

RELATÓRIO DE ENSAIO

238.474 / 2012



AMOSTRAGEM DE CHAMINÉS

ISATEC

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

PROCESSO: Caldeira IV.

DATA: 12 de novembro 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 IV.

DATA: 12 de novembro de 2012.

- 1/ 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

1. OBJETIVO

Realizar Amostragens no efluente gasoso proveniente da queima de carvão da Caldeira IV 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: 160 MW

Geração no dia da amostragem: 102,0 MWh

Combustível utilizado na caldeira: Carvão Mineral

Consumo de combustível: 1,4 ton/MWh (142,8 ton/h)

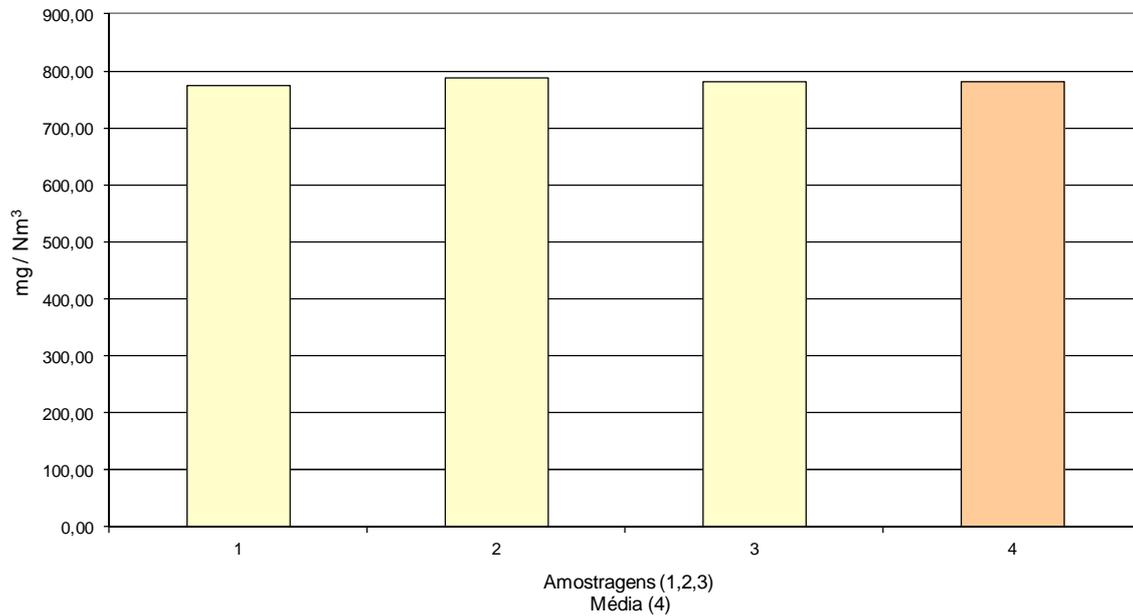
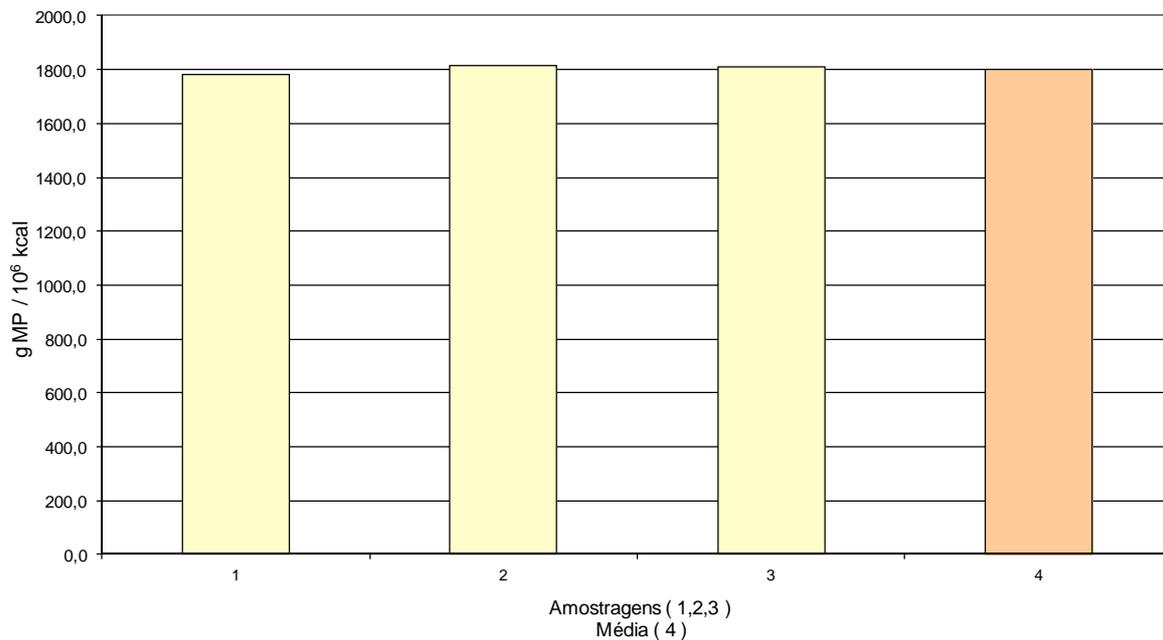
Teor de Enxofre: 1,78%

