

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

**RELATÓRIO DE MONITORAMENTO**  
**DE EMISSÕES GASOSAS**  
**N.º 105/2013**  
**Chaminé Caldeira III – Fase B**

**Esteio, 21 de Agosto de 2013.**

## ÍNDICE

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>3</b>
<b>PRINCIPAIS RESULTADOS.....</b>	<b>4</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>6</b>
<b>METODOLOGIAS EMPREGADAS.....</b>	<b>7</b>
<b>DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE AMOSTRAGEM .....</b>	<b>8</b>
<b>RASTREABILIDADE DE EQUIPAMENTOS E/OU MATERIAIS .....</b>	<b>10</b>
<b>CADASTROS SJC QUIMICA E SERVIÇOS LTDA .....</b>	<b>20</b>
<b>DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE COLETA.....</b>	<b>26</b>
<b>DADOS DE AMOSTRAGEM.....</b>	<b>28</b>
<b>PLANILHA DE CÁLCULOS.....</b>	<b>29</b>
<b>DADOS DE LABORATÓRIO .....</b>	<b>32</b>
<b>ÓXIDOS DE NITROGÊNIO (NO<sub>2</sub>) .....</b>	<b>33</b>

## 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 13 de agosto de 2013 na Chaminé **Caldeira III – Fase B**.

Os parâmetros analisados foram os seguintes:

- Material Particulado;
- Gases de Combustão (CO, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> e N<sub>2</sub>);
- Óxidos de enxofre, como SO<sub>2</sub>;
- Óxidos de nitrogênio, como NO<sub>2</sub>.

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 SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrogênio (como NO<sub>2</sub>), em base seca, presentes nos efluentes gasosos gerados pela queima de carvão mineral para a geração de energia elétrica da Caldeira III – Fase B.

## PRINCIPAIS RESULTADOS

Os principais resultados das emissões atmosféricas, concentrações e taxas de emissões, analisadas na chaminé da Caldeira III – Fase B, amostragens realizadas no dia 13/08/13, 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 III – Fase B. Para material particulado a concentração média foi de 1150 mg/Nm<sup>3</sup>; para dióxido de enxofre a média encontrada foi de 2337 mg/Nm<sup>3</sup>.

**Tabela 1: Resultados do monitoramento de emissões gasosas Caldeira III – Fase B – 13/08/13.**

PARÂMETROS	UNIDADE	COLETAS			MÉDIA
		1ª	2ª	3ª	
<b>Material Particulado</b>					
Conc. Material Particulado (1)	mg/Nm <sup>3</sup>	1200	1109	1142	<b>1150</b>
Conc. Material Particulado (2)	mg/Nm <sup>3</sup>	2337	2160	2225	<b>2241</b>
Taxa de Emissão de Material Particulado	kg/h	1298	1156	1207	<b>1220</b>
<b>Névoa Sulfúrica</b>					
Concentração de H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1)	mg/Nm <sup>3</sup>	7,51	13,34	15,29	<b>12,05</b>
Concentração de H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (2)	mg/Nm <sup>3</sup>	14,63	25,99	29,79	<b>23,47</b>
Taxa de Emissão de H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	kg/h	8,13	13,91	16,16	<b>12,73</b>
<b>Dióxido de Enxofre</b>					
Concentração de SO <sub>2</sub> (1)	mg/Nm <sup>3</sup>	2350	2372	2291	<b>2337</b>
Concentração de SO <sub>2</sub> (2)	mg/Nm <sup>3</sup>	4577	4621	4462	<b>4553</b>
Taxa de Emissão de SO <sub>2</sub>	kg/h	2542	2473	2420	<b>2479</b>
<b>Óxidos de Enxofre, como SO<sub>x</sub></b>					
Concentração de SO <sub>x</sub> (1)	mg/Nm <sup>3</sup>	2357	2385	2306	<b>2349</b>
Concentração de SO <sub>x</sub> (2)	mg/Nm <sup>3</sup>	4592	4647	4492	<b>4577</b>
Taxa de Emissão de SO <sub>x</sub>	kg/h	2551	2487	2437	<b>2491</b>
<b>Informações dos Gases nas Condições da Chaminé</b>					
Umidade do Gás	% v/v	3,53	3,18	3,22	<b>3,31</b>
Dióxido de Carbono	% v/v	6,90	6,90	6,90	<b>6,90</b>
Oxigênio	% v/v	13,3	13,3	13,3	<b>13,3</b>
Nitrogênio	% v/v	79,8	79,8	79,8	<b>79,8</b>
Monóxido de Carbono	ppm v/v	243	247	240	<b>243</b>
Temperatura dos Gases na Chaminé	°C	135	135	135	<b>135</b>
Vazão de Gases nas Condições da Chaminé	m <sup>3</sup> /h	1724832	1656144	1679040	<b>1686672</b>
Vazão de Gases nas Condições Normais (1)	Nm <sup>3</sup> /h	1082002	1042681	1056705	<b>1060462</b>

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 NO<sub>2</sub>, nas chaminés da Cadeira III – Fase B. A concentração média de NO<sub>2</sub> foi de 368,1 mg/Nm<sup>3</sup>, expressos em base seca e nas condições normais.

