

COMPANHIA DE GERAÇÃO TÉRMICA DE ENERGIA ELÉTRICA - CGTEE
UNIDADE CANDIOTA /RS

RELATÓRIO DE MONITORAMENTO
DE EMISSÕES GASOSAS
N.º 066/2013
Chaminé Caldeira II – Fase A

Esteio, 28 de Maio de 2013.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	3
OBJETIVOS	3
PRINCIPAIS RESULTADOS.....	4
CONSIDERAÇÕES FINAIS	6
METODOLOGIAS EMPREGADAS.....	7
DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE AMOSTRAGEM	8
RASTREABILIDADE DE EQUIPAMENTOS E/OU MATERIAIS	10
CADASTROS SJC QUIMICA E SERVIÇOS LTDA	19
DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE COLETA.....	25
DADOS DE AMOSTRAGEM.....	27
PLANILHA DE CÁLCULOS.....	28
DADOS DE LABORATÓRIO	31
ÓXIDOS DE NITROGÊNIO (NO₂)	32

INTRODUÇÃO

O relatório apresenta o monitoramento de emissões gasosas, realizado na Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica – CGTEE, Unidade Candiota, Usina Termelétrica Presidente Médici - UTPM, cuja principal atividade é geração de energia elétrica a partir de carvão mineral, localizada na Estrada Miguel Arlindo Câmara, nº 3601, município de Candiota, RS.

As amostragens foram realizadas no dia 14 de maio de 2013 na Chaminé **Caldeira**

II – Fase A.

Os parâmetros analisados foram os seguintes:

- Material Particulado;
- Gases de Combustão (CO, O₂, CO₂ e N₂);
- Óxidos de enxofre, como SO₂;
- Óxidos de nitrogênio, como NO₂.

As amostragens foram realizadas conforme metodologia de coleta de dutos e chaminés de fontes estacionárias, utilizando normas e métodos de análise da CETESB, ABNT e EPA.

OBJETIVOS

O intuito da realização do ensaio é quantificar as emissões de material particulado, óxidos de enxofre (névoas sulfúricas e SO₂), óxidos de nitrogênio (como NO₂), em base seca, presentes nos efluentes gasosos gerados pela queima de carvão mineral para a geração de energia elétrica da Caldeira II – Fase A.

PRINCIPAIS RESULTADOS

Os principais resultados das emissões atmosféricas, concentrações e taxas de emissões, analisadas na chaminé da Caldeira II – Fase A, amostragens realizadas no dia 14/05/13, são apresentados na Tabela 1 e 2. A Tabela 1 apresenta as concentrações médias e as taxas de emissões, na saída da chaminé da Caldeira II – Fase A. Para material particulado a concentração média foi de 74,12 mg/Nm³; para dióxido de enxofre a média encontrada foi de 2943 mg/Nm³.

**Tabela 1: Resultados do monitoramento de emissões gasosas
Caldeira II – Fase A – 14/05/13.**

PARÂMETROS	UNIDADE	COLETAS			MÉDIA
		1ª	2ª	3ª	
Material Particulado					
Conc. Material Particulado (1)	mg/Nm ³	87,16	57,53	77,68	74,12
Conc. Material Particulado (2)	mg/Nm ³	172,0	113,5	153,3	146,3
Taxa de Emissão de Material Particulado	kg/h	31,87	21,99	29,72	27,86
Névoa Sulfúrica					
Concentração de H ₂ SO ₄ (1)	mg/Nm ³	10,27	7,22	4,79	7,43
Concentração de H ₂ SO ₄ (2)	mg/Nm ³	20,27	14,25	9,45	14,66
Taxa de Emissão de H ₂ SO ₄	kg/h	3,76	2,76	1,83	2,78
Dióxido de Enxofre					
Concentração de SO ₂ (1)	mg/Nm ³	2933	2934	2939	2935
Concentração de SO ₂ (2)	mg/Nm ³	5789	5791	5800	5793
Taxa de Emissão de SO ₂	kg/h	1073	1121	1124	1106
Óxidos de Enxofre, como SO₂					
Concentração de SO _x (1)	mg/Nm ³	2943	2941	2944	2943
Concentração de SO _x (2)	mg/Nm ³	5810	5805	5810	5808
Taxa de Emissão de SO _x	kg/h	1076	1124	1126	1109
Informações dos Gases nas Condições da Chaminé					
Umidade do Gás	% v/v	6,75	6,83	6,48	6,69
Dióxido de Carbono	% v/v	6,80	6,80	6,80	6,80
Oxigênio	% v/v	13,4	13,4	13,4	13,4
Nitrogênio	% v/v	79,8	79,8	79,8	79,8
Monóxido de Carbono	ppm v/v	0,00	1,00	0,00	0,33
Temperatura dos Gases na Chaminé	°C	90,75	91,00	91,00	90,92
Vazão de Gases nas Condições da Chaminé	m ³ /h	541314	564443	565087	556948
Vazão de Gases nas Condições Normais (1)	Nm ³ /h	365702	382154	382610	376822

Legenda: (1) Condições Normais (0°C e 1atm.), base seca;

(2) Condições Normais (0°C e 1atm.), base seca e 6% de excesso de oxigênio.

A Tabela 2 apresenta os resultados do monitoramento de óxidos de nitrogênio, como NO₂, nas chaminés da Cadeira 2 – Fase A. A concentração média de NO₂ foi de 275,8 mg/Nm³, expressos em base seca e nas condições normais.

**Tabela 2: Principais resultados do monitoramento de emissões gasosas – NO₂
 Caldeira II – Fase A – 14/05/13.**

PARÂMETROS	UNIDADE	COLETAS									MÉDIA
		1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	
Concentração de NO ₂ (1)	mg/Nm ³	189,6	207,2	327,3	319,7	321,9	228,7	288,1	303,1	296,9	275,8
Concentração de NO ₂ (2)	mg/Nm ³	374,1	408,9	646,0	630,9	635,3	451,4	568,7	598,2	586,1	544,4
Taxa de Emissão de NO ₂	kg/h	69,3	79,2	125,2	120,5	121,3	86,2	108,6	114,2	111,9	104,0

Legenda: (1) Condições Normais (0°C e 1atm.), base seca;

(2) Condições Normais (0°C e 1atm.), base seca e 6% de excesso de oxigênio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Informamos que os resultados contidos neste relatório têm significação restrita, pois correspondem exclusivamente às condições operacionais do processo no(s) dia(s) do monitoramento. Sendo proibida sua reprodução parcial.