Poder calorífico do combustível: 2978 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	12/11/12	12/11/12	12/11/12	-	
Hora início da amostragem	h:min	12:55	14:40	16:55	-	
Hora de término da amostragem	h:min	14:00	15:50	18:05	-	
Tempo de amostragem	min	60	60	60	-	
Temperatura da chaminé	°C	165,0	165,3	165,4	165,22	
Pressão na chaminé	"Hg	29,87	29,87	29,87	29,87	
Pressão no medidor de gas	"Hg	30,09	30,09	30,09	30,09	
Volume agua nas condições de chaminé	ft ³	3,96	3,68	3,57	3,74	
Volume gases medido nas condições chaminé	ft ³	61,92	61,68	61,53	61,71	
Proporção vol. vapor'agua nos gases chaminé		0,060	0,056	0,055	0,06	
Peso molecular base úmida		29,252	29,269	29,317	29,28	
Velocidade na chaminé	ft / min	5121,98	5121,91	5129,67	5124,52	
Velocidade na chaminé	m / s	26,02	26,02	26,06	26,03	
Área da Boquilha	ft ²	0,00021	0,00021	0,00021	0,00	
Isocinetismo	%	101,43	100,64	100,09	100,72	
Área da Chaminé	m ²	17,8701	17,8701	17,8701	17,87	
Vazão do efluente nas condições da chaminé	m ³ / h	1673909,01	1673885,94	1676421,21	1674738,72	
Vazão do efluente nas condições normais, base seca	Nm ³ / h	979013,05	982428,36	985016,41	982152,61	
Volume amostrado nas condições normais, base seca	Nm ³	1,0913	1,0866	1,0835	1,09	
Concentração de Mat. Particulado no efluente	mg / Nm ³	774,22	786,77	780,74	780,57	
Taxa de emissão de Mat. Particulado	kg / h	757,967	772,942	769,040	766,65	
Concentração de H ₂ SO ₄ no efluente	mg / Nm ³	19,60	12,83	33,94	22,12	
Taxa de emissão de H ₂ SO ₄	kg / h	19,187	12,601	33,427	21,74	
Concentração de SO ₂ no efluente	mg / Nm ³	2304,23	2212,51	1957,60	2158,11	
Taxa de emissão de SO ₂	kg / h	2255,873	2173,635	1928,264	2119,26	
Quantidade de Carvão consumido no dia da Amostragem	kg / h	142800,0	142800,0	142800,0	142800,0	
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	425,258	425,258	425,258	425,258	
Taxa de emissão de Material Particulado por 10 ⁶ kcal	g MP / 10 ⁶ kcal	1782,37	1817,58	1808,41	1802,79	
Taxa de emissão de H ₂ SO ₄ por 10 ⁶ kcal	g H ₂ SO ₄ / 10 ⁶ kcal	45,12	29,63	78,60	51,12	
Taxa de emissão de SO ₂ por 10 ⁶ kcal	g SO ₂ / 10 ⁶ kcal	5304,71	5111,33	4534,33	4983,46	

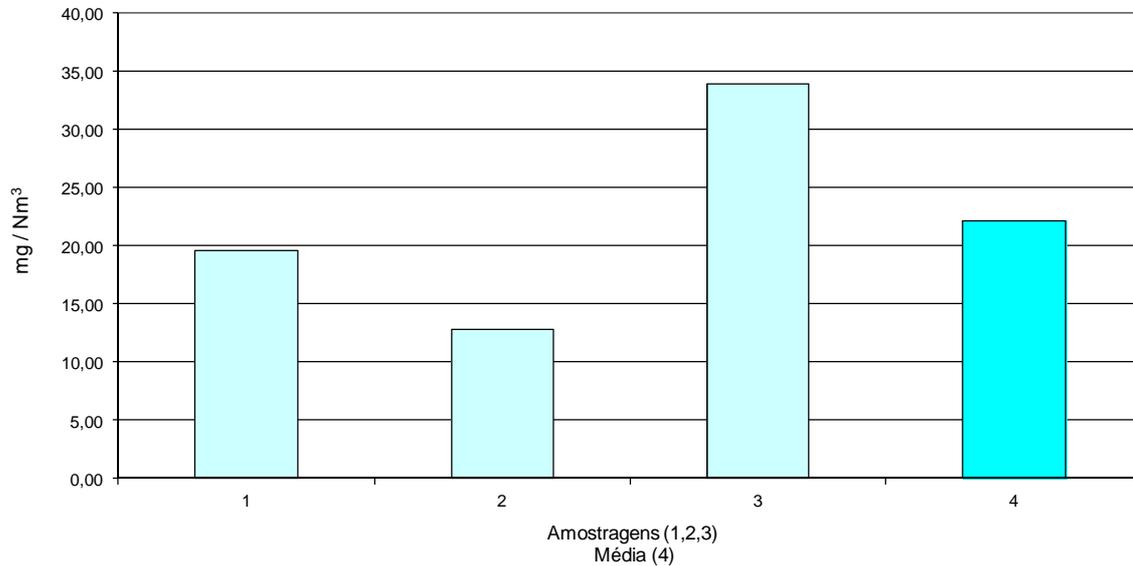
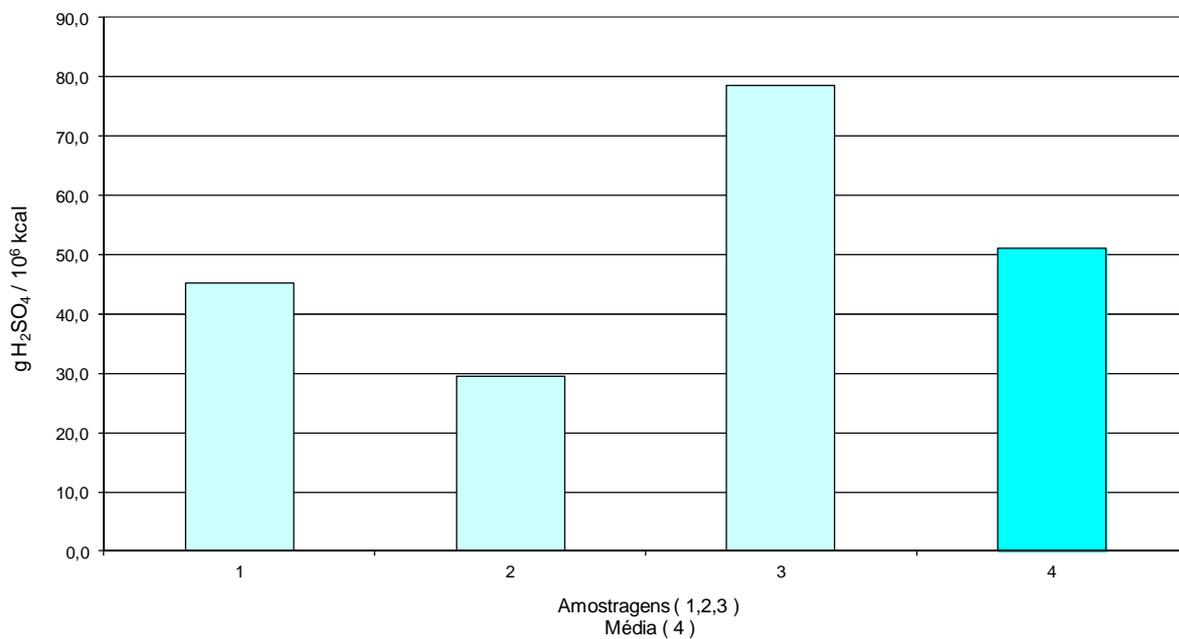
Relatório de Ensaio N.º 238.474 / 2012**Concentração de Material Particulado no efluente****Taxa de emissão de Material Particulado por 10⁶ kcal**

