

RELATÓRIO DE ENSAIO

237.973 / 2012



AMOSTRAGEM DE CHAMINÉS

ISATEC

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

PROCESSO: Caldeira I – Turbogenerador II.

DATA: 26 de outubro de 2012.

**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: Caldeira I – Turbogenerador II.

DATA: 26 de outubro de 2012.

1. OBJETIVO

Realizar Amostragens no efluente gasoso proveniente da queima de carvão da Caldeira I para determinar a Concentração e Taxa de Emissão de Material Particulado, NO_x, SO₂, névoas de SO₃ e H₂SO₄.

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 SO₂ e névoas de SO₃ e H₂SO₄ 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: 4,77 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, nas condições usuais de trabalho e com os seguintes dados operacionais:

Potência nominal da caldeira: 63 MW

Geração no dia da amostragem: 22,3 MWh

Combustível utilizado na caldeira: Carvão Mineral

Consumo de combustível: 31,22 ton/h

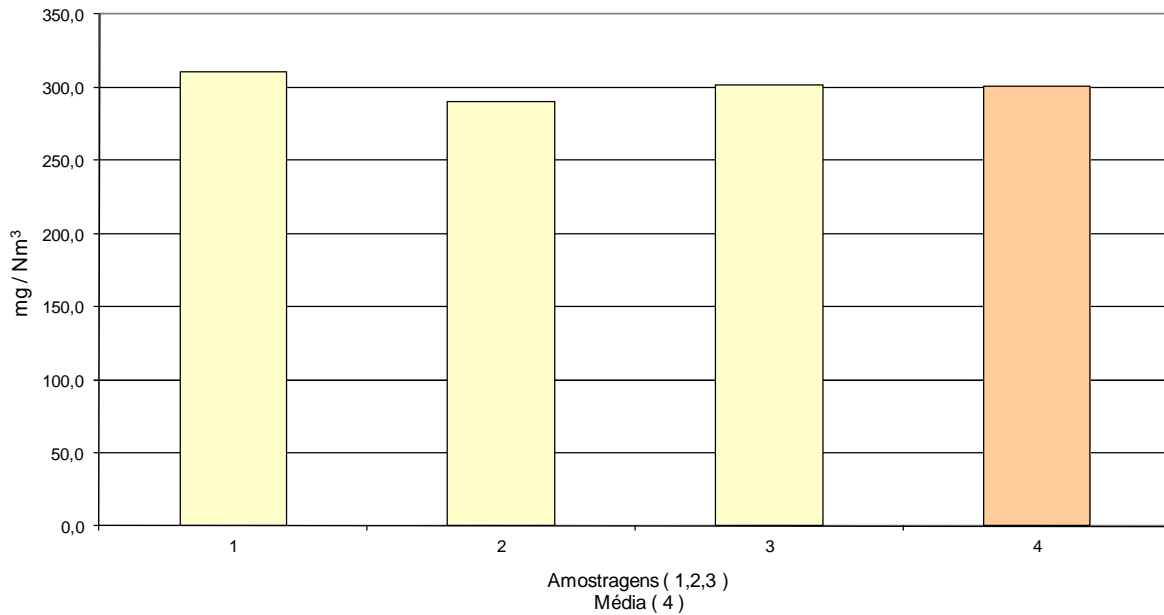
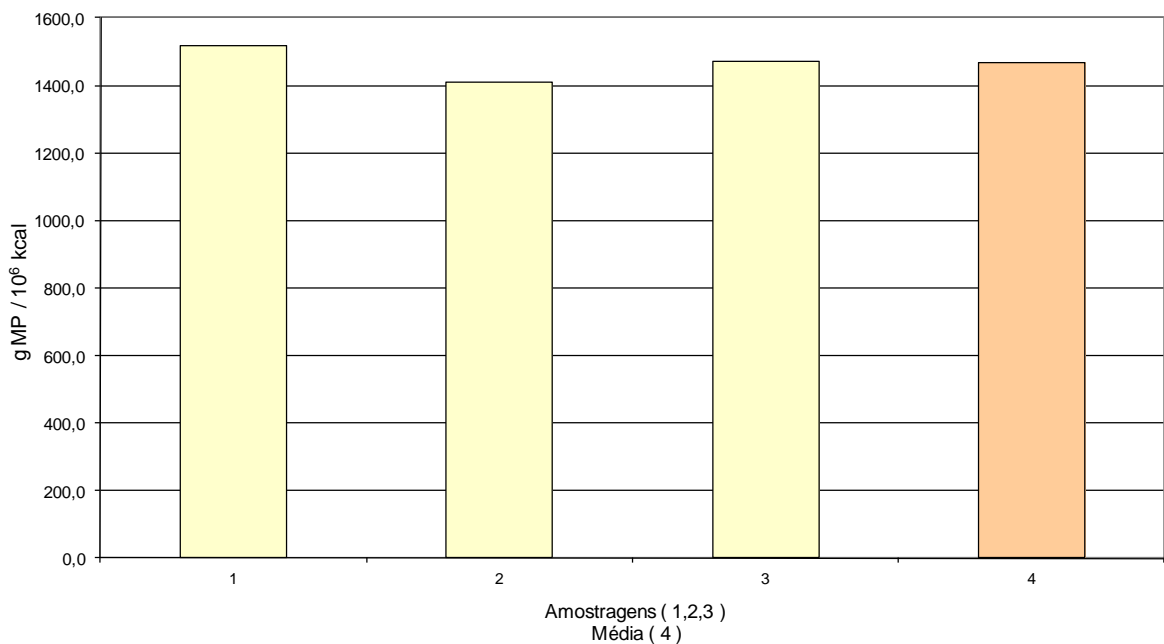
Teor de Enxofre: 1,78%

Poder calorífico do combustível: 2.978 kcal/kg

- 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.