Daniela Montanari Migliavacca
Química (Dra)
CRQ Nº 05201338

METODOLOGIAS EMPREGADAS

As coletas e análises utilizadas durante este monitoramento foram executadas conforme metodologia: ABNT – NBR, ABNT - MB, CETESB, e US EPA para dutos e chaminés de fontes estacionárias, obedecendo às seguintes normas:

Parâmetros	Metodologia	Instruções de Trabalho do SGQ*
Determinação da umidade	CETESB L9. 224 - Dutos e chaminés estacionárias - determinação da umidade dos efluentes: método de ensaio	IT 7.5-157
Gases de combustão (CO, CO ₂ , O ₂ e NO ₂)	EPA CTM 030 – Determinação de óxidos de nitrogênio, monóxido de carbono e oxigênio – Emissões de gás natural proveniente de motores, caldeira e aquecedores usando analisadores portáteis	IT 7.5-159
Massa molecular, base seca	NBR 10702 – ABNT - Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação da massa molecular, base seca	IT 7.5-157
Óxidos de Enxofre	CETESB L9. 228 – Dutos e chaminés de fontes estacionárias - determinação de dióxido de enxofre e de névoas de ácido sulfúrico e trióxido de enxofre	IT 7.5-154
Óxidos de Nitrogênio	CETESB L9. 229 – Dutos e chaminés de fontes estacionárias - determinação de óxidos de nitrogênio	IT 7.5-153
Material particulado	CETESB L9. 225 – Dutos e chaminés de fontes estacionárias - determinação de material particulado – método de ensaio	IT 7.5-150 IT 7.5-158
Planejamento de amostragem	NBR 10700 – ABNT - Planejamento de amostragem em dutos e chaminés de fontes estacionárias	IT 7.5-161
Pontos de amostragem	NBR 10701 – ABNT – Determinação de pontos de amostragem em dutos e chaminés de fontes estacionárias	IT 7.5-157
Velocidade e Vazão	CETESB L 9.222 - Dutos e chaminés de fontes estacionárias - determinação da velocidade e vazão dos gases: método de ensaio	IT 7.5-157

* SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade

DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE AMOSTRAGEM

EQUIPAMENTO 1 – O sistema de amostragem é constituído por um painel de controle, um compartimento de caixa quente e fria, uma extensão flexível e uma sonda de coleta. Partes do equipamento tais como: gasômetro, placa de orifício e tubo de Pitot, são periodicamente calibrados por órgãos certificados. A Figura 1 mostra o desenho esquemático do equipamento de amostragem utilizado (CIPA M.5).

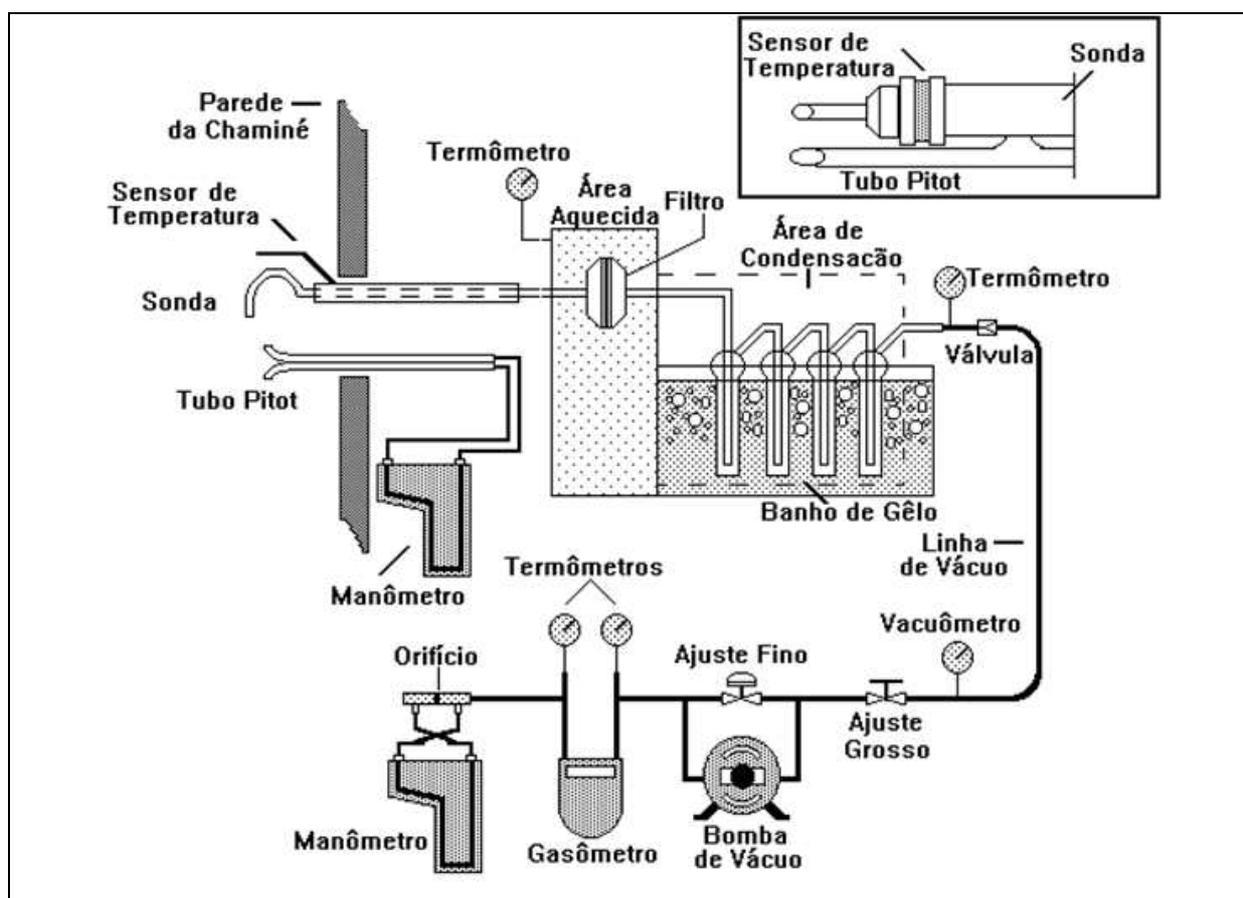


Figura 1 – Vista geral do equipamento de amostragem modelo CIPA M.5.

EQUIPAMENTO 2 – A coleta da amostra é realizada utilizando um amostrador de gases de combustão, conforme metodologia US EPA CTM 0030 (Amostrador de gases de combustão e emissão padrão). Este equipamento utiliza um sofisticado sistema de células eletroquímicas, com um sistema eletrônico comandado por uma central portátil, constituído por uma sonda de amostragem de aproximadamente 0,70m de comprimento, uma câmara de medição (células eletroquímicas), uma central de comando. As células eletroquímicas são calibradas periodicamente com gases padrões, como forma de rastreabilidade e confiabilidade dos resultados. A Figura 2 apresenta o desenho esquemático utilizado para a amostragem.

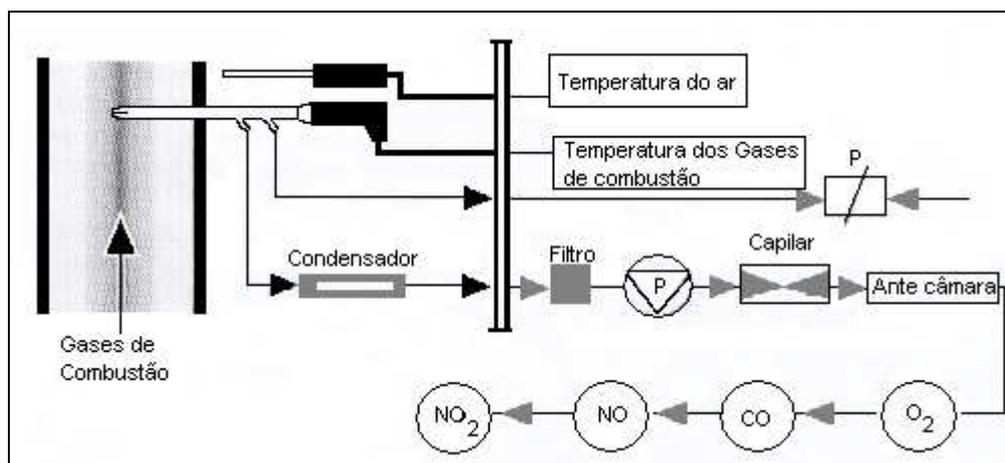


Figura 2 – Desenho esquemático do equipamento utilizado para a amostragem e análise dos gases de combustão.