- 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

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.

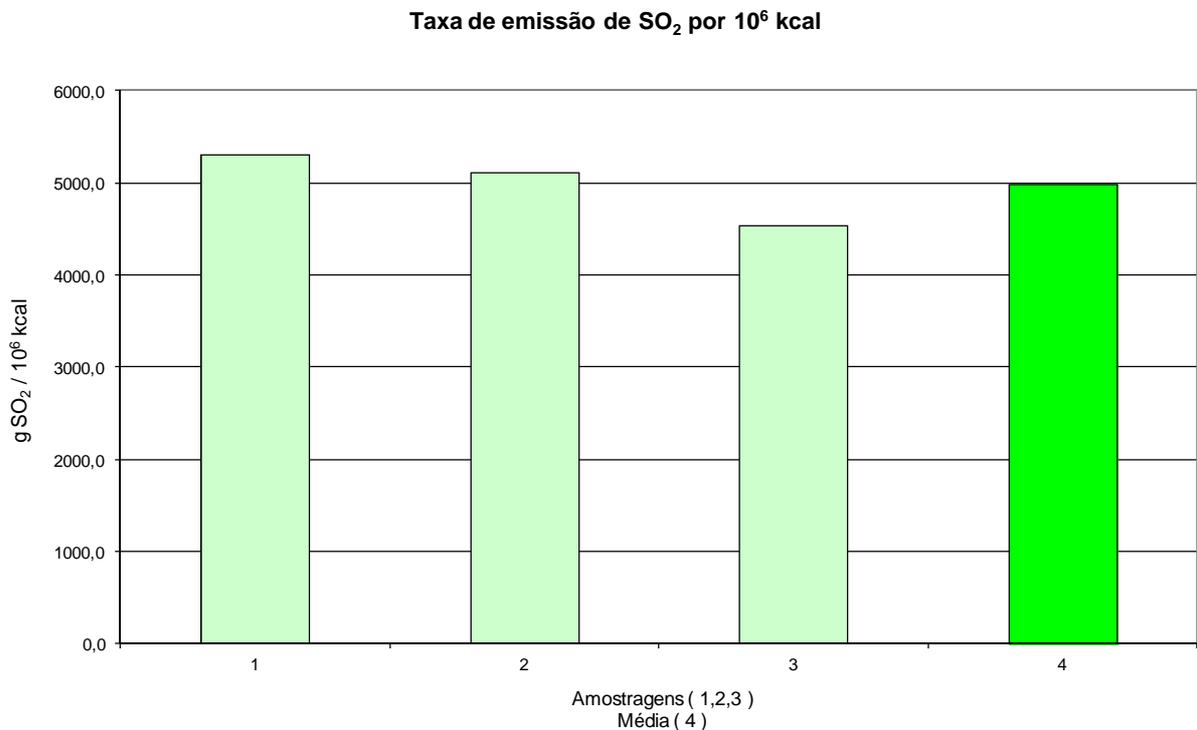
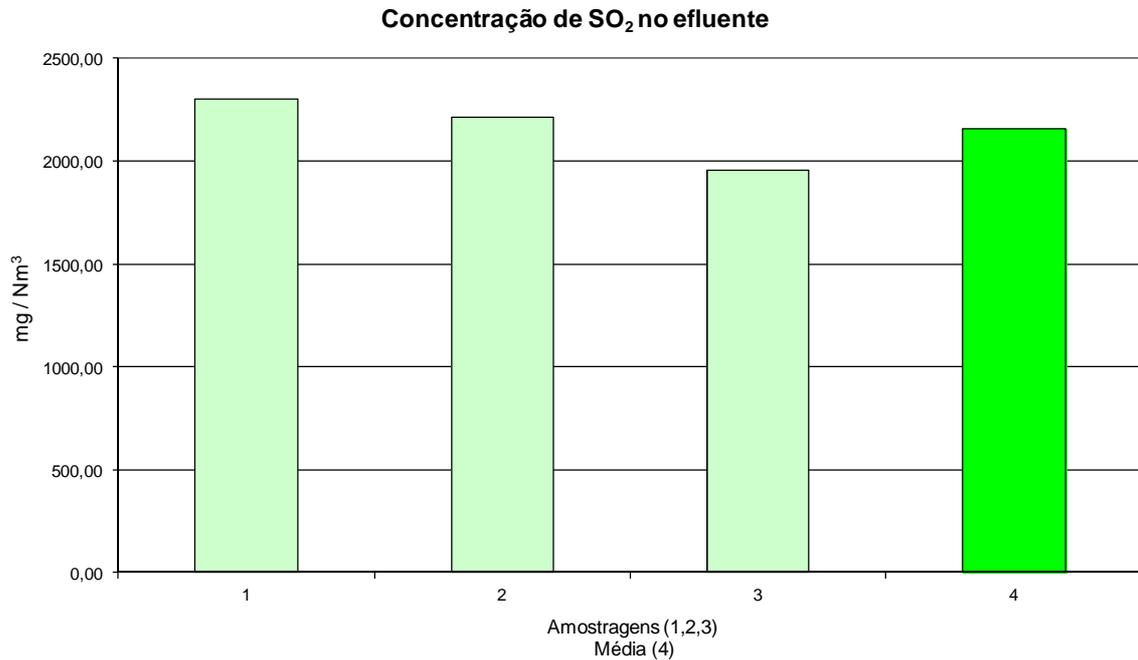
ISATEC