6. RESULTADOS
6.1. RESULTADOS DE MATERIAL PARTICULADO E SO_x

		AMOSTRAS				Média
		1	2	3		
Dia da Amostragem	d:m:a	26/10/12	26/10/12	26/10/12	-	
Hora início da amostragem	h:min	12:50	14:55	16:55	-	
Hora de término da amostragem	h:min	14:01	16:00	18:00	-	
Tempo de amostragem	min	60	60	60	-	
Temperatura da chaminé	°C	130,3	130,3	130,4	130,31	
Pressão na chaminé	"Hg	29,83	29,83	29,83	29,83	
Pressão no medidor de gas	"Hg	30,01	30,01	30,01	30,01	
Volume agua nas condições de chaminé	ft ³	3,65	3,73	3,73	3,70	
Volume gases medido nas condições chaminé	ft ³	56,99	56,95	56,82	56,92	
Proporção vol. vapor'agua nos gases chaminé		0,060	0,061	0,062	0,06	
Peso molecular base úmida		29,011	28,988	28,994	29,00	
Velocidade na chaminé	ft / min	2187,76	2182,67	2188,77	2186,40	
Velocidade na chaminé	m / s	11,11	11,09	11,12	11,11	
Área da Boquilha	ft ²	0,00048	0,00048	0,00048	0,00	
Isocinetismo	%	97,15	97,44	96,95	97,18	
Área da Chaminé	m ²	17,8701	17,8701	17,8701	17,87	
Vazão do efluente nas condições da chaminé	m ³ / h	714978,71	713314,74	715310,00	714534,48	
Vazão do efluente nas condições normais, base seca	Nm ³ / h	453634,71	451958,00	453035,38	452876,03	
Volume amostrado nas condições normais, base seca	Nm ³	1,0898	1,0889	1,0861	1,09	
Concentração de Material Particulado no efluente	mg / Nm ³	310,88	290,19	302,00	301,02	
Taxa de emissão de Material Particulado	kg / h	141,027	131,153	136,815	136,33	
Concentração de H ₂ SO ₄ no efluente	mg / Nm ³	32,08	13,76	20,37	22,07	
Taxa de emissão de H ₂ SO ₄	kg / h	14,552	6,217	9,227	10,00	
Concentração de SO ₂ no efluente	mg / Nm ³	2111,66	1430,70	1052,56	1531,64	
Taxa de emissão de SO ₂	kg / h	957,923	646,616	476,846	693,80	
Quantidade de Carvão consumido no dia da Amostragem	kg / h	31220,0	31220,0	31220,0	31220,0	
Poder Calorífico do Carvão consumido	kcal / kg	2978,0	2978,0	2978,0	2978,0	
Q = Total de kcal Liberados por hora	10 ⁶ kcal / h	92,973	92,973	92,973	92,973	
Taxa de emissão de Material Particulado por 10 ⁶ kcal	g MP / 10 ⁶ kcal	1516,86	1410,65	1471,55	1466,35	
Taxa de emissão de H ₂ SO ₄ por 10 ⁶ kcal	g H ₂ SO ₄ / 10 ⁶ kcal	156,52	66,87	99,24	107,54	
Taxa de emissão de SO ₂ por 10 ⁶ kcal	g SO ₂ / 10 ⁶ kcal	10303,23	6954,87	5128,85	7462,32	

Relatório de Ensaio N.º 237.973 / 2012**Concentração de Material Particulado no efluente****Taxa de emissão de Material Particulado por 10⁶ kcal**

- 5 / 10 -

OS RESULTADOS DESTES DOCUMENTOS 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.

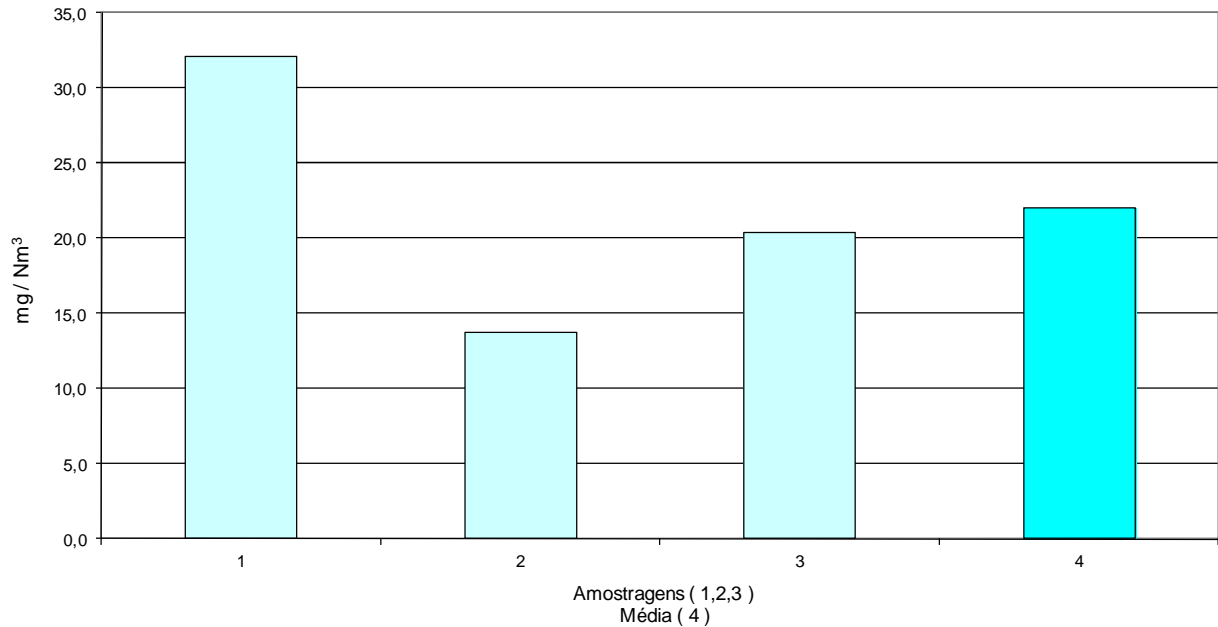
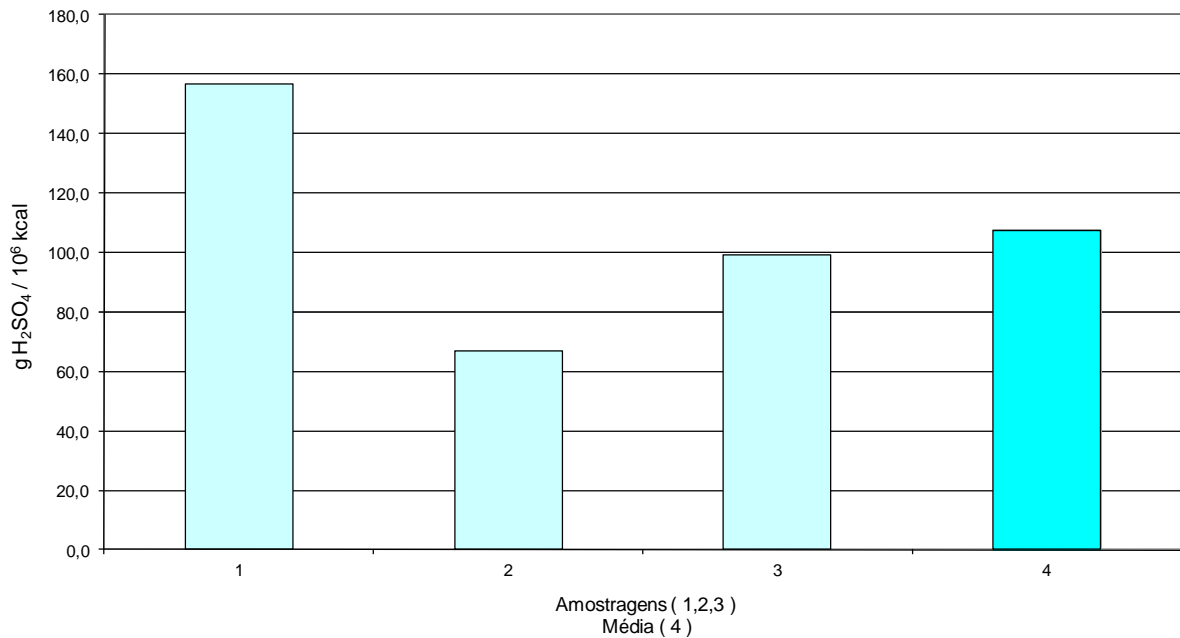
ISATEC

Av. Francisco Martins Bastos, 202

CEP 96202-710 – Rio Grande – RS

Tel: (53) 3035-9900 – Fax: (53) 3035-9901

e-mail: sayboltrg.adm@concremat.com.br

Relatório de Ensaio N.º 237.973 / 2012**Concentração de H₂SO₄ no efluente****Taxa de emissão de H₂SO₄ por 10⁶ kcal**

- 6 / 10 -

OS RESULTADOS DESTES DOCUMENTOS 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.