EQUIPAMENTO 3 – o sistema de amostragem para óxidos de nitrogênio é realizado através de um equipamento AMONX (marca Energética), que é constituído por: um frasco coletor de vidro borossilicato (capacidade de 2 L), uma sonda de material combatível, uma bomba de vácuo (vácuo máximo de 730 mm Hg e vazão de 38 L/min). A amostra é coletada no balão evacuado (vácuo mínimo de 90%) contendo solução absorvente de ácido sulfúrico – peróxido de hidrogênio.

RASTREABILIDADE DE EQUIPAMENTOS E/OU MATERIAIS

Equipamento e/ou vidrarias de amostragem e ensaios laboratoriais

Identificação do equipamento	Equipamento e/ou Material	Rastreabilidade	Validade do Certificado de Calibração
L02-EQ 14	Amostrador isocinético CIPA M.5, marca Energética - CIPA 2	(1) Tubo de Pitot IPAA 030/2013 (2) Gasômetro – ABCP 91531	(1)07/09/2013 (2)19/07/2013
L02-EQ 15	Analisador portátil de gases, TEMPEST 50	Certificado de calibração 6425/12 - Confor	04/01/2014
L01-EQ 03	Balança Analítica, Shimadzu, modelo AY 220	Certificado de calibração 6036/12 - Multitec	12/12/2013
L01-EQ25	Espectrofotômetro B382-Micronal	Certificado de calibração – 02396/13 - Polimate	17/04/2014

Nota explicativa: Os equipamentos e/ou vidrarias utilizados nas coletas e nos ensaios laboratoriais possuem rastreabilidade conforme normas de metrologia e procedimentos internos de controle de equipamentos de monitoramento e medição.

Relatórios de Rastreabilidade

L02-EQ 14 - Amostrador isocinético CIPA M.5 – Tubo de Pitot – IPAA 030/2013



COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

1/2

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

IPAA 030/2013

Assunto : Calibração de um Tubo de Pitot Tipo "S"

Solicitante: SJC Química e Serviços Ltda.

Endereço : Rua 24 de Agosto, 1504 - Esteio

Cep. 93280-001

UF: RS

Referência: Solicitação de serviço No.: 067041/AFCO
Pedido No.: CC-CO 002/2013

1. INTRODUÇÃO

Conforme solicitado através da carta/fax supra citada(o), realizou-se a manutenção e posterior calibração do tubo de pitot enviado pelo interessado. Através do teste obtem-se o fator de correção (Cp), de acordo com as diferentes faixas de velocidade do fluxo gasoso onde o equipamento poderá ser utilizado. Para que este esteja em condições de uso, deverá apresentar as seguintes características:

Para velocidades de 3 à 5 m/s, o Fator do Pitot deverá estar situado entre	0,799 à 0,901
Para velocidades de 5 à 15 m/s, o Fator do Pitot deverá estar situado entre	0,824 à 0,875
Para velocidades de 15 à 50 m/s, o Fator do Pitot deverá estar situado entre	0,799 à 0,901

2. METODOLOGIA APLICADA

A metodologia de calibração segue as Norma CETESB E16.030 (CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NA AMOSTRAGEM DE EFLUENTES)

3. RASTREABILIDADE DOS PADRÕES

Descrição dos Itens	Certificado No.	Empresa	Data	Validade
Manovacuômetro Dwyer (-2à 6 mm H2O)	2011-0406	Sertin	15/03/2011	3 anos
Manovacuômetro Dwyer (-2à 6 mm H2O)	2011-0407	Sertin	15/03/2011	3 anos
Manovacuômetro Dwyer (0 à 8 pol.H2O)	2011-0408 A/B	Sertin	16/03/2011	3 anos
Barômetro – Bruel & Kjaer	LV 10512/11	Visomes	04/05/2011	2 anos
Termômetro de Imersão No. 282	LV 3990/11	Visomes	24/02/2011	4 anos
Higrômetro Analógico No. B-3893	LV 1577/11	Visomes	25/01/2011	4 anos
Pitot Padrão - Dwyer mod. 166/12				

CETESB-Companhia Ambiental do Estado de São Paulo -Sede: Av. Profº Frederico Hermann Jr., 345 -CEP 05459-900 -São Paulo -SP -Tel.:(0xx11)3133-3000
Fax:(0xx11)3133-3402 - Telex:1183053 - C.N.P.J. n.º 43.776.491/0001-70 - Insc. Est. n.º 109.091.375-118 - Insc. Munic. n.º 8.030.313-7 - Site.: www.cetesb.sp.gov.br





COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

2/2

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

IPAA 030/2013

4. RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Solicitante: SJC Química e Serviços Ltda.

Identificação do Pitot: C-03/13/836-S *** Medida: 3,3 m

Condições Ambientais

Pressão Atmosférica: 93576,6 Pa Temperatura: 25 oC Umidade: 72 %

Faixa de Velocidade (m/s)	Velocidade real do fluxo (m/s)		Pressão de Velocidade (mm.H2O)				Fator de Correção do tubo de pitot		Fator de Correção Médio	
	Tramo A	Tramo B	Pitot Padrão		Pitot Teste		Tramo A	Tramo B	Tramo A	Tramo B
3 à 5	2,99	2,99	0,50	0,50	0,70	0,70	0,837	0,837	0,838	0,838
	5,01	5,01	1,40	1,40	1,95	1,95	0,839	0,839		
	7,33	7,33	3,00	3,00	4,15	4,20	0,842	0,837		
5 à 15			Pressão de Velocidade (pol.H2O)						0,842	0,835
	10,00	10,00	0,22	0,22	0,305	0,310	0,841	0,834		
	14,30	14,30	0,45	0,45	0,620	0,635	0,843	0,833		
15 à 50	23,36	23,36	1,20	1,20	1,65	1,70	0,844	0,832	0,851	0,840
	30,16	30,16	2,00	2,00	2,70	2,75	0,852	0,844		
	42,65	42,65	4,00	4,00	5,35	5,50	0,856	0,844		

Obs: A alteração ou retirada do código de cadastramento gravado no componente implicará no cancelamento da calibração ora efetuada.

A validade deste teste está condicionado a um período de 6 meses.