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

Relatório de Ensaio N.º 238.474 / 2012

- 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

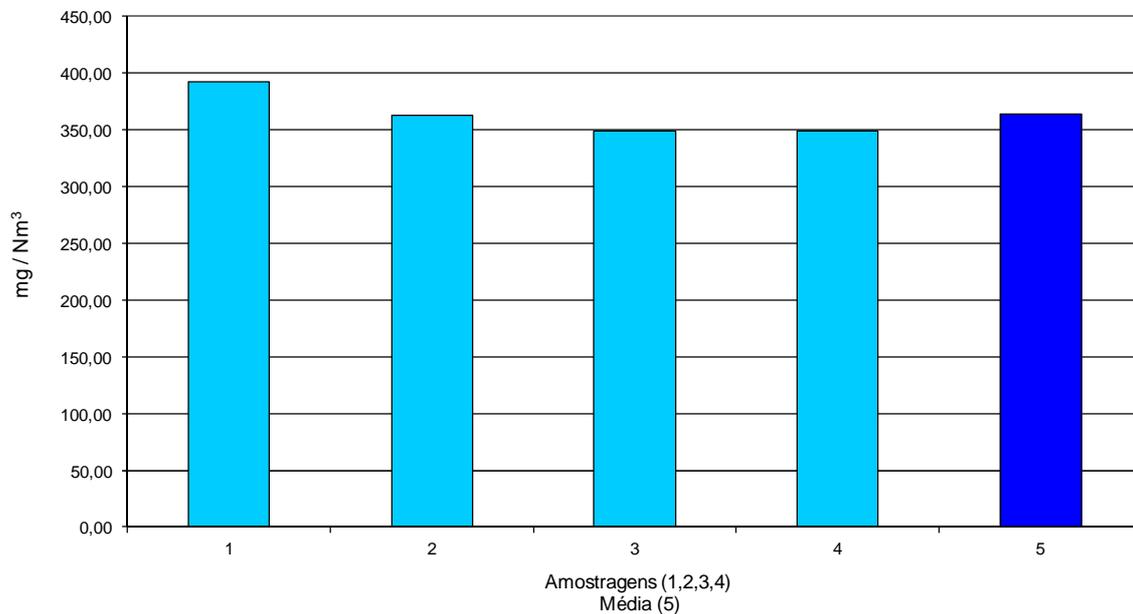
Tel: (53) 3035-9900 – Fax: (53) 3035-9901

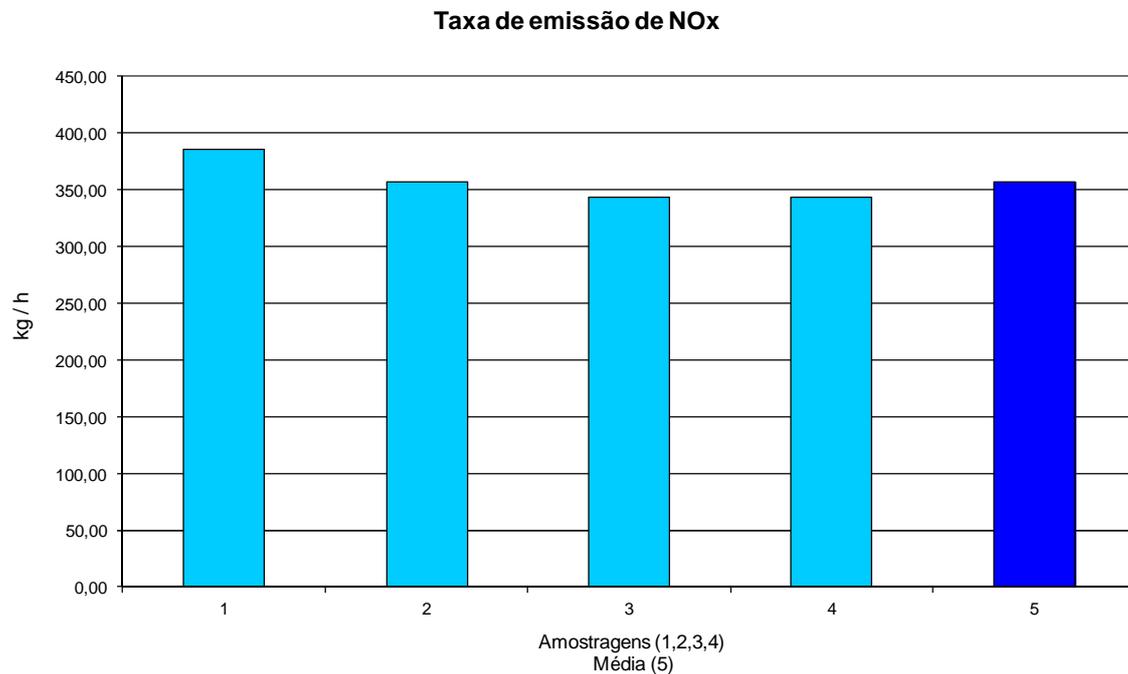
e-mail: sayboltrg.adm@concremat.com.br

6.2. RESULTADOS DE NO_x

		Amostras				
		1	2	3	4	Média
Vazão média do efluente	Nm ³ / h	982152,6				
Concentração de NO _x no efluente	mg / Nm ³	392,1938	363,2304	349,5056	349,6818	363,65
Taxa de emissão de NO _x	kg / h	385,1942	356,7477	343,2678	343,4409	357,16

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, 22 de outubro de 2012.