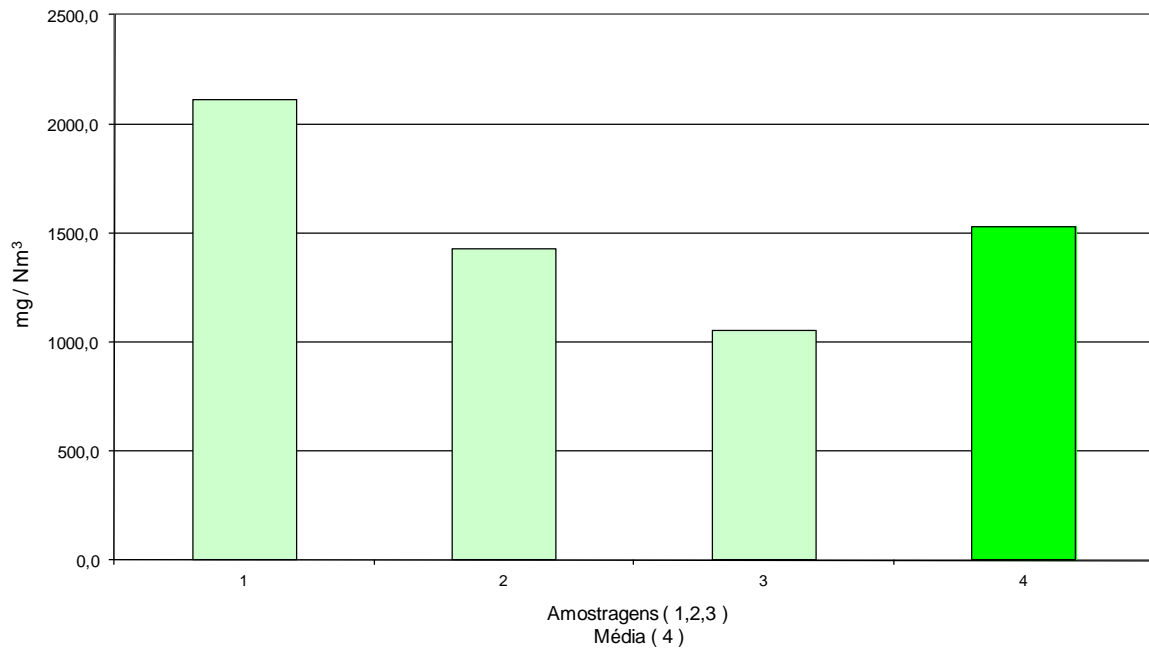
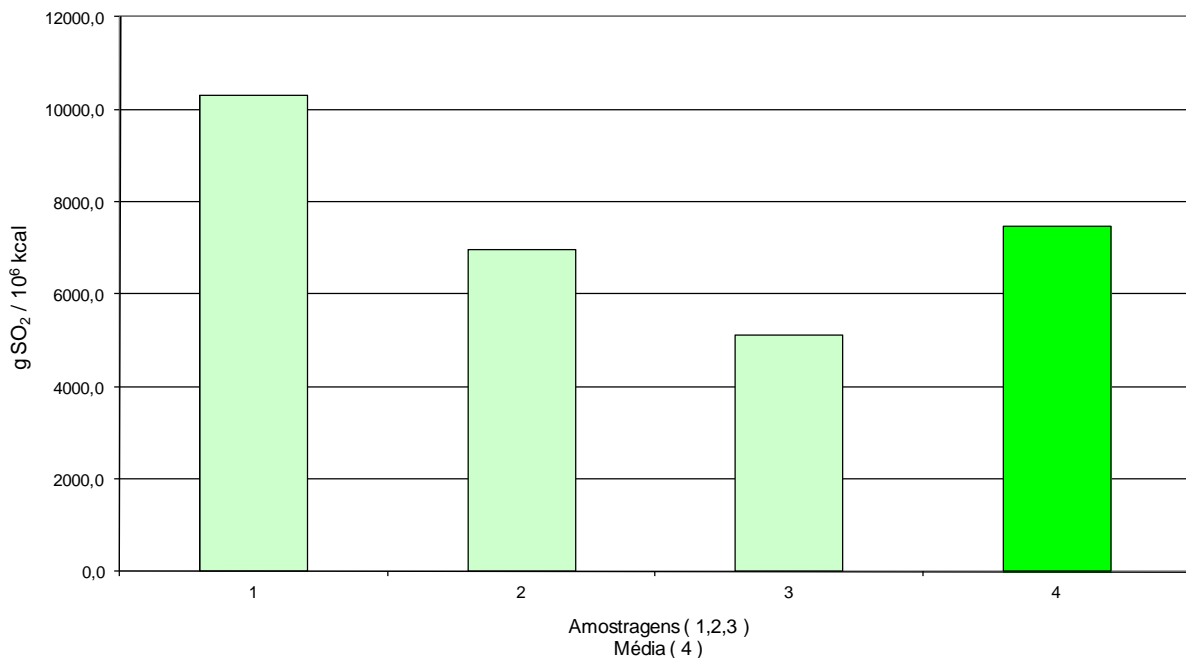
ISATEC

Av. Francisco Martins Bastos, 202

CEP 96202-710 – Rio Grande – RS

Tel: (53) 3035-9900 – Fax: (53) 3035-9901

e-mail: sayboltrg.adm@concremat.com.br

Concentração de SO₂ no efluente gasoso**Taxa de emissão de SO₂ por 10⁶ kcal**

- 7 / 10 -

OS RESULTADOS DESTES DOCUMENTOS 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.