Calibrado em : 07 de Março de 2013

Data do Certificado: 13 de Março de 2013


 Téc. Herlander Tadeu Ferreira
 Reg. 01.0985-7 CRQ 04427619/4ª


 Quím. Marcelo Souza dos Anjos
 Gerente do Setor Aval. de Impactos Atmosféricos
 Reg. 01.4653-0 CRQ 04228864/4ª



L02-EQ 14 - Amostrador isocinético CIPA M.5 – Gasômetro – 91531



1/2

Av. Torres de Oliveira, 76 - CEP 05347-902 - São Paulo/SP - Fone: (11) 3760-5348 - Fax: (11) 3760-5363
ÁREA DE TECNOLOGIA - LABORATÓRIO

Nº REGISTRO: 163794
INTERESSADO: SJC Química e Serviços Ltda.
ENDEREÇO : Rua 24 de Agosto, 1504 - Esteio/RS
REFERÊNCIA : Orçamento 52740 / CC-CQ 001/2013

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 91531

1 DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO

CALIBRAÇÃO DE GASÔMETRO SECO E PLACA DE ORIFÍCIO	
Marca: Actaris	Id. do Equipamento: L02 - EQ 14
Id. Gasômetro: 2911419	Id. Bomba de Vácuo: L02 - EQ 14 BV
Id. Placa de Orifício: L02 - EQ 14 PO	

2 GENERALIDADES

Data da Calibração: 17/01/13	Pressão Barométrica(Pa): 92592,4
Temperatura Ambiente(°C): 22	Umidade Relativa do ar(%): 65
Local: Laboratório de Metrologia da ABCP/SP.	
Técnico Operador: Eulino Firme Sousa	
Procedimento de Medição Utilizado: PO-GT-4057/01	
Descrição: A calibração foi efetuada por comparação a um Gasômetro Úmido, <i>Wet Teste Meter</i> , baseada no Método de Ensaio CETESB E16.030/09, com a finalidade da determinação do FCM do medidor e o Delta H ₀ da Placa de Orifício.	

3 CARACTERÍSTICAS DOS INSTRUMENTOS/PADRÕES UTILIZADOS

Tipo	Marca	Número	Certificado	Validade
Gasômetro WET	Shinagawa	C-06/08/35 GU	CETESB - IPSA 028/2013	10/07/13
Termômetro	Incoterm	7715	PHARMA - A1234/12	22/11/14
Barômetro	Barigo	4252	ABSI - 71486/10	27/04/14
Higrômetro	Minipa	4469	ABSI - CAL-91201/12	05/06/14
Cronômetro	Technos	4471	Balitek - R0786/2011	23/05/13

Este documento tem significação restrita e diz respeito tão somente à amostra ensaiada. Sua reprodução só poderá ser total e depende da aprovação formal deste Laboratório.





CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 91531 2/2

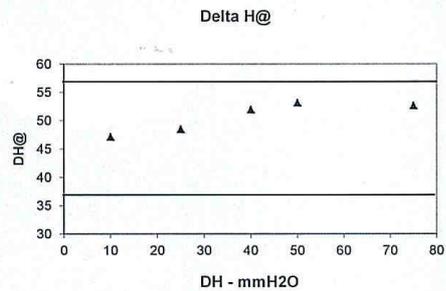
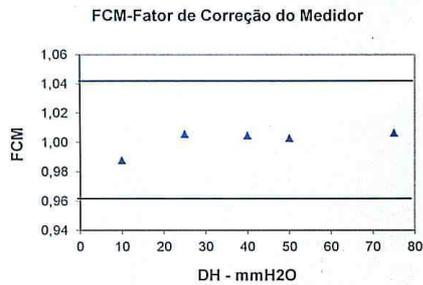
4 RESULTADOS OBTIDOS

DELTA H		VOLUMES (m ³)		TEMPERATURA (°C)			TEMPO (min)	FCM	DELTA H@	
Pa	mmH ₂ O	ÚMIDO	SECO	ÚMIDO	SECO				Pa	mmH ₂ O
					Entrada	Saída				
98	10	0,1000	0,1019	23,0	24,8	25,8	9,76	0,99	462,0	47,1
245	25	0,1490	0,1494	23,0	25,8	26,8	9,34	1,01	475,2	48,5
392	40	0,1990	0,1994	23,0	26,0	26,5	10,21	1,00	509,0	51,9
490	50	0,2490	0,2501	23,0	26,3	27,3	11,57	1,00	520,8	53,1
735	75	0,2990	0,2982	23,0	26,0	27,0	11,28	1,01	516,0	52,6
Incerteza de Medição Expandida "U"								0,01	19,4	2,0

Volume Inicial (m³): 50,1866

Volume Após Calibração (m³): 52,0586

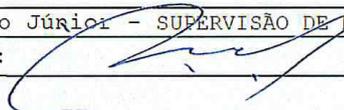
Volume Recomendado para Próxima Calibração (m³): 92,0586



5 PARÂMETROS DE VALIDAÇÃO

Para que o gasômetro seja considerado em condições de trabalho deve atender as faixas conforme os parâmetros estabelecidos abaixo:

FCM: 0,96 a 1,04
DH@: 358,5 a 557,6 Pa (36,6 a 56,9 mmH ₂ O)

Responsável: Eng° Armando Morgado Júnior - SUPERVISÃO DE METROLOGIA
Data: 17/01/13 Assinatura: 



L02-EQ 15 Analisador portátil de gases, TEMPEST 50 Certificado de Calibração – 6425/13



Confor Instrumentos de Medição EIRELI.

Rua Dr. Olavo Egídio 579 - 02037-001 - São Paulo – SP
 Tel. (11) 2281-9777 Fax (11) 2959-5172
 laboratorio@confor.com.br www.confor.com.br

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Certificado Nº: 6425/13
 Data: 04/01/2013

Cliente: SJC Química e Serviços LTDA.
 Esteio – RS.

Detalhes do Instrumento: Analisador de gás TEMPEST 50 nº de série TP15146.
Identificação do cliente:

Fabricante: Telegan Gas Monitoring Ltd - Inglaterra

Condições do Ambiente: 22° C +/- 5 °C

Parâmetros calibrados: Sensor de monóxido de carbono, oxigênio

Resultados da calibração:

Sensor	Gás de calibração	Valor de ref.	Valor obtido	Desvio padrão
Oxigênio (O ₂)	Oxigênio	8,0%	8,1%	+/-0,2% leitura
Mon.carbono (CO)	Mon. Carbono	504 ppm	504 ppm	+/- 5 ppm

Rastreabilidade do gás padrão:

Gás padrão utilizado	Concentração utilizada	Fornecedor do gás Padrão	Certificado nº	Validade
Oxigênio (O ₂)	8%	Air Products	1121641	23/04/2021
Mon.carbono CO	504 ppm	Air Products	1112523	07/04/2016

Método de calibração:

O método de calibração é realizado com gás padrão.

Procedimento:

A calibração foi realizada conforme procedimento interno TN 20.

Incerteza das medições:

A incerteza da medição é baseada em uma incerteza padrão combinada, multiplicada por um fator de abrangência K=2, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.

NOTA 01: Este certificado só poderá ser reproduzido por inteiro e com aprovação do emitente.