FILIPE 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 IV			DATA 12/11/12		NUMERO 1	
Amostragem de MP SOx			Duto 4,77 m		Pressão Barométrica 29,98 pol Hg		Duração da amostragem 60 minutos		
Amostrador Renan Morais			K 1	Boquilha 5 mm		FCM 1	Cp 0,850	Início 12:55	Fim 14:00
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	38,00	-	38,00	28	27	165	250740,600
2	5	69,6	38,00	-38,00	38,00	29	27	165	-
3	5	141,2	40,00	-	40,00	30	27	165	-
4	5	335,8	40,00	-40,00	40,00	30	28	166	-
5	5	407,4	40,00	-	40,00	31	28	165	-
6	5	456,0	38,00	-40,00	38,00	31	28	165	251353,200
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	5	21,0	36,00	-	36,00	31	28	165	251353,200
2	5	69,6	38,00	-40,00	38,00	31	29	166	-
3	5	141,2	40,00	-	40,00	32	29	166	-
4	5	335,8	40,00	-40,00	40,00	32	29	164	-
5	5	407,4	40,00	-	40,00	32	29	164	-
6	5	456,0	38,00	-40,00	38,00	32	29	164	251942,600
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
									251942,600
MÉDIA	60	-	38,833	-39,667	38,833	30,8	28,2	165,0	1202,000

Monitoramentos

Identificação dos equipamentos

Temperatura do Forno (°C)	-	-	-	-	Barômetro	EA 074
Temperatura Sonda Rígida (°C)	-	-	-	-	Cronômetro	EA 136
Temperatura borbulhadores(°C)	10	10	10	12	Sonda Rígida	EA 026
					Coluna U	EA 075
					Termopar Chaminé	EA 069
					Aparelho	EA 071
					Pitot	P 03
					Boquilha	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	29	°C	Temperatura no Gasometro entrada	28	°C
			Temperatura no Gasometro saída	27	°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 IV	DATA 12/11/12	NÚMERO 1
-------------------------	-----------------------------	-------------------------	--------------------

Verificação da Balança

Responsável

Alan Telles

Identificação da Balança	EA 016	Peso Padrão	500 g		
Identificação do Peso Padrão	EA 67	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	672,34	686,71	14,37
2	200	H2O2	687,20	711,30	24,10
3	200	H2O2	703,44	714,02	10,58
4	-	Sílica	725,11	732,14	7,03
5	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-
TOTAL			2788,09	2844,17	56,08

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	11,2	11,2	11,1	11,2	32	3,6
CO	0,0	0,0	0,0	0,0	28	0,0
CO ₂	9,5	9,5	9,6	9,5	44	4,2
N ₂	79,3	79,3	79,3	79,3	28	22,2
PESO MOLECULAR SECO = Pms =						29,97

Resultados dos Ensaio de Laboratório

Responsável

LABAN

0,0797	g	de	MP	Certificado nº	238.474 / 238.485
21,39	mg	de	H2SO4	Certificado nº	238.477 / 238.483
2514,61	mg	de	SO2	Certificado nº	238.480 / 238.484

Resultados das Pesagens de Material Particulado

Responsável

Renan Morais

Elemento Filtrante	Nº	Tara (g)	Final (g)	Diferença (g)
Capsula	4	58,8891	59,6543	0,7652
Filtro	-	-	-	-
Ciclone	-	-	-	-
Total				0,7652

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 IV	DATA 12/11/12	NÚMERO 1
-------------------------	-----------------------------	-------------------------	--------------------

(g) MH ₂ O = 56,080	(R) Tc = 789,00	("Hg)Patm= 29,980	("H ₂ O)Pest= -1,562	(mm) Θb = 5,00
(R) Tm = 545,03	("H ₂ O)ΔH= 1,529	(ft ³) Vm = 42,448	Cp = 0,850	(m) ΘC = 4,77
FCM = 1,00	Pms = 29,972	("H ₂ O)ΔP ^{1/2} = 1,236	(min) @ = 60	
(mg)MP = 844,900	(mg)H2SO4 = 21,388	(mg)SO2 = 2514,605		

Pc = Pressão na chaminé	29,865	"Hg	Pc = Patm + Pest / 13,6
Pm = Pressão no medidor de gas	30,092	"Hg	Pm = Patm + ΔH / 13,6
Vacc = Volume agua nas condições de chaminé	3,961	ft ³	Vacc = (MH ₂ O * Tc) / (374 * Pc)
Vmcc = Volume gases medido nas condições chaminé	61,917	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	29,252		Pmu = Pms * (1 - Pvva) + (18 * Pvva)
Vc = Velocidade na chaminé	5121,981	ft / min	Vc = 5128,8 * Cp * [(Tc) / (Pc * Pmu)] ^{1/2} * ΔP ^{1/2}
Vc ₁ = Velocidade na chaminé	26,020	m / s	Vc ₁ = Vc * 0,00508
Ab = Área da Boquilha	0,000211	ft ²	Ab = (Θb / 25,4) ² / 183,35
I = Isocinetismo 90 < I < 110	101,43	%	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	1673909,010	m ³ / h	Vaacc = Ac * Vc * 18,288
Vaecnbs = Vazão do efluente nas condições normais, base seca	979013,048	Nm ³ / h	Vaecnbs = [Vaacc * Pc * (1 - Pvva)] * 16,44 / Tc
Vmcnbs = Volume amostrado nas condições normais, base seca	1,091	Nm ³	Vmcnbs = (Vm * Pm * FCM) / (Tm * 2,1476)
C MP= Concentração de Material Particulado no efluente	774,22	mg / Nm ³	C MP= MP / Vmcnbs
Te MP= Taxa de Emissão de Material Particulado	757,967	Kg / h	Te MP=(C MP * Vaecnbs) / 1000000
C H2SO4= Concentração de H2SO4 no efluente	19,60	mg / Nm ³	C H2SO4= H2SO4 / Vmcnbs
Te H2SO4= Taxa de Emissão de H2SO4	19,187	kg / h	Te H2SO4=(C H2SO4 * Vaecnbs) / 1000000
C SO2= Concentração de SO2 no efluente	2304,23	mg / Nm ³	C SO2= SO2 / Vmcnbs
Te SO2= Taxa de Emissão de SO2	2255,873	kg / h	Te SO2=(C SO2 * 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 IV			DATA 12/11/12		NÚMERO 2	
Amostragem de MP SOx			Duto 4,77 m		Pressão Barométrica 29,98 pol Hg		Duração da amostragem 60 minutos		
Amostrador Renan Morais		K 1	Boquilha 5 mm		FCM 1	Cp 0,85	Início 14:40	Fim 15:50	
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	38,00	-	38,00	30	29	164	251943,200
2	5	69,6	38,00	-38,00	38,00	31	29	164	-
3	5	141,2	40,00	-	40,00	31	29	164	-
4	5	335,8	40,00	-40,00	40,00	32	30	164	-
5	5	407,4	40,00	-	40,00	32	30	166	-
6	5	456,0	38,00	-40,00	38,00	33	30	167	252551,400
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	5	21,0	36,00	-	36,00	33	30	166	252551,400
2	5	69,6	40,00	-40,00	40,00	33	31	166	-
3	5	141,2	40,00	-	40,00	34	31	166	-
4	5	335,8	40,00	-40,00	40,00	34	31	166	-
5	5	407,4	38,00	-	38,00	34	31	165	-
6	5	456,0	38,00	-38,00	38,00	34	31	165	253147,600
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MÉDIA	60	-	38,833	-39,333	38,833	32,6	30,2	165,3	1204,400