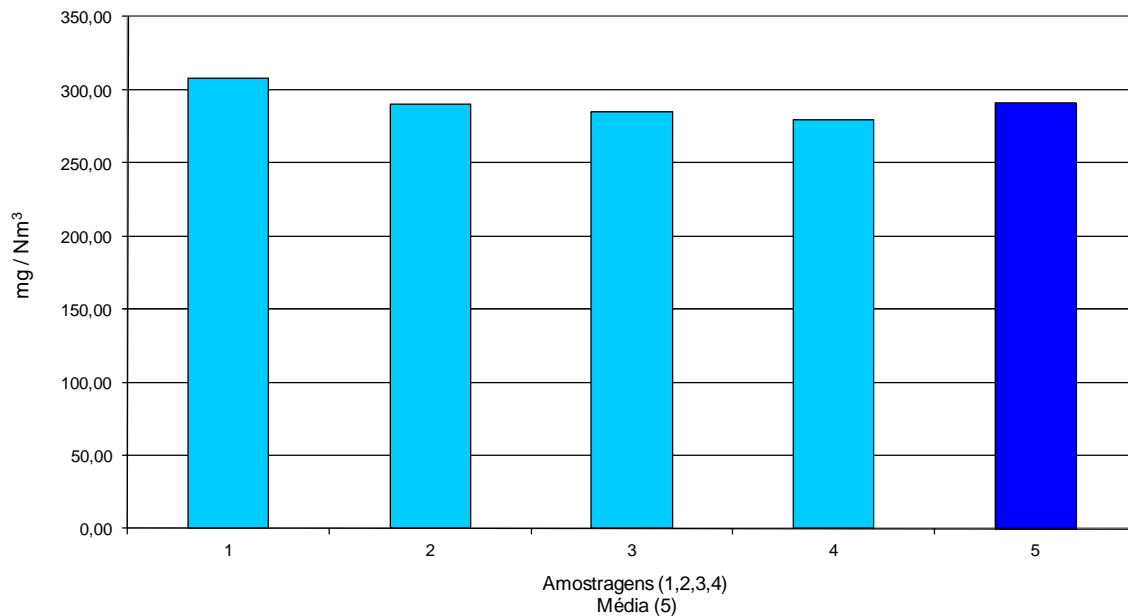
ISATEC

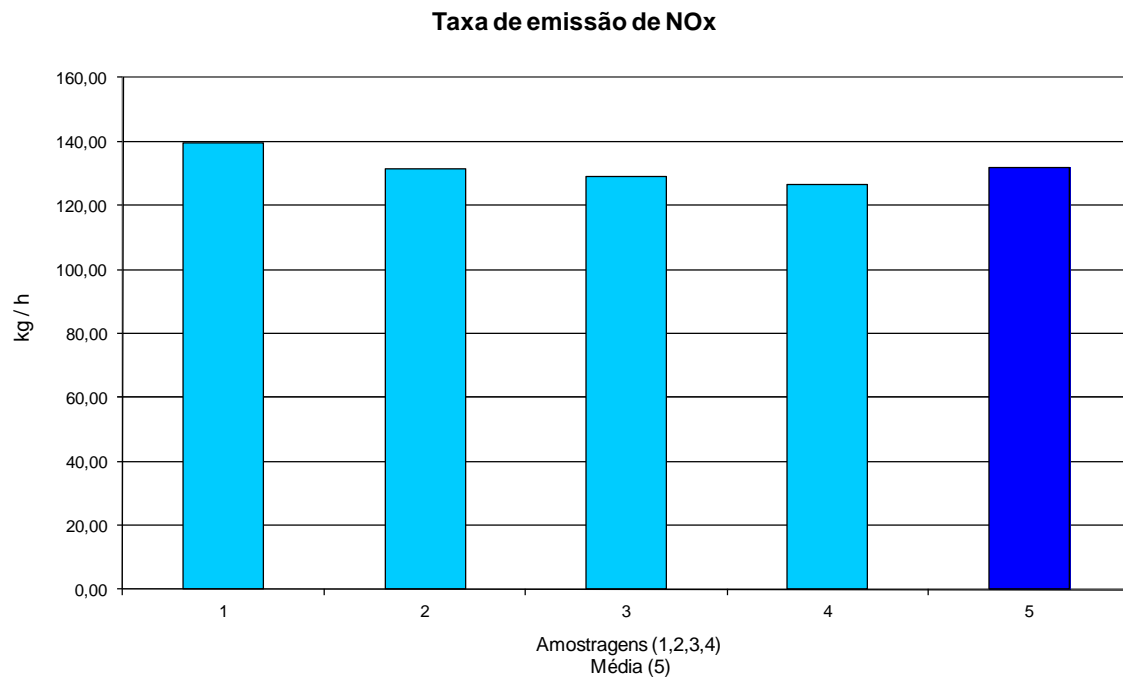
Av. Francisco Martins Bastos, 202
CEP 96202-710 – Rio Grande – RS
Tel: (53) 3035-9900 – Fax: (53) 3035-9901
e-mail: sayboltrg.adm@concremat.com.br

6.2. RESULTADOS DE NO_x

		Amostras				
		1	2	3	4	Média
Vazão média do efluente	Nm ³ / h	452876,0				
Concentração de NO _x no efluente	mg / Nm ³	308,1972	290,1449	285,2191	279,8919	290,86
Taxa de emissão de NO _x	kg / h	139,5751	131,3997	129,1689	126,7563	131,73

Concentração de NO_x no efluente





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;
- Email da CGTEE com as informações de consumo de combustível no dia da amostragem;
- Anotação de Função Técnica do responsável pela emissão do relatório.

Rio Grande, 09 de outubro de 2012.

FILIPPE B. TEIXEIRA
Eng. Químico
CRQ: 05303202

ROBERTA S. SILVEIRA
Eng. Química
CRQ: 05303093

- 10 / 10 -

OS RESULTADOS DESTES DOCUMENTOS 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

ISATEC

Av. Francisco Martins Bastos, 202
CEP 96202-710 – Rio Grande – RS
Tel: (53) 3035-9900 – Fax: (53) 3035-9901
e-mail: sayboltrg.adm@concremat.com.br

ANEXOS

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



PLANILHA 1 - PLANILHA DE AMOSTRAGEM DE CAMPO - AMOSTRAGEM I

EMPRESA CGTEE			LOCAL Caldeira I			DATA 26/10/12		NÚMERO 1	
Amostragem de MP SOx			Duto 4,77 m			Pressão Barométrica 29,89 pol Hg		Duração da amostragem 60 minutos	
Amostrador Renan Morais			K 5,36	Boquilha 7,5 mm		FCM 1	Cp 0,850	Início 12:50	Fim 14:01
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	21,0	7,00	-	37,52	24	23	130	244210,400
2	5	69,6	7,50	-20,00	40,20	26	23	131	-
3	5	141,2	7,50	-	40,20	26	24	131	-
4	5	335,8	7,50	-20,00	40,20	27	24	131	-
5	5	407,4	8,00	-	42,88	27	24	130	-
6	5	456,0	8,00	-19,00	42,88	27	25	130	244819,200
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	5	21,0	7,00	-	37,52	28	25	131	244819,200
2	5	69,6	7,50	-20,00	40,20	28	25	131	-
3	5	141,2	7,50	-	40,20	28	25	131	-
4	5	335,8	8,00	-21,00	42,88	29	25	129	-
5	5	407,4	8,00	-	42,88	29	26	129	-
6	5	456,0	8,00	-21,00	42,88	29	26	129	245400,200
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MÉDIA	60	-	7,625	-20,167	40,870	27,3	24,6	130,3	1189,800

Monitoramentos

Identificação dos equipamentos

Temperatura do Forno (°C)	-	-	-	-	Barômetro	EA 074
Temperatura Sonda Rígida (°C)	-	-	-	-	Cronômetro	EA 136
Temperatura borbulhadores(°C)	12	12	13	13	Sonda Rígida	EA 026
					Coluna U	EA 075
					Termopar Chaminé	EA 096
					Aparelho	EA 071
					Pitot	P 03
					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	23	°C	Temperatura no Gasometro entrada	24	°C
			Temperatura no Gasometro saída	23	°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



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

EMPRESA CGTEE	LOCAL Caldeira I	DATA 26/10/12	NÚMERO 1
-------------------------	----------------------------	-------------------------	--------------------

Verificação da Balança

Responsável

Alan Telles

Identificação da Balança	EA 016	Peso Padrão	500 g		
Identificação do Peso Padrão	EA 067	Valor indicado na balança	499,9g <	500,02	<500,1 g

Borbulhadores

Responsável

Alan Telles

Número dos Borbulhadores	Volume(mL)	Solução Absorvente	Tara (g)	Final (g)	Diferença (g)
1	200	Álcool isopropílico	679,03	708,22	29,19
2	200	H2O2	721,34	735,94	14,60
3	200	H2O2	711,29	718,00	6,71
4	-	Sílica	733,11	738,67	5,56
5	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-
TOTAL			2844,77	2900,83	56,06