Alessandro Ianelli.
 Depto Técnico



L01-EQ03 - Balança Analítica, Schimadzu, modelo AY 220 – Nº 6036/12



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº. 6036/12

Cliente

S.J.C. QUIMICA E SERV. LTDA

R: VINTE E QUATRO DE AGOSTO, 1504 ESTEIO RS

Característica do Objeto

Identificação: L01-EQ-03	Faixa Nominal: 0 a 220g
Descrição: BALANÇA ANALÍTICA	Resolução: 0,0001g
Fabricante: SHIMADZU	Localização: LABORATÓRIO
Modelo: AY 220	
Série: D452200006	

Dados Gerais

Protocolo: 020605 Data 05/12/2012	Procedimento de Calibração: PT 001 - EDIÇÃO 2 - REV. 3.
Data de Calibração: 05/12/2012	Norma de Referência: UKAS ref: LAB 14
Data de Emissão: 12/12/2012	Registro no Inmetro Nº. 280.

Condições Ambientais

Temperatura: 28°C Umidade Relativa: 73%

Rastreabilidade

Identif.	Descrição	Nº. Cert.	Emitente	Data	Validade
MUT G973766	Conj. Padrão com Pesos de 2mg a 200g	3317/12	CERTI	jun-12	12 Meses
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

Convenções

VVC: Valor Verdadeiro Convencional, valor correspondente ao padrão utilizado.
MM: Média das Medições, resultado obtido da média aritmética na unidade da grandeza correspondente ao instrumento sob calibração.
EI: Erro de Indicação, (MM - VVC).
IM: A Incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k=2,00$, que para uma distribuição normal correspondente a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

- Os resultados deste certificado refere-se exclusivamente ao instrumento submetido a calibração especificas , não sendo extensivo a quaisquer lotes.
 - Este certificado não tem valor para fins de metrologia legal e se limita exclusivamente ao instrumento calibrado.
 - Os resultados são válidos somente para o estado do instrumento no momento da calibração.

Multitec Comercial de Sistemas Eletrônicos Ltda.
 Rua Siqueira Campos, 75 - Centro - Canoas - RS
 CEP 92010-230 - Fone / Fax (51) 3476.2483
 CNPJ 93.360.188/0001-60 - IE 024/0219252
 metrologia@multitecrs.com.br - www.multitecrs.com.br

Página 1 de 2



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº. 6036/12

Resultado da Calibração:

VERIFICAÇÃO DOS ERROS DE INDICAÇÃO

Valores em g

V VC	Calibração Inicial			Calibração Após Ajuste		
	MM	EI	± IM	MM	EI	± IM
0,0100	-	-	-	0,0100	0,0000	0,0001
0,5000	-	-	-	0,5000	0,0000	0,0001
2,0000	-	-	-	2,0000	0,0000	0,0001
5,0000	-	-	-	5,0000	0,0000	0,0001
10,0000	-	-	-	10,0001	0,0001	0,0002
30,0000	-	-	-	30,0000	0,0000	0,0001
50,0000	-	-	-	50,0001	0,0001	0,0002
100,0000	-	-	-	99,9999	-0,0001	0,0001
200,0000	-	-	-	200,0000	0,0000	0,0001
220,0000	-	-	-	220,0003	0,0003	0,0001

REPETITIVIDADE

Valores em g

V VC	Calibração Inicial			Calibração Após Ajuste		
	MM	EI	± IM	MM	EI	± IM
220,0000	-	-	-	220,0003	0,0003	0,0001

EXCENTRICIDADE

Valores em g

V VC	Calibração Inicial			Calibração Após Ajuste		
	MM	EI	± IM	MM	EI	± IM
75,0000	-	-	-	75,0002	0,0002	0,0004

Obs.: Não foi efetuado calibração inicial devido ao equipamento necessitar de manutenção antes da calibração.

Signatário Autorizado:

Evandro L. da Rosa

Assinatura Autorizada

- Os resultados deste certificado refere-se exclusivamente ao instrumento submetido a calibração específicas , não sendo extensivo a quaisquer lotes.
- Este certificado não tem valor para fins de metrologia legal e se limita exclusivamente ao instrumento calibrado.
- Os resultados são válidos somente para o estado do instrumento no momento da calibração.

L01-EQ25 - Espectrofotômetro B382- marca Micronal – Nº 02396/13

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO 02396/13



Contratante: SJC QUIMICA E SERVICOS LTDA.
 RUA 24 DE AGOSTO, 1504 - ESTEIO - RS
 Solicitante: SJC QUIMICA E SERVICOS LTDA.
 RUA 24 DE AGOSTO, 1504 - ESTEIO - RS



Denominação: Espectrofotômetro Modelo: B 382
 No. Série: 1436 Fabricante: Micronal
 Resolução Abs: 0,001 Resolução nm: 1
 No. Identificação: L01-EQ25 Capacidade: Não Consta

Calibração por comparação direta a um conjunto de filtro padrão
 Procedimento de Calibração: SE063 Versão: 2

Condições Ambientais durante as medições:
 Temperatura: 22,1 ± 0,2 °C Umidade: 37 ± 2 %U.R. Pressão Atmosférica: 1010 ± 0,1 hPa

Local da Calibração: Cliente Data do recebimento do instrumento: 28/3/2013
 Data da Calibração: 28/3/2013 Data da emissão do Certificado: 16/4/2013

Padrões Utilizados na calibração:

Padrão P028 - Conjunto de Filtros Padrão - Órgão: INMETRO - No Certificado: DIMCI 0634/2009 - Calibrado em: 26/03/09 - Próxima em: 26/03/14

Resultados da Calibração

DETERMINAÇÃO DO COMPRIMENTO DE ONDA, UTILIZANDO FILTRO DE ÓXIDO DE HOLMIUM

Filtro Padrão		Posição 1	Posição 2	Posição 3	Posição 4	Posição 5
666-F1	Valor Padrão:	-----	-----	454	536	638
	Valor Medido	-----	-----	449	537	638
	Incerteza:	-----	-----	0,12	0,12	0,12

VALOR DA ABSORBÂNCIA NO COMPRIMENTO DE ONDA

Filtro Padrão		440 nm	465 nm	546 nm	590 nm	635 nm
666-F2	Valor Padrão:	0,2720	0,2430	0,2440	0,2610	0,2610
	Valor Medido	0,260	0,234	0,236	0,251	0,253
	Incerteza:	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
666-F3	Valor Padrão:	0,5080	0,4670	0,4870	0,5230	0,5080
	Valor Medido	0,476	0,443	0,458	0,490	0,479
	Incerteza:	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
666-F4	Valor Padrão:	0,9740	0,9060	0,9310	0,9680	0,9240
	Valor Medido	0,854	0,808	0,826	0,854	0,823
	Incerteza:	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006

Calibração realizada por: Leno Dorneles

Signatário Autorizado
 João Carlos Xezali
 Técnico Metrologista

Observações:

- 1 - A Incerteza Expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada, multiplicada por um fator de abrangência k, estimada para um nível de confiança de 95%.
- 2 - Este certificado é válido exclusivamente para o objeto calibrado, descrito nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer outros, mesmo que similares.
- 3 - Somente terá validade o certificado em sua totalidade de folhas. Não é permitida a reprodução parcial deste certificado.
- 4 - Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido pela regulamentação metrológica.