Monitoramentos

Identificação dos equipamentos

Temperatura do Forno (°C)	-	-	-	-	Barômetro	EA 074
Temperatura Sonda Rígida (°C)	-	-	-	-	Cronômetro	EA 136
Temperatura borbulhadores(°C)	11	11	11	11	Sonda Rígida	EA 026
					Coluna U	EA 075
					Termopar Chaminé	EA 069
					Aparelho	EA 071
					Pitot	P 03
					Boquilha	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 IV	DATA 12/11/12	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	695,45	710,23	14,78
2	200	H2O2	690,11	715,84	25,73
3	200	H2O2	688,56	695,31	6,75
4	-	Sílica	734,20	739,04	4,84
5	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-
TOTAL			2808,32	2860,42	52,10

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	11,2	11,4	11,4	11,3	32	3,6
CO	0,0	0,0	0,0	0,0	28	0,0
CO ₂	9,5	9,2	9,2	9,3	44	4,1
N ₂	79,3	79,4	79,4	79,4	28	22,2
PESO MOLECULAR SECO = Pms =						29,94

Resultados dos Ensaio de Laboratório

Responsável

LABAN

0,1007	g	de	MP	Certificado nº	238.475 / 238.485
13,94	mg	de	H2SO4	Certificado nº	238.478 / 238.483
2404,12	mg	de	SO2	Certificado nº	238.481 / 238.484

Resultados das Pesagens de Material Particulado

Responsável

Renan Morais

Elemento Filtrante	Nº	Tara (g)	Final (g)	Diferença (g)
Capsula	6	61,2251	61,9793	0,7542
Filtro	-	-	-	-
Ciclone	-	-	-	-
Total				0,7542

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 IV	DATA 12/11/12	NÚMERO 2
-------------------------	-----------------------------	-------------------------	--------------------

(g) MH ₂ O = 52,100	(R) Tc = 789,45	("Hg)Patm= 29,980	("H ₂ O)Pest= -1,549	(mm) Øb = 5,00
(R) Tm = 548,48	("H ₂ O)ΔH= 1,529	(ft ³) Vm = 42,533	Cp = 0,850	(m) ØC = 4,77
FCM = 1,00	Pms = 29,941	("H ₂ O)ΔP ^{1/2} = 1,236	(min) @ = 60	
(mg)MP = 854,900	(mg)H ₂ SO ₄ = 13,938	(mg)SO ₂ = 2404,115		

Pc = Pressão na chaminé	29,866	"Hg	Pc = Patm + Pest / 13,6
Pm = Pressão no medidor de gas	30,092	"Hg	Pm = Patm + ΔH / 13,6
Vacc = Volume agua nas condições de chaminé	3,682	ft ³	Vacc = (MH ₂ O * Tc) / (374 * Pc)
Vmcc = Volume gases medido nas condições chaminé	61,683	ft ³	Vmcc = (Vm * Tc * Pm * FCM) / (Tm * Pc)
Pvva = Proporção vol. vapor'agua nos gases chaminé	0,056		Pvva = Vacc / (Vacc + Vmcc)
Pmu = Peso molecular base úmida	29,269		Pmu = Pms * (1 - Pvva) + (18 * Pvva)
Vc = Velocidade na chaminé	5121,911	ft / min	Vc = 5128,8 * Cp * [(Tc) / (Pc * Pmu)] ^{1/2} * ΔP ^{1/2}
Vc ₁ = Velocidade na chaminé	26,019	m / s	Vc ₁ = Vc * 0,00508
Ab = Área da Boquilha	0,000211	ft ²	Ab = (Øb / 25,4) ² / 183,35
I = Isocinetismo 90 < I < 110	100,64	%	I = [(Vmcc + Vacc) / (@ * Ab * Vc)] * 100
Ac = Área da Chaminé	17,8701	m ²	Ac = Øc ² * 0,7854
Vaacc = Vazão do efluente nas condições da chaminé	1673885,943	m ³ / h	Vaacc = Ac * Vc * 18,288
Vaecnbs = Vazão do efluente nas condições normais, base seca	982428,362	Nm ³ / h	Vaecnbs = [Vaacc * Pc * (1 - Pvva)] * 16,44 / Tc
Vmcnbs = Volume amostrado nas condições normais, base seca	1,087	Nm ³	Vmcnbs = (Vm * Pm * FCM) / (Tm * 2,1476)
C MP= Concentração de Material Particulado no efluente	786,77	mg / Nm ³	C MP= MP / Vmcnbs
Te MP= Taxa de Emissão de Material Particulado	772,942	Kg / h	Te MP=(C MP * Vaecnbs) / 1000000
C H ₂ SO ₄ = Concentração de H ₂ SO ₄ no efluente	12,83	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	12,601	kg / h	Te H ₂ SO ₄ =(C H ₂ SO ₄ * Vaecnbs) / 1000000
C SO ₂ = Concentração de SO ₂ no efluente	2212,51	mg / Nm ³	C SO ₂ = SO ₂ / Vmcnbs
Te SO ₂ = Taxa de Emissão de SO ₂	2173,635	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