Composição do Gases

Responsável

Alan Telles

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

Componentes	AMOSTRAS				Peso Molecular	PM X %
	1º	2º	3º	MÉDIA		
O ₂	13,5	13,4	13,4	13,4	32	4,3
CO	0,0	0,0	0,0	0,0	28	0,0
CO ₂	7,3	7,4	7,4	7,4	44	3,2
N ₂	79,2	79,2	79,2	79,2	28	22,2
PESO MOLECULAR SECO = Pms =						29,72

Resultados dos Ensaio de Laboratório

Responsável

LABAN

0,0622	g	de	MP	Certificado nº	237.973 / 237.984
34,96	mg	de	H2SO4	Certificado nº	237.976 / 237.982
2301,29	mg	de	SO2	Certificado nº	237.979 / 237.983

Resultados das Pesagens de Material Particulado

Responsável

Renan Morais

Elemento Filtrante	Nº	Tara (g)	Final (g)	Diferença (g)
Capsula	48	62,1007	62,3773	0,2766
Filtro	-	-	-	-
Ciclone	-	-	-	-
Total				0,2766

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 CGTEE	LOCAL Caldeira I	DATA 26/10/12	NÚMERO 1
-------------------------	----------------------------	-------------------------	--------------------

(g) MH ₂ O = 56,060	(R) Tc = 726,45	("Hg)Patm= 29,890	("H ₂ O)Pest= -0,794	(mm) Θb = 7,50
(R) Tm = 538,73	("H ₂ O)ΔH= 1,609	(ft ³) Vm = 42,017	Cp = 0,850	(m) ΘC = 4,77
FCM = 1,00	Pms = 29,716	("H ₂ O)ΔP ^{1/2} = 0,548	(min) @ = 60	
(mg)MP = 338,800	(mg)H ₂ SO ₄ = 34,960	(mg)SO ₂ = 2301,290		

Pc = Pressão na chaminé	29,832	"Hg	Pc = Patm + Pest / 13,6
Pm = Pressão no medidor de gas	30,008	"Hg	Pm = Patm + ΔH / 13,6
Vacc = Volume agua nas condições de chaminé	3,650	ft ³	Vacc = (MH ₂ O * Tc) / (374 * Pc)
Vmcc = Volume gases medido nas condições chaminé	56,994	ft ³	Vmcc = (Vm * Tc * Pm * FCM) / (Tm * Pc)
Pvva = Proporção vol. vapor'agua nos gases chaminé	0,060		Pvva = Vacc / (Vacc + Vmcc)
Pmu = Peso molecular base úmida	29,011		Pmu = Pms * (1 - Pvva) + (18 * Pvva)
Vc = Velocidade na chaminé	2187,758	ft / min	Vc = 5128,8 * Cp * [(Tc) / (Pc * Pmu)] ^{1/2} * ΔP ^{1/2}
Vc ₁ = Velocidade na chaminé	11,114	m / s	Vc ₁ = Vc * 0,00508
Ab = Área da Boquilha	0,000476	ft ²	Ab = (Θb / 25,4) ² / 183,35
I = Isocinetismo 90 < I < 110	97,15	%	I = [(Vmcc + Vacc) / (@ * Ab * Vc)] * 100
Ac = Área da Chaminé	17,8701	m ²	Ac = Θc ² * 0,7854
Vaacc = Vazão do efluente nas condições da chaminé	714978,706	m ³ / h	Vaacc = Ac * Vc * 18,288
Vaecnbs = Vazão do efluente nas condições normais, base seca	453634,713	Nm ³ / h	Vaecnbs = [Vaacc * Pc * (1 - Pvva)] * 16,44 / Tc
Vmcnbs = Volume amostrado nas condições normais, base seca	1,090	Nm ³	Vmcnbs = (Vm * Pm * FCM) / (Tm * 2,1476)
C MP= Concentração de Material Particulado no efluente	310,88	mg / Nm ³	C MP= MP / Vmcnbs
Te MP= Taxa de Emissão de Material Particulado	141,027	Kg / h	Te MP=(C MP * Vaecnbs) / 1000000
C H ₂ SO ₄ = Concentração de H ₂ SO ₄ no efluente	32,08	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	14,552	kg / h	Te H ₂ SO ₄ =(C H ₂ SO ₄ * Vaecnbs) / 1000000
C SO ₂ = Concentração de SO ₂ no efluente	2111,66	mg / Nm ³	C SO ₂ = SO ₂ / Vmcnbs
Te SO ₂ = Taxa de Emissão de SO ₂	957,923	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

IST/ENAM -E-0004 Rev 02-Plan03

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 Caldeira I			DATA 26/10/12		NÚMERO 2	
Amostragem de MP SOx			Duto 4,77 m		Pressão Barométrica 29,89 pol Hg		Duração da amostragem 60 minutos		
Amostrador Renan Morais		K 5,36	Boquilha 7,5 mm		FCM 1	Cp 0,85	Início 14:55	Fim 16:00	
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	21,0	7,00	-	37,52	26	24	129	245411,400
2	5	69,6	7,50	-20,00	40,20	27	24	130	-
3	5	141,2	7,50	-	40,20	27	25	130	-
4	5	335,8	8,00	-22,00	42,88	28	25	130	-
5	5	407,4	8,00	-	42,88	28	25	130	-
6	5	456,0	7,50	-18,50	40,20	28	26	129	246016,400
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	5	21,0	7,00	-	37,52	29	26	130	246016,400
2	5	69,6	7,50	-20,00	40,20	29	26	131	-
3	5	141,2	7,50	-	40,20	29	26	132	-
4	5	335,8	8,00	-20,00	42,88	30	27	131	-
5	5	407,4	8,00	-	42,88	30	27	131	-
6	5	456,0	7,50	-19,50	40,20	30	27	130	246604,600
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MÉDIA	60	-	7,583	-20,000	40,647	28,4	25,7	130,3	1193,200

Monitoramentos

Identificação dos equipamentos

Temperatura do Forno (°C)	-	-	-	-	Barômetro	EA 074
Temperatura Sonda Rígida (°C)	-	-	-	-	Cronômetro	EA 136
Temperatura borbulhadores(°C)	11	12	12	14	Sonda Rígida	EA 026
					Coluna U	EA 075
					Termopar Chaminé	EA 096
					Aparelho	EA 071
					Pitot	P 03
					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 Caldeira I	DATA 26/10/12	NÚMERO 2
-------------------------	----------------------------	-------------------------	--------------------

Verificação da Balança

Responsável

Alan Telles

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

Borbulhadores

Responsável

Alan Telles

Número dos Borbulhadores	Volume(mL)	Solução Absorvente	Tara (g)	Final (g)	Diferença (g)
1	200	Álcool isopropílico	704,31	736,05	31,74
2	200	H2O2	697,26	712,46	15,20
3	200	H2O2	716,52	723,47	6,95
4	-	Sílica	729,70	733,12	3,42
5	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-
TOTAL			2847,79	2905,10	57,31

Composição do Gases

Responsável

Alan Telles

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

Componentes	AMOSTRAS				Peso Molecular	PM X %
	1º	2º	3º	MÉDIA		
O ₂	13,5	13,5	13,5	13,5	32	4,3
CO	0,0	0,0	0,0	0,0	28	0,0
CO ₂	7,3	7,3	7,3	7,3	44	3,2
N ₂	79,2	79,2	79,2	79,2	28	22,2
PESO MOLECULAR SECO = Pms =						29,71