IMP. E EXP. DE MEDIDORES POLIMATE LTDA

WWW.POLIMATE.COM.BR

PORTO ALEGRE | MATRIZ: Av. Cel. Lucas de Oliveira, 364 - CEP 90440-010 | Porto Alegre - RS | Fone: (51) 3332-9400 - Fax: (51) 3332-2777
 SÃO PAULO: Rua Paulo Orozimbo, 1190 - Aclimação - CEP 01535-001 | São Paulo - SP | Fone: (11) 5080-9000 | Fax: (11) 5080-5080
 RIO DE JANEIRO: Av. 28 de Setembro, 389, Salas 306/307 - CEP 20551-031 | Rio de Janeiro - RJ | Fone: (21) 2268-3295 | Fax: (21) 2576-3391
 BELO HORIZONTE | CURITIBA | FRANCA | LONDINA



CADASTROS SJC QUIMICA E SERVIÇOS LTDA



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 84345

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.

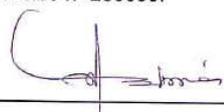
Nome do Profissional:	DANIELA MONTANARI MIGLIAVACCA
Formação Profissional:	QUÍMICO
Nº de Registro CRQ:	05201338
Nº do CPF:	592.017.030-15
Pessoa Jurídica Contratante:	SJC - QUÍMICA E SERVIÇOS LTDA. - EPP.
Nº de Registro CRQ:	3958
Endereço:	RUA 24 DE AGOSTO, 1504
Cidade/Estado:	ESTEIO - RS
Nº do CNPJ:	003.245.48/ 0001- 97
Pessoa Jurídica Contratada:	XXXXXX
Nº de Registro CRQ:	XXXXXX
Endereço:	XXXXXX
Cidade/Estado:	XXXXXX
Nº do CNPJ:	XXXXXX

Atividades Autorizadas:
Serviços de análises físico-químicas, análises em efluentes líquidos, monitoramento e análises de efluentes gasosos (emissão) e da qualidade do ar(imissão).

EM BRANCO

Taxa de AFT no valor de R\$ 160,62, recolhida conforme recibo nº 236699.
Validade: 14/12/2012 à 13/12/2013
Emissão: 21/11/2012

Visto:  _____



Maristela Mendes Dalmás
Chefe do Departamento de Registro



Processo nº
 16807-05.67 / 12.9

CERTIFICADO DE CADASTRO DE LABORATÓRIO

CRMPA Nº 00011 / 2013-DL

A Fundação Estadual de Proteção Ambiental, criada pela Lei Estadual nº 9.077 de 04/06/90 e com seus Estatutos aprovados pelo Decreto nº 33.765, de 28/12/90, registrado no Ofício do Registro Oficial em 01/02/91, de acordo com a Resolução nº 008/94 - CONS. ADM. FEPAM, de 29/12/94, publicada no Diário Oficial do Estado em 03/01/95 e Portaria nº 35/2009, de 03/08/2009, publicada no Diário Oficial do Estado em 03/08/2009 no uso de suas atribuições e com base nos autos do processo administrativo nº 16807-05.67/12.9 concede o presente CERTIFICADO nas condições e restrições abaixo especificadas.

I - Identificação:

EMPREENDEDOR RESPONSÁVEL: 158231 - SJC - QUIMICA E SERVICOS LTDA EPP

CPF / CNPJ / Doc Estr: 00.324.548/0001-97
 ENDEREÇO: AVENIDA 24 DE AGOSTO, 1504
 CENTRO
 93280-001 ESTEIO - RS

EMPREENDIMENTO: 157997 - SJC - LABORATÓRIO DE ANÁLISES AMBIENTAIS

LOCALIZAÇÃO: RUA 24 DE AGOSTO, 1504
 CENTRO
 ESTEIO - RS
 COORDENADAS GEOGRÁFICAS: Latitude: -29,85264800 Longitude: -51,16223900

A REALIZAR ANÁLISE DE LABORATÓRIO DOS PARÂMETROS CADASTRADOS

RAMO DE ATIVIDADE: 5.710.10
 MEDIDA DE PORTE: 1,00 valor único

II - Condições e Restrições:

1. Quanto ao Empreendimento:

1.1- com vistas ao certificado de cadastro ambiental deste laboratório, DANIELA MONTANARI MIGLIAVACCA, profissão Químico e registro profissional CRQ 05201338 é o responsável técnico;

2. Quanto à Análise:

2.1- são considerados APTOS E CADASTRADOS pela FEPAM, os parâmetros abaixo relacionados, constantes em: Anexo IV das "Informações para Cadastramento de Laboratórios de Análises Ambientais", na Resolução CONAMA nº 357/2005 de 17 de março de 2005, na Portaria 518 do Ministério da Saúde, na Resolução CONAMA 396 publicada no DOU de 07 de abril de 2008, na Resolução CONSEMA nº 128/2006-SEMA e 129/2006-SEMA, publicadas no Diário Oficial do Estado, em 07 de dezembro de 2006, Resolução CONAMA 003/90 de 28 de junho de 1990, que estabelece os padrões nacionais de qualidade do ar, na Portaria 04/95 - SSMA - publicada no Diário Oficial do Estado em 31 de janeiro de 1995, e outras exigências específicas de licenciamento e monitoramento ambiental:

2.1.1- IMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Código	Parâmetro
194	Partículas inaláveis
87	Partículas totais em suspensão

2.1.2- EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Código	Parâmetro
184	Material particulado

CRMPA Nº 00011 / 2013-DL

Gerado em 06/05/2013 16:10:36

Id Doc 568953

Folha 1/2

Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler/RS
 Rua Borges de Medeiros, 261 - Centro - CEP 90020-020 - Porto Alegre - RS - Brasil
 www.fepam.rs.gov.br

Código	Parâmetro
92	Óxidos de carbono
195	Óxidos de enxofre
196	Óxidos de nitrogênio
198	Oxigênio
197	Trióxido de enxofre

2.2- as recomendações e restrições observadas em vistoria, caso não sejam atendidas no período de validade deste Cadastro, poderão implicar no cancelamento de parâmetros não adequados;

3. Quanto à Amostragem:

3.1- são consideradas APTAS E CADASTRADAS pela FEPAM somente para a Amostragem, de acordo com a Portaria FEPAM 035/2009, as seguintes matrizes:

- Imissão Atmosférica
- Emissão Atmosférica

3.2- as recomendações e restrições observadas em vistoria, caso não sejam atendidas no período de validade deste Cadastro, poderão implicar no cancelamento de matriz(es) não adequada(s).

Este certificado de cadastro é válido para as condições acima até 06 de maio de 2015, porém, caso algum prazo estabelecido neste cadastro for descumprido, automaticamente este perderá sua validade. Este documento também perderá a validade caso os dados fornecidos pelo empreendedor não correspondam à realidade.

Este certificado não dispensa nem substitui quaisquer alvarás ou certidões de qualquer natureza exigidos pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal, nem exclui as demais licenças ambientais.

Data de emissão: Porto Alegre, 06 de maio de 2013.

Este documento licenciatório é válido para as condições acima no período de 06/05/2013 à 06/05/2015.

