Emissão de H_2SO_4	225,272	kg / h	$Te H_2SO_4 = (C H_2SO_4 * Vaecnbs) / 1000000$
$C SO_2 =$ Concentração de SO_2 no efluente	921,23	mg / Nm^3	$C SO_2 = SO_2 / Vmenbs$
$Te SO_2 =$ Taxa de Emissão de SO_2	1060,332	kg / h	$Te SO_2 = (C SO_2 * Vaecnbs) / 1000000$

OBSERVAÇÕES:

CÁLCULO DE AMOSTRAGENS DE EFLUENTES GASOSOS DE DUTOS E CHAMINÉS DE FONTES ESTACIONÁRIAS
PLANILHA 10 - PLANILHA DE CÁLCULO DE CONCENTRAÇÃO E TAXA DE EMISSÃO DE NOx



EMPRESA: **CGTBE** LOCAL: **Chaminé - Carga 60%** DATA: **09/12/10**
 Responsável: **Rosana Mendes**

Vacuômetro		EA 138	Barômetro	EA 065	Termômetro	204620/03	Pipeta	M.006
Identificação dos Equipamentos								
Amostra 01								
Identificação do Frasco	EA 048		EA 049		EA 050		EA 051	
Volume do Frasco (Vf)	2240,9 mL		2237,7 mL		2234,3 mL		2234,9 mL	
Volume Absorvente (Va)	25 mL		25 mL		25 mL		25 mL	
Condições Iniciais								
Data	09/12/2010		09/12/2010		09/12/2010		09/12/2010	
Hora	22:15		22:20		22:25		22:30	
Pressão Atmosférica inicial	754,89 mmHg		754,89 mmHg		754,89 mmHg		754,89 mmHg	
Pressão inicial do Frasco	400 mmHg		400 mmHg		400 mmHg		400 mmHg	
Pressão absoluta inicial do Frasco (Pi)	354,89 mmHg		354,89 mmHg		354,89 mmHg		354,89 mmHg	
Temperatura inicial do Frasco	30 °C		30 °C		30 °C		30 °C	
Temperatura absoluta inicial do Frasco (Ti)	303 K		303 K		303 K		303 K	
Condições Finais								
Data	10/12/2010		10/12/2010		10/12/2010		10/12/2010	
Hora	13:00		13:05		13:10		13:15	
Pressão Atmosférica Final	747 mmHg		747 mmHg		747 mmHg		747 mmHg	
Pressão final do Frasco	10 mmHg		10 mmHg		10 mmHg		10 mmHg	
Pressão absoluta final do Frasco (Pf)	737 mmHg		737 mmHg		742 mmHg		737 mmHg	
Temperatura final do Frasco	27 °C		27 °C		27 °C		27 °C	
Temperatura absoluta final do Frasco (Tf)	300 K		300 K		300 K		300 K	
Resultados de Análise								
Massa Total de NOx (m _{NOx})	325,73 µg		314,68 µg		313,74 µg		380,84 µg	
Cert. Ensaio N°								
Cálculo do Volume amostrado								
Volume da amostra nas condições normais, base seca (V _{an})	1023,16 mL		1021,68 mL		1033,34 mL		1020,39 mL	
Concentração de NOx nas condições normais, base seca (C _{NOx})	318,208 mg/Nm ³		308,39 mg/Nm ³		300,539 mg/Nm ³		373,212 mg/Nm ³	
Cálculo da Taxa de Emissão de NOx								
Vazão (Vaccnbs)	1150599 Nm ³ /h		1150599 Nm ³ /h		1150599 Nm ³ /h		1150599 Nm ³ /h	
Taxa de Emissão de NOx (T _{NOx})	366,13 Kg/h		354,84 Kg/h		345,8 Kg/h		429,417 Kg/h	
Amostra 02								
Amostra 03								
Amostra 04								

$T_{NOx} = C_{NOx} \cdot V_{accnbs} \cdot 10^{-4}$

$C_{NOx} = (m_{NOx} \cdot V_{an}) \cdot 1000$

$V_{an} = (273 \cdot (V \cdot V_a) / 760) \cdot ((P_f / P_i) / T_i)$

Linha de detecção do método: 1,32µg
 OS RESULTADOS CONTIDOS NESTE DOCUMENTO TEM SIGNIFICACAO RESTRITA E SE APLICAM EXCLUSIVAMENTE A AMOSTRA.
 ISTENAM - F-2004 Rev. 02 - P.010

Folha nº 4017
 Proc. nº 2567/97
 MSN