ISATEC

PLANILHA 7 - PLANILHA DE AMOSTRAGEM DE CAMPO AMOSTRAGEM 3

EMPRESA CGTEE			LOCAL Caldeira IV			DATA 12/11/12		NÚMERO 3	
Amostragem de MP SOx			Duto 4,77 m		Pressão Barométrica 29,98 pol Hg		Duração da amostragem 60 minutos		
Amostrador Renan Morais		K 1	Boquilha 5 mm		FCM 1	Cp 0,85	Início 16:55	Fim 18:05	
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	38,00	-	38,00	32	30	165	253148,400
2	5	69,6	40,00	-38,00	40,00	33	30	165	-
3	5	141,2	40,00	-	40,00	33	31	165	-
4	5	335,8	40,00	-40,00	40,00	34	31	165	-
5	5	407,4	40,00	-	40,00	34	31	166	-
6	5	456,0	38,00	-40,00	38,00	35	32	165	253754,800
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	5	21,0	36,00	-	36,00	35	32	165	253754,800
2	5	69,6	40,00	-40,00	40,00	35	32	165	-
3	5	141,2	40,00	-	40,00	36	32	166	-
4	5	335,8	40,00	-40,00	40,00	36	33	166	-
5	5	407,4	38,00	-	38,00	36	33	166	-
6	5	456,0	38,00	-40,00	38,00	36	33	166	254356,200
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MÉDIA	60	-	39,000	-39,667	39,000	34,6	31,7	165,4	1207,800

Monitoramentos

Identificação dos equipamentos

Temperatura do Forno (°C)	-	-	-	-	Barômetro	EA 074
Temperatura Sonda Rígida (°C)	-	-	-	-	Cronômetro	EA 136
Temperatura borbulhadores(°C)	10	11	12	12	Sonda Rígida	EA 026
					Coluna U	EA 075
					Termopar Chaminé	EA 069
					Aparelho	EA 071
					Pitot	P 03
					Boquilha	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 IV	DATA 12/11/12	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	679,15	692,58	13,43
2	200	H2O2	681,44	705,39	23,95
3	200	H2O2	701,22	709,12	7,90
4	-	Sílica	730,60	735,86	5,26
5	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-
TOTAL			2792,41	2842,95	50,54

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	11,4	11,4	11,3	11,4	32	3,6
CO	0,0	0,0	0,0	0,0	28	0,0
CO ₂	9,5	9,5	9,5	9,5	44	4,2
N ₂	79,1	79,1	79,2	79,1	28	22,2
PESO MOLECULAR SECO = Pms =						29,97

Resultados dos Ensaio de Laboratório

Responsável

LABAN

0,0761	g	de	MP	Certificado nº	238.476 / 238.485
36,77	mg	de	H2SO4	Certificado nº	238.479 / 238.483
2120,98	mg	de	SO2	Certificado nº	238.482 / 238.484

Resultados das Pesagens de Material Particulado

Responsável

Renan Morais

Elemento Filtrante	Nº	Tara (g)	Final (g)	Diferença (g)
Capsula	7	75,4112	76,181	0,7698
Filtro	-	-	-	-
Ciclone	-	-	-	-
Total				0,7698

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 IV	DATA 12/11/12	NÚMERO 3
-------------------------	-----------------------------	-------------------------	--------------------

(g) MH ₂ O = 50,540	(R) Tc = 789,75	("Hg)Patm= 29,980	("H ₂ O)Pest= -1,562	(mm) Θb = 5,00
(R) Tm = 551,63	("H ₂ O)ΔH= 1,535	(ft ³) Vm = 42,653	Cp = 0,850	(m) ΘC = 4,77
FCM = 1,00	Pms = 29,975	("H ₂ O)ΔP ^{1/2} = 1,239	(min) @ = 60	
(mg)MP = 845,900	(mg)H ₂ SO ₄ = 36,768	(mg)SO ₂ = 2120,980		

Pc = Pressão na chaminé	29,865	"Hg	Pc = Patm + Pest / 13,6
Pm = Pressão no medidor de gas	30,093	"Hg	Pm = Patm + ΔH / 13,6
Vacc = Volume agua nas condições de chaminé	3,573	ft ³	Vacc = (MH ₂ O * Tc) / (374 * Pc)
Vmcc = Volume gases medido nas condições chaminé	61,531	ft ³	Vmcc = (Vm * Tc * Pm * FCM) / (Tm * Pc)
Pvva = Proporção vol. vapor'agua nos gases chaminé	0,055		Pvva = Vacc / (Vacc + Vmcc)
Pmu = Peso molecular base úmida	29,317		Pmu = Pms * (1 - Pvva) + (18 * Pvva)
Vc = Velocidade na chaminé	5129,668	ft / min	Vc = 5128,8 * Cp * [(Tc) / (Pc * Pmu)] ^{1/2} * ΔP ^{1/2}
Vc ₁ = Velocidade na chaminé	26,059	m / s	Vc ₁ = Vc * 0,00508
Ab = Área da Boquilha	0,000211	ft ²	Ab = (Θb / 25,4) ² / 183,35
I = Isocinetismo 90 < I < 110	100,09	%	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	1676421,215	m ³ / h	Vaacc = Ac * Vc * 18,288
Vaecnbs = Vazão do efluente nas condições normais, base seca	985016,406	Nm ³ / h	Vaecnbs = [Vaacc * Pc * (1 - Pvva) * 16,44] / Tc
Vmcnbs = Volume amostrado nas condições normais, base seca	1,083	Nm ³	Vmcnbs = (Vm * Pm * FCM) / (Tm * 2,1476)
C MP= Concentração de Material Particulado no efluente	780,74	mg / Nm ³	C MP= MP / Vmcnbs
Te MP= Taxa de Emissão de Material Particulado	769,040	Kg / h	Te MP=(C MP * Vaecnbs) / 1000000
C H ₂ SO ₄ = Concentração de H ₂ SO ₄ no efluente	33,94	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	33,427	kg / h	Te H ₂ SO ₄ =(C H ₂ SO ₄ * Vaecnbs) / 1000000
C SO ₂ = Concentração de SO ₂ no efluente	1957,60	mg / Nm ³	C SO ₂ = SO ₂ / Vmcnbs
Te SO ₂ = Taxa de Emissão de SO ₂	1928,264	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 IV	DATA 12/11/12
-------------------------	-----------------------------	-------------------------