Este documento licenciatório foi certificado por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada, garantida integridade de seu conteúdo e está à disposição no site www.fepam.rs.gov.br.

fepam®.

		Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis		
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE				
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:	
197310	00.324.548/0001-97	07/05/2013	07/08/2013	
Nome/Razão Social/Endereço SJC Química e Serviços Ltda Rua 24 de Agosto 1504 Centro ESTEIO/RS 93280-001				
Este certificado comprova a regularidade no <div style="text-align: center;"> Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental </div> Consultoria Técnica Ambiental - Classe 6.0				
Qualidade do Ar Controle da Poluição				
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente. 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.		A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.		
		Autenticação ke5x.tixr.nyyl.uylk		

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
197306	064.835.699-04	07/05/2013	07/08/2013
Nome/Razão Social/Endereço Salmo José Pimentel Chaves Rua 24 de Agosto 1514 Centro ESTEIO/RS 93280-001			
Este certificado comprova a regularidade no <p style="text-align: center;">Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental</p> <p>Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0</p> <p>Qualidade do Ar Controle da Poluição</p>			
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente. 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.		A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie. <p style="text-align: center;">Autenticação</p> <p style="text-align: center;">elsg.xhlr.288m.94s7</p>	

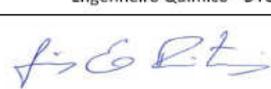
 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
4139803	592.017.030-15	01/03/2013	01/06/2013
Nome/Razão Social/Endereço DANIELA MONTANARI MIGLIAVACCA RUA COMISSARIO BERGAMNN 29 APT 503 SARANDI PORTO ALEGRE/RS 91130-200			
Este certificado comprova a regularidade no <p style="text-align: center;">Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental</p> Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0 Qualidade do Ar Controle da Poluição Gestão Ambiental			
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente. 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.		A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie. <p style="text-align: center;">Autenticação</p> <p style="text-align: center;">v1af.gxb4.xrsu.y2mt</p>	

DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE COLETA

Dados operacionais – Caldeira II – Fase A



Relatório de Operação Usina Termelétrica Presidente Médici - UPME

Condições da Fonte Emissora na Realização de Amostragem Isocinética			
Razão Social: Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica - Eletrobras CGTEE			
CNPJ: 02016507/0003-20			
Nº CTF - IBAMA: 66970			
Fonte Emissora: Fase A - Unidade II em operação			
Combustível Principal: Carvão Mineral			
Combustível Secundário: Óleo Combustível A1			
Data da Amostragem: 14/05/2013			
Hora da Amostragem:		Início: 14:00	Fim: 18:00
Informações do Processo de Geração de Energia e Tratamento dos Gase de Combustão			
Condição Operacional da Fonte Emissora			
Potência Nominal Instalada (MW)		2 x 63	
Consumo Médio de Carvão (ton/hora)		30,55	
Poder Carorífico Inferior do Carvão (kcal/kg)		2.450	
Teor de Enxofre do Carvão (%)		1,78	
Teor de Cinza do Carvão (%)		54,00	
Consumo Médio de Óleo Combustível (ton/hora)		0,64	
Poder Carorífico Inferior do Óleo Combustível (kcal/kg)		9.750	
Teor de Enxofre do Óleo Combustível (%)		0,78	
Energia Média Gerada (MWh)		26,40	
Consumo Interno Médio (MWh)		ND	
Pressão de Trabalho Interna da Caldeira (combustão)		ND	
Temperatura Interna da Caldeira (Combustão)		ND	
Condição Operacional do Sistema de Tramento de Gases - Precipitadores Eletrostáticos			
Energia Consumida (MW)		ND	
Observações:			
Responsabilidade das Infomações sobre a Operação da Fonte Emissora			
Responsável pelas Infomações:		Luis Eduardo Piotrowicz	
Cargo na Empresa:		Engenheiro Químico - DTCA	
Assinatura:			
NI - Não Informado			
ND - Não Disponível			

Plano de amostragem: definição do número de pontos de coleta e especificações para a fonte de emissão analisada

		REGISTRO DE CAMPO DE AMOSTRAGEM ISOCINÉTICA COLETOR ISOCINÉTICO PARA POLUENTES ATMOSFERICOS CIPA M5			RQ 7.5 -014 Revisão 02 08/03/2013	
1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO PROCESSO						
Empresa: CGTEE - Candiota Cidade: Candiota- RS Equipamento: Caldeira II - Fase A				Data: 14/05/2013 Horário Inicial: 14:40 Horário Final: 18:00		
2.DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS						
Trecho reto(m):		≈ 150		Trecho jusante(m):		Trecho montante(m):
Diâmetro(m):		5,2		Trecho jusante(Øint):		>2,0
Flange(cm):		80		Área (m ²):		21,2
				Pontos p/eixo		6
				Nº de pontos		12
Ponto	Dist.(cm)	ΔP	P _{est} (mmH ₂ O)	T _{chaminé} (°C)	Desenho esquemático da seção retangular	
1	22,8	2,5	16	88		
2	75,9	2,5	16	88		
3	153,9	4,5	16	88		
4	366,1	4,0	16	88		
5	444,1	4,5	16	90		
6	497,1	4,0	16	91		
7						
8						
9						
10						
11						
12						
Média		3,7		16,0		89

DADOS DE AMOSTRAGEM

PARÂMETROS	UNIDADE	COLETAS			MÉDIA
		1ª	2ª	3ª	
Data de Coleta		14/5/2013	14/5/2013	14/5/2013	
Hora de Início		14:40	15:50	17:00	
Hora de Término		15:40	16:50	18:00	
Umidade do Gás	% v/v	6,75	6,83	6,48	6,69
Dióxido de Carbono	% v/v	6,80	6,80	6,80	6,80
Oxigênio	% v/v	13,40	13,40	13,40	13,40
Nitrogênio	% v/v	79,80	79,80	79,80	79,80
Monóxido de Carbono	ppm v/v	0,00	1,00	0,00	0,33
Temperatura dos Gases	° C	90,75	91,00	91,00	90,92
Velocidade na Chaminé	m/s	7,09	7,40	7,40	7,30
Vazão nas Condições da Chaminé	m ³ /h	541314	564443	565087	556948
Vazão nas Condições Normais (1)	Nm ³ /h	365702	382154	382610	376822
Isocinética Média	%	101,01	107,48	109,18	105,89
Densidade do Gás	Kg/m ³	0,96	0,96	0,96	0,96
Diâmetro da Boquilha	mm	8	8	8	8
Pressão Ambiente	mmHg	733			733
Volume nas Condições da Chaminé	m ³	1,0000	1,1150	1,1330	1,0827
Volume nas Condições Normais (1)	Nm ³	0,8754	0,9734	0,9900	0,9463
Informações do CIPA					
Identificação do CIPA	L02 - EQ 14				
Informações do gasômetro					
Identificação	2911419				
Volume Inicial	m ³	52,0660	53,2080	54,4298	
Volume Final	m ³	53,0660	54,2298	55,5631	
Informações do Tubo de Pitot					
Identificação	C-03/13/836-S				

Legenda: (1) Condições Normais (0°C e 1atm.), base seca

PLANILHA DE CÁLCULOS

As informações contidas no presente relatório são originárias de planilhas de cálculos tendo como referencial cada norma de coleta e análise das emissões gasosas monitorados durante o período de amostragem. Os resultados destes cálculos são apresentados no item DADOS DE AMOSTRAGEM, onde podemos observar parâmetros importantes que indicam a representatividade das coletas, como o volume coletado tanto nas condições da coleta, como corrigidos nas condições normais, em base seca, para cada coleta.