Resultados dos Ensaio de Laboratório

Responsável

LABAN

0,0483	g	de	MP	Certificado nº	237.974 / 237.984
14,98	mg	de	H2SO4	Certificado nº	237.977 / 237.982
1557,96	mg	de	SO2	Certificado nº	237.980 / 237.983

Resultados das Pesagens de Material Particulado

Responsável

Renan Morais

Elemento Filtrante	Nº	Tara (g)	Final (g)	Diferença (g)
Capsula	35	62,4089	62,6766	0,2677
Filtro	-	-	-	-
Ciclone	-	-	-	-
Total				0,2677

OS RESULTADOS CONTIDOS NESTE DOCUMENTO TEM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA E SE APLICAM EXCLUSIVAMENTE A AMOSTRA IST/ENAM -E-0004 Rev 02-Plan05

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

ISATEC

EMPRESA CGTEE	LOCAL Caldeira I	DATA 26/10/12	NÚMERO 2
-------------------------	----------------------------	-------------------------	--------------------

(g) MH ₂ O = 57,310	(R) Tc = 726,45	("Hg)Patm= 29,890	("H ₂ O)Pest= -0,787	(mm) Θb = 7,50
(R) Tm = 540,68	("H ₂ O)ΔH= 1,600	(ft ³) Vm = 42,137	Cp = 0,850	(m) ΘC = 4,77
FCM = 1,00	Pms = 29,708	("H ₂ O)ΔP ^{1/2} = 0,546	(min) @ = 60	
(mg)MP = 316,000	(mg)H ₂ SO ₄ = 14,980	(mg)SO ₂ = 1557,960		

Pc = Pressão na chaminé	29,832	"Hg	Pc = Patm + Pest / 13,6
Pm = Pressão no medidor de gas	30,008	"Hg	Pm = Patm + ΔH / 13,6
Vacc = Volume agua nas condições de chaminé	3,731	ft ³	Vacc = (MH ₂ O * Tc) / (374 * Pc)
Vmcc = Volume gases medido nas condições chaminé	56,949	ft ³	Vmcc = (Vm * Tc * Pm * FCM) / (Tm * Pc)
Pvva = Proporção vol. vapor'agua nos gases chaminé	0,061		Pvva = Vacc / (Vacc + Vmcc)
Pmu = Peso molecular base úmida	28,988		Pmu = Pms * (1 - Pvva) + (18 * Pvva)
Vc = Velocidade na chaminé	2182,666	ft / min	Vc = 5128,8 * Cp * [(Tc) / (Pc * Pmu)] ^{1/2} * ΔP ^{1/2}
Vc ₁ = Velocidade na chaminé	11,088	m / s	Vc ₁ = Vc * 0,00508
Ab = Área da Boquilha	0,000476	ft ²	Ab = (Θb / 25,4) ² / 183,35
I = Isocinetismo 90 < I < 110	97,44	%	I = [(Vmcc + Vacc) / (@ * Ab * Vc)] * 100
Ac = Área da Chaminé	17,8701	m ²	Ac = Θc ² * 0,7854
Vaacc = Vazão do efluente nas condições da chaminé	713314,741	m ³ / h	Vaacc = Ac * Vc * 18,288
Vaecnbs = Vazão do efluente nas condições normais, base seca	451957,997	Nm ³ / h	Vaecnbs = [Vaacc * Pc * (1 - Pvva) * 16,44] / Tc
Vmcnbs = Volume amostrado nas condições normais, base seca	1,089	Nm ³	Vmcnbs = (Vm * Pm * FCM) / (Tm * 2,1476)
C MP= Concentração de Material Particulado no efluente	290,19	mg / Nm ³	C MP= MP / Vmcnbs
Te MP= Taxa de Emissão de Material Particulado	131,153	Kg / h	Te MP=(C MP * Vaecnbs) / 1000000
C H ₂ SO ₄ = Concentração de H ₂ SO ₄ no efluente	13,76	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	6,217	kg / h	Te H ₂ SO ₄ =(C H ₂ SO ₄ * Vaecnbs) / 1000000
C SO ₂ = Concentração de SO ₂ no efluente	1430,70	mg / Nm ³	C SO ₂ = SO ₂ / Vmcnbs
Te SO ₂ = Taxa de Emissão de SO ₂	646,616	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

IST/ENAM -E-0004 Rev 02-Plan06

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



PLANILHA 7 - PLANILHA DE AMOSTRAGEM DE CAMPO AMOSTRAGEM 3

EMPRESA CGTEE			LOCAL Caldeira I			DATA 26/10/12		NÚMERO 3	
Amostragem de MP SOx			Duto 4,77 m		Pressão Barométrica 29,89 pol Hg		Duração da amostragem 60 minutos		
Amostrador Renan Morais		K 5,36	Boquilha 7,5 mm		FCM 1	Cp 0,85	Início 16:55	Fim 18:00	
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	21,0	7,50	-	40,20	28	26	131	246620,800
2	5	69,6	7,50	-20,00	40,20	29	27	131	-
3	5	141,2	7,50	-	40,20	30	27	131	-
4	5	335,8	8,00	-19,00	42,88	30	27	130	-
5	5	407,4	8,00	-	42,88	31	28	130	-
6	5	456,0	8,00	-19,00	42,88	31	28	131	247222,600
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	5	21,0	7,00	-	37,52	31	28	130	247222,600
2	5	69,6	7,50	-20,00	40,20	32	28	130	-
3	5	141,2	7,50	-	40,20	32	29	131	-
4	5	335,8	8,00	-20,00	42,88	32	29	131	-
5	5	407,4	8,00	-	42,88	33	29	130	-
6	5	456,0	7,00	-18,00	37,52	33	30	129	247820,600
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MÉDIA	60	-	7,625	-19,333	40,870	31,0	28,0	130,4	1199,800

Monitoramentos

Identificação dos equipamentos

Temperatura do Forno (°C)	-	-	-	-	Barômetro	EA 074
Temperatura Sonda Rígida (°C)	-	-	-	-	Cronômetro	EA 136
Temperatura borbulhadores(°C)	12	12	12	12	Sonda Rígida	EA 026
					Coluna U	EA 075
					Termopar Chaminé	EA 096
					Aparelho	EA 071
					Pitot	P 03
					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-Plan07

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 Caldeira I	DATA 26/10/12	NÚMERO 3
-------------------------	----------------------------	-------------------------	--------------------

Verificação da Balança

Responsável

Alan Telles

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

Borbulhadores

Responsável

Alan Telles

Número dos Borbulhadores	Volume(mL)	Solução Absorvente	Tara (g)	Final (g)	Diferença (g)
1	200	Álcool isopropílico	683,28	714,32	31,04
2	200	H2O2	679,66	694,27	14,61
3	200	H2O2	701,42	708,41	6,99
4	-	Sílica	720,59	725,17	4,58
5	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-
TOTAL			2784,95	2842,17	57,22