Responsável Renan Moraes

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						
Condições Iniciais		Condições Iniciais		Condições Iniciais		Condições Iniciais	
Data	12/11/2012	Data	12/11/2012	Data	12/11/2012	Data	12/11/2012
Hora	18:35	Hora	18:40	Hora	18:45	Hora	18:50
Pressão Atmosférica inicial	761,49 mmHg						
Pressão inicial do Frasco	400 mmHg						
Pressão absoluta inicial do Frasco (Pi)	361,49 mmHg	Pressão absoluta inicial do Frasco (Pi)	361,49 mmHg	Pressão absoluta inicial do Frasco (Pi)	361,49 mmHg	Pressão absoluta inicial do Frasco (Pi)	361,49 mmHg
Temperatura inicial do Frasco	29 °C						
Temperatura absoluta inicial do Frasco (Ti)	302 K	Temperatura absoluta inicial do Frasco (Ti)	302 K	Temperatura absoluta inicial do Frasco (Ti)	302 K	Temperatura absoluta inicial do Frasco (Ti)	302 K
Condições Finais		Condições Finais		Condições Finais		Condições Finais	
Data	13/11/2012	Data	13/11/2012	Data	13/11/2012	Data	13/11/2012
Hora	08:30	Hora	08:35	Hora	08:40	Hora	08:45
Pressão Atmosférica Final	760,2 mmHg						
Pressão final do Frasco	20 mmHg	Pressão final do Frasco	20 mmHg	Pressão final do Frasco	20 mmHg	Pressão final do Frasco	10 mmHg
Pressão absoluta final do Frasco (Pf)	740,2 mmHg	Pressão absoluta final do Frasco (Pf)	740,2 mmHg	Pressão absoluta final do Frasco (Pf)	740,2 mmHg	Pressão absoluta final do Frasco (Pf)	750,2 mmHg
Temperatura final do Frasco	23 °C						
Temperatura absoluta final do Frasco (Tf)	296 K	Temperatura absoluta final do Frasco (Tf)	296 K	Temperatura absoluta final do Frasco (Tf)	296 K	Temperatura absoluta final do Frasco (Tf)	296 K
Resultados de Análise		Resultados de Análise		Resultados de Análise		Resultados de Análise	
Massa Total de NOx (m _{NOx})	406,54 µg	Massa Total de NOx (m _{NOx})	376,41 µg	Massa Total de NOx (m _{NOx})	361,12 µg	Massa Total de NOx (m _{NOx})	374,89 µg
Cert Ensaio N°	238.486	Cert Ensaio N°	238.487	Cert Ensaio N°	238.488	Cert Ensaio N°	238.489
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)	1036,58 mL	Volume da amostra nas condições normais, base seca (Van)	1036,28 mL	Volume da amostra nas condições normais, base seca (Van)	1033,23 mL	Volume da amostra nas condições normais, base seca (Van)	1072,09 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})	392,194 mg/Nm ³	Concentração de NOx nas condições normais, base seca (C _{NOx})	363,230 mg/Nm ³	Concentração de NOx nas condições normais, base seca (C _{NOx})	349,506 mg/Nm ³	Concentração de NOx nas condições normais, base seca (C _{NOx})	349,682 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})	982153 Nm ³ /h	Vazão (V _{aecnbs})	982153 Nm ³ /h	Vazão (V _{aecnbs})	982153 Nm ³ /h	Vazão (V _{aecnbs})	982153 Nm ³ /h
Taxa de Emissão de NOx (T _{eNOx})	385,194 Kg/h	Taxa de Emissão de NOx (T _{eNOx})	356,748 Kg/h	Taxa de Emissão de NOx (T _{eNOx})	343,268 Kg/h	Taxa de Emissão de NOx (T _{eNOx})	343,441 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: Ciro Vitória Pinto [cirop@cgtee.gov.br]
Enviado em: quarta-feira, 21 de novembro de 2012 16:52
Para: Filipe Teixeira
Assunto: Fw: Dados de Consumo Caldeira IV - 12/11/2012

-----Mensagem Original-----

From: Luis Eduardo Piotrowicz
Sent: Wednesday, November 21, 2012 4:15 PM
To: filipe.teixeira@concremat.com.br ; cirop@cgtee.gov.br ; luisp@cgtee.gov.br ;
brosepiotrowicz@yahoo.com.br
Cc: roberta.silveira@concremat.com.br
Subject: Dados de Consumo Caldeira IV - 12/11/2012

Prezado Filipe,
Conforme solicitado segue abaixo os dados do processo para a data da realização de Isocinética na Fase B - Caldeira IV na data de 12/11/2012:

Potência nominal da caldeira (MW): 160 MW; Geração média durante a realização da amostragem: 102 MWh; Combustível utilizado na caldeira (carvão, lenha, etc): Carvão Mineral; Consumo de combustível (m³/h, kg/h, etc): 1,4 ton/MWh; 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



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: feiam

Maristela Mendes Dalmás

Chefe do Departamento de Registro