PLANILHA DE CAMPO

As planilhas de campo reúnem as anotações realizadas durante a amostragem, provenientes de leituras realizadas no painel do equipamento de amostragem CIPA. Estas informações podem ser observadas no item DADOS DE AMOSTRAGEM.

A partir das informações registradas em campo são:

- Material Particulado, SO_x e NO_x: RQ 7.5-014 – Registro de Campo de Amostragem Isocinética Coletor Isocinético para Poluentes Atmosféricos CIPA M5 - obtêm-se os cálculos para expressar a concentração e a taxa de emissão para material particulado, óxidos de enxofre e óxidos de nitrogênio:

Material Particulado

–Concentração de Material Particulado (mg/Nm³)

$CMP = \frac{MtMP}{Vmcnbs}$	<p>CMP = concentração de material particulado, expressa nas condições normais, base seca, em mg/Nm³;</p> <p>MtMP = massa total de material particulado coletado</p> <p>Vmcnbs = volume medido nas condições normais, em base seca, em Nm³</p>
-----------------------------	---

–Taxa de emissão de Material Particulado (kg/h)

$TeMP = CMP.Vaecnbs.10^6$	<p>TeMP = taxa de emissão de material particulado, em kg/h;</p> <p>CMP = concentração de material particulado, expressa nas condições normais, base seca, em mg/Nm³;</p> <p>Vaecnbs = vazão do efluente nas condições normais, em base seca, em Nm³/h</p>
---------------------------	---

Óxidos de Enxofre

–Concentração de névoas de ácido sulfúrico e trióxido de enxofre (mg/Nm³)

$CSO_3 = \frac{49,04 \cdot N(Vt - Vtb).Vsol}{Va.Vaccnbs}$	<p>CSO₃ = concentração de SO₃, expressa nas condições normais, base seca, em mg/Nm³;</p> <p>N = normalidade do titulante, em equi/L;</p> <p>Vt = volume do titulante gasto na titulação, em mL;</p> <p>Vtb = volume de titulante gasto na alíquota do branco, em mL;</p> <p>Vsol = volume total da solução</p> <p>Va = volume da amostra, em mL;</p> <p>Vaccnbs = volume de gás amostrado nas condições normais, em base seca, em Nm³;</p>
---	--

–Concentração de dióxido de enxofre (mg/Nm³)

$CSO_2 = \frac{32,03 \cdot N(Vt - Vtb).Vsol}{Va.Vaccnbs}$	<p>CSO₂ = concentração de SO₂, expressa nas condições normais, base seca, em mg/Nm³;</p> <p>N = normalidade do titulante, em equi/L;</p> <p>Vt = volume do titulante gasto na titulação, em mL;</p> <p>Vtb = volume de titulante gasto na alíquota do branco, em mL;</p> <p>Vsol = volume total da solução</p> <p>Va = volume da amostra, em mL;</p> <p>Vaccnbs = volume de gás amostrado nas condições normais, em base seca, em Nm³;</p>
---	--

-Taxa de emissão de névoas de ácido sulfúrico e trióxido de enxofre (kg/h)

$TSO3 = CSO3.Vaecnbs.10^6$	TSO3 = taxa de emissão de SO ₃ , em kg/h; CSO3 = concentração de SO ₃ , expressa nas condições normais, base seca, em mg/Nm ³ ; Vaecnbs = vazão do efluente nas condições normais, em base seca, em Nm ³ /h
----------------------------	---

-Taxa de emissão de dióxido de enxofre (kg/h)

$TSO2 = CSO2.Vaecnbs.10^6$	TSO ₂ = taxa de emissão de SO ₂ , em kg/h; CSO ₂ = concentração de SO ₂ , expressa nas condições normais, base seca, em mg/Nm ³ ; Vaecnbs = vazão do efluente nas condições normais, em base seca, em Nm ³ /h
----------------------------	---

Óxidos de Nitrogênio

- Concentração de NO_x na amostra, como NO₂, (mg/Nm³)

$C_{NOx} = \frac{m_{NOx}}{Van} \cdot 10^3$	C _{NOX} = concentração de NO _x , como NO ₂ , nas condições normais em base seca, em mg/Nm ³ ; m _{NOX} = massa total de NO _x , como NO ₂ , em µg; Van = volume da amostra nas condições normais em base seca, em Ncm ³ ;
--	---

- Taxa de emissão de NO_x na amostra, como NO₂ (kg/h)

$T_{NOx} = C_{NOx} \cdot Vaecnbs \cdot 10^{-6}$	T _{NOX} = taxa de emissão de NO _x , como NO ₂ , em kg/h; Vaecnbs = vazão do efluente nas condições normais, em base seca, em Nm ³ /h
---	---

- Cálculo do volume nas condições normais (0°C, 1 atm), em base seca (Ncm³)

$Van = \frac{T \cdot (Vf - Va)}{P} \left(\frac{Pf}{Tf} - \frac{Pi}{Ti} \right)$	Van = volume da amostra nas condições normais em base seca, em Ncm ³ ; T = temperatura absoluta, 273 Kelvin; P = pressão absoluta padrão, 760 mm Hg; Vf = volume do frasco de coleta, em mL; Va = volume da alíquota da amostra, em mL; Pf = pressão absoluta final do frasco de coleta, em Pa (pressão atmosférica), mm Hg; Pi = pressão absoluta inicial do frasco de coleta, em Pa (pressão atmosférica), mm Hg; Tf = temperatura absoluta final do frasco de coleta, em °C; Ti = temperatura absoluta inicial do frasco de coleta, em °C;
--	--

DADOS DE LABORATÓRIO

ÓXIDOS DE NITROGÊNIO (NO₂)

Método de referência	CETESB L9.229								
Método de ensaio	Colorimetria				Parâmetro NO _x				
Identificação da amostra	Chaminé Caldeira II – Fase A				Data 21/05/2013				
Coletas	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hora da coleta	15:00	15:15	15:30	15:45	16:00	16:15	16:30	16:45	17:00
Volume balão (mL)	2265	2249	2240	2237	2033	2245	2259	2269	2280
Pressão inicial (mmHg)	700	700	700	700	700	700	700	700	700
Pressão final (mmH ₂ O)	80	101	31	54	0	61	72	103	18
Temperatura inicial (°C)	28	28	28	28	28	28	28	28	28
Temperatura final (°C)	19	19	19,4	19,4	19,3	19,2	18,5	19,1	19,1
Volume amostrado CNBS (Ncm ³)	2048	2038	2013	2015	1820	2025	2045	2056	2049
Massa de NO _x (µg)	388,31	422,23	658,81	644,03	585,75	463,11	589,23	623,15	608,36