Composição do Gases

Responsável

Alan Telles

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

Componentes	AMOSTRAS				Peso Molecular	PM X %
	1º	2º	3º	MÉDIA		
O ₂	13,4	13,4	13,4	13,4	32	4,3
CO	0,0	0,0	0,0	0,0	28	0,0
CO ₂	7,4	7,4	7,3	7,4	44	3,2
N ₂	79,2	79,2	79,3	79,2	28	22,2
PESO MOLECULAR SECO = Pms =						29,71

Resultados dos Ensaio de Laboratório

Responsável

LABAN

0,0622	g	de	MP	Certificado nº	237.975 / 237.984
22,12	mg	de	H2SO4	Certificado nº	237.978 / 237.982
1143,19	mg	de	SO2	Certificado nº	237.981 / 237.983

Resultados das Pesagens de Material Particulado

Responsável

Renan Morais

Elemento Filtrante	Nº	Tara (g)	Final (g)	Diferença (g)
Capsula	8	77,9745	78,2403	0,2658
Filtro	-	-	-	-
Ciclone	-	-	-	-
Total				0,2658

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



EMPRESA CGTEE	LOCAL Caldeira I	DATA 26/10/12	NÚMERO 3
-------------------------	----------------------------	-------------------------	--------------------

(g) MH ₂ O = 57,220	(R) Tc = 726,75	("Hg)Patm= 29,890	("H ₂ O)Pest= -0,761	(mm) Θb = 7,50
(R) Tm = 545,10	("H ₂ O)ΔH= 1,609	(ft ³) Vm = 42,370	Cp = 0,850	(m) ΘC = 4,77
FCM = 1,00	Pms = 29,715	("H ₂ O)ΔP ^{1/2} = 0,548	(min) @ = 60	
(mg)MP = 328,000	(mg)H ₂ SO ₄ = 22,120	(mg)SO ₂ = 1143,190		

Pc = Pressão na chaminé	29,834	"Hg	Pc = Patm + Pest / 13,6
Pm = Pressão no medidor de gas	30,008	"Hg	Pm = Patm + ΔH / 13,6
Vacc = Volume agua nas condições de chaminé	3,727	ft ³	Vacc = (MH ₂ O * Tc) / (374 * Pc)
Vmcc = Volume gases medido nas condições chaminé	56,820	ft ³	Vmcc = (Vm * Tc * Pm * FCM) / (Tm * Pc)
Pvva = Proporção vol. vapor'agua nos gases chaminé	0,062		Pvva = Vacc / (Vacc + Vmcc)
Pmu = Peso molecular base úmida	28,994		Pmu = Pms * (1 - Pvva) + (18 * Pvva)
Vc = Velocidade na chaminé	2188,772	ft / min	Vc = 5128,8 * Cp * [(Tc)/(Pc * Pmu)] ^{1/2} * ΔP ^{1/2}
Vc ₁ = Velocidade na chaminé	11,119	m / s	Vc ₁ = Vc * 0,00508
Ab = Área da Boquilha	0,000476	ft ²	Ab = (Θb / 25,4) ² / 183,35
I = Isocinetismo 90 < I < 110	96,95	%	I = [(Vmcc + Vacc) / (@ * Ab * Vc)] * 100
Ac = Área da Chaminé	17,8701	m ²	Ac = Θc ² * 0,7854
Vaacc = Vazão do efluente nas condições da chaminé	715309,999	m ³ / h	Vaacc = Ac * Vc * 18,288
Vaecnbs = Vazão do efluente nas condições normais, base seca	453035,383	Nm ³ / h	Vaecnbs = [Vaacc * Pc * (1 - Pvva)] * 16,44 / Tc
Vmcnbs = Volume amostrado nas condições normais, base seca	1,086	Nm ³	Vmcnbs = (Vm * Pm * FCM) / (Tm * 2,1476)
C MP= Concentração de Material Particulado no efluente	302,00	mg / Nm ³	C MP= MP / Vmcnbs
Te MP= Taxa de Emissão de Material Particulado	136,815	Kg / h	Te MP=(C MP * Vaecnbs) / 1000000
C H ₂ SO ₄ = Concentração de H ₂ SO ₄ no efluente	20,37	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	9,227	kg / h	Te H ₂ SO ₄ =(C H ₂ SO ₄ * Vaecnbs) / 1000000
C SO ₂ = Concentração de SO ₂ no efluente	1052,56	mg / Nm ³	C SO ₂ = SO ₂ / Vmcnbs
Te SO ₂ = Taxa de Emissão de SO ₂	476,846	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

IST/ENAM -E-0004 Rev 02-Plan09

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 CGTEE	LOCAL Caldeira I	DATA 26/10/12
-------------------------	----------------------------	-------------------------

Responsável Renan Morais

Identificação dos Equipamentos							
Vacuômetro	EA 138	Barômetro	EA 074	Termômetro	226222/02	Pipeta	M 134

Amostra 01		Amostra 02		Amostra 03		Amostra 04	
Identificação do Frasco	M 005	Identificação do Frasco	M 008	Identificação do Frasco	M 009	Identificação do Frasco	M 010
Volume do Frasco (Vf)	2238,5 mL	Volume do Frasco (Vf)	2237,9 mL	Volume do Frasco (Vf)	2231,4 mL	Volume do Frasco (Vf)	2256,5 mL
Volume Absorvente (Va)	25 mL	Volume Absorvente (Va)	25 mL	Volume Absorvente (Va)	25 mL	Volume Absorvente (Va)	25 mL
Condições Iniciais		Condições Iniciais		Condições Iniciais		Condições Iniciais	
Data	26/10/2012	Data	26/10/2012	Data	26/10/2012	Data	26/10/2012
Hora	18:20	Hora	18:25	Hora	18:30	Hora	18:35
Pressão Atmosférica inicial	759,2 mmHg	Pressão Atmosférica inicial	759,2 mmHg	Pressão Atmosférica inicial	759,2 mmHg	Pressão Atmosférica inicial	759,2 mmHg
Pressão inicial do Frasco	400 mmHg	Pressão inicial do Frasco	400 mmHg	Pressão inicial do Frasco	400 mmHg	Pressão inicial do Frasco	400 mmHg
Pressão absoluta inicial do Frasco (Pi)	359,2 mmHg	Pressão absoluta inicial do Frasco (Pi)	359,2 mmHg	Pressão absoluta inicial do Frasco (Pi)	359,2 mmHg	Pressão absoluta inicial do Frasco (Pi)	359,2 mmHg
Temperatura inicial do Frasco	22 °C	Temperatura inicial do Frasco	22 °C	Temperatura inicial do Frasco	22 °C	Temperatura inicial do Frasco	22 °C
Temperatura absoluta inicial do Frasco (Ti)	295 K	Temperatura absoluta inicial do Frasco (Ti)	295 K	Temperatura absoluta inicial do Frasco (Ti)	295 K	Temperatura absoluta inicial do Frasco (Ti)	295 K
Condições Finais		Condições Finais		Condições Finais		Condições Finais	
Data	29/10/2011	Data	29/10/2011	Data	29/10/2011	Data	29/10/2011
Hora	08:15	Hora	08:20	Hora	08:25	Hora	08:30
Pressão Atmosférica Final	760 mmHg	Pressão Atmosférica Final	760 mmHg	Pressão Atmosférica Final	760 mmHg	Pressão Atmosférica Final	760 mmHg
Pressão final do Frasco	20 mmHg	Pressão final do Frasco	20 mmHg	Pressão final do Frasco	10 mmHg	Pressão final do Frasco	20 mmHg
Pressão absoluta final do Frasco (Pf)	740 mmHg	Pressão absoluta final do Frasco (Pf)	740 mmHg	Pressão absoluta final do Frasco (Pf)	750 mmHg	Pressão absoluta final do Frasco (Pf)	740 mmHg
Temperatura final do Frasco	20 °C	Temperatura final do Frasco	20 °C	Temperatura final do Frasco	20 °C	Temperatura final do Frasco	20 °C
Temperatura absoluta final do Frasco (Tf)	293 K	Temperatura absoluta final do Frasco (Tf)	293 K	Temperatura absoluta final do Frasco (Tf)	293 K	Temperatura absoluta final do Frasco (Tf)	293 K
Resultados de Análise		Resultados de Análise		Resultados de Análise		Resultados de Análise	
Massa Total de NOx (m _{NOx})	320,52 µg	Massa Total de NOx (m _{NOx})	301,66 µg	Massa Total de NOx (m _{NOx})	303,38 µg	Massa Total de NOx (m _{NOx})	293,45 µg
Cert Ensaio N°	237.985	Cert Ensaio N°	237.986	Cert Ensaio N°	237.987	Cert Ensaio N°	237.988
Cálculo do Volume amostrado		Cálculo do Volume amostrado		Cálculo do Volume amostrado		Cálculo do Volume amostrado	
Volume da amostra nas condições normais, base seca (Van)	1039,98 mL	Volume da amostra nas condições normais, base seca (Van)	1039,69 mL	Volume da amostra nas condições normais, base seca (Van)	1063,67 mL	Volume da amostra nas condições normais, base seca (Van)	1048,44 mL
Cálculo da Concentração de NOx		Cálculo da Concentração de NOx		Cálculo da Concentração de NOx		Cálculo da Concentração de NOx	
Concentração de NOx nas condições normais, base seca (C _{NOx})	308,197 mg/Nm ³	Concentração de NOx nas condições normais, base seca (C _{NOx})	290,145 mg/Nm ³	Concentração de NOx nas condições normais, base seca (C _{NOx})	285,219 mg/Nm ³	Concentração de NOx nas condições normais, base seca (C _{NOx})	279,892 mg/Nm ³
Cálculo da Taxa de Emissão de NOx		Cálculo da Taxa de Emissão de NOx		Cálculo da Taxa de Emissão de NOx		Cálculo da Taxa de Emissão de NOx	
Vazão (V _{aecnbs})	452876 Nm ³ /h	Vazão (V _{aecnbs})	452876 Nm ³ /h	Vazão (V _{aecnbs})	452876 Nm ³ /h	Vazão (V _{aecnbs})	452876 Nm ³ /h
Taxa de Emissão de NOx (T _{eNOx})	139,575 Kg/h	Taxa de Emissão de NOx (T _{eNOx})	131,400 Kg/h	Taxa de Emissão de NOx (T _{eNOx})	129,169 Kg/h	Taxa de Emissão de NOx (T _{eNOx})	126,756 Kg/h

$$V_{an} = (273 * (V_f - V_a)) / 760 * ((P_f / T_f) - (P_i / T_i))$$

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

$$T_{eNOx} = C_{NOx} * V_{aecnbs} * 10^{-6}$$

Limite de detecção do método: 1,32µg

OS RESULTADOS CONTIDOS NESTE DOCUMENTO TEM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA E SE APLICAM EXCLUSIVAMENTE A AMOSTRA IST/ENAM - E-0004 Rev 02-Plan10

Filipe Teixeira

De: Luis Eduardo Piotrowicz [luisp@cgtee.gov.br]
Enviado em: sexta-feira, 9 de novembro de 2012 12:02
Para: Filipe Teixeira; cirop@cgtee.gov.br; 'Luis Eduardo Piotrowicz'; brosepiotrowicz@yahoo.com.br
Cc: 'Roberta Silveira'
Assunto: Re: dados consumo

Sinalizador de acompanhamento:

Status do sinalizador: Acompanhar
Sinalizada

Prezado Filipe,
Conforme solicitado segue abaixo os dados do processo para a data da realização de Isocinética na Fase A - Caldeira I na data de 26/10/2012:

Potência nominal da caldeira (MW): 63 MW; Geração média durante a realização da amostragem: 22,3 MWh; Combustível utilizado na caldeira (carvão, lenha, etc): Carvão Mineral; Consumo de combustível (m³/h, kg/h, etc): 1,4 ton/h; Teor de Enxofre (se combustível fóssil): 1,78; Poder calorífico do combustível (apenas para carvão mineral ou óleo) (kcal/kg): PCI 2978 kcal/kg (BS);

Forte Abraço!

Att
Luis Eduardo Piotrowicz
DTCA

Filipe Teixeira <filipe.teixeira@concremat.com.br> esceveu:

>Prezados bom dia,
>
>
>
>O relatório da Caldeira I com turbogerador II da amostragem realizada
>no dia 26/10 deve ficar pronto esta tarde, e para a sua conclusão
>necessito dos dados abaixo conforme fornecidos na última amostragem:
>
>
>
>Potência nominal da caldeira (MW):
>
>Combustível utilizado na caldeira (carvão, lenha, etc):
>
>Consumo de combustível (m³/h, kg/h, etc):
>
>Teor de Enxofre (se combustível fóssil):
>
>Poder calorífico do combustível (apenas para carvão mineral ou óleo)
>(kcal/kg):
>
>
>
>
>
>
>
>Atenciosamente,
>
>
>
>Filipe B. Teixeira

>
>Engenharia Ambiental - ENAM
>
>CREA: RS180692 | CRQ: 05303202
>
>filipe.teixeira@concremat.com.br
>
>Tel + 55 53 3035 9903
>
>Fax + 55 53 3035 9901
>
>
>
>
>



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 5ª REGIÃO
RIO GRANDE DO SUL

Av. Itaqui, 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 78399

O Conselho Regional de Química da 5ª Região registra a responsabilidade técnica abaixo descrita de acordo com a Lei Federal nº 2.800 de 18/06/1956 e as Resoluções Normativas nº 12 de 20/10/1959 e nº 133 de 26/06/1992 do Conselho Federal de Química.

Nome do Profissional: **FILIFE BRANCO TEIXEIRA**
Formação Profissional: **ENGENHEIRO QUÍMICO**
Nº de Registro CRQ: **05303202**
Nº do CPF: **014.179.460-75**
Pessoa Jurídica Contratante: **ISATEC - PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E ANÁLISES QUÍMICAS LTDA.**
Nº de Registro CRQ: **2717**
Endereço: **AVENIDA FRANCISCO MARTINS BASTOS, 202 RIO GRANDE - RS**
Nº do CNPJ: **893.149.75/ 0001- 06**
Pessoa Jurídica Contratada: **XXXXXX**
Nº de Registro CRQ: **XXXXXX**
Endereço: **XXXXXX**
Nº do CNPJ: **XXXXXX**

Atividades Autorizadas:

Prestação de serviços de análises químicas e ambientais.

EM BRANCO

Taxa de AFT no valor de R\$ 152,1, recolhida conforme recibo nº 225297.

Validade: **13/02/2012 à 11/02/2013**

Emissão: **14/02/2012**

Visto: feam

Maristela Mendes Dalmás

Chefe do Departamento de Registro