**Tabela 2: Principais resultados do monitoramento de emissões gasosas – NO<sub>2</sub>  
 Caldeira III – Fase B – 13/08/13.**

PARÂMETROS	UNIDADE	COLETAS									MÉDIA
		1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	7 <sup>a</sup>	8 <sup>a</sup>	9 <sup>a</sup>	
Concentração de NO <sub>2</sub> (1)	mg/Nm <sup>3</sup>	177,3*	339,2	392,9	387,9	311,5	413,9	331,1	418,4	349,9	<b>368,1</b>
Concentração de NO <sub>2</sub> (2)	mg/Nm <sup>3</sup>	345,3*	660,8	765,3	755,6	606,8	806,3	645,1	815,1	681,6	<b>717,1</b>
Taxa de Emissão de NO <sub>2</sub>	kg/h	191,8*	353,7	415,2	411,4	330,3	438,9	351,2	443,7	371,1	<b>389,4</b>

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

\* Valor excluído da média

## 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

Salmo José Pimentel Chaves  
Diretor  
CRQ Nº 05400267

## 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 <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> e NO <sub>2</sub> )	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	EPA - METHOD 17 – Determination of particulate matter – emissions from stationary sources	IT 7.5-150 IT 7.5-163
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 uma central de controle, uma extensão flexível e sonda de coleta de 1,5 metros com prolongador. Partes do equipamento tais como: orifícios de medição e de controle; sensores de pressão e temperatura são periodicamente calibrados por órgãos certificados. A Figura 1 mostra o desenho esquemático do equipamento de amostragem utilizado (GRAVIMAT SHC 502).

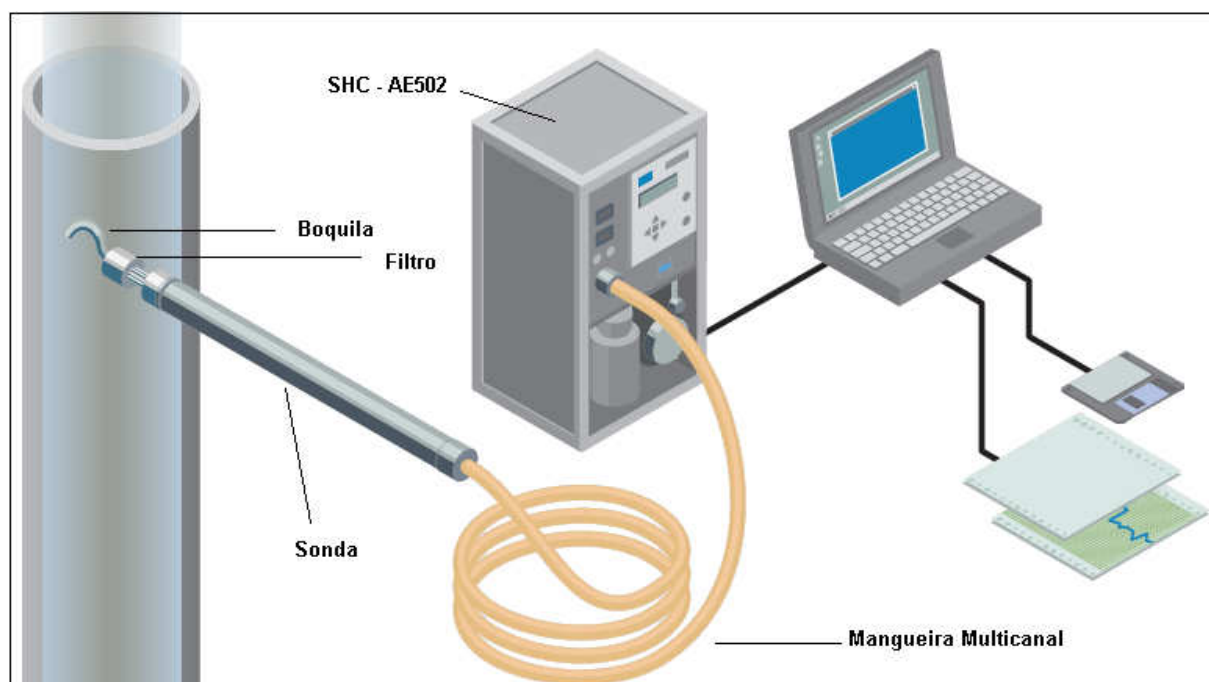


Figura 1 - Vista geral do equipamento de amostragem modelo GRAVIMAT SHC 502



**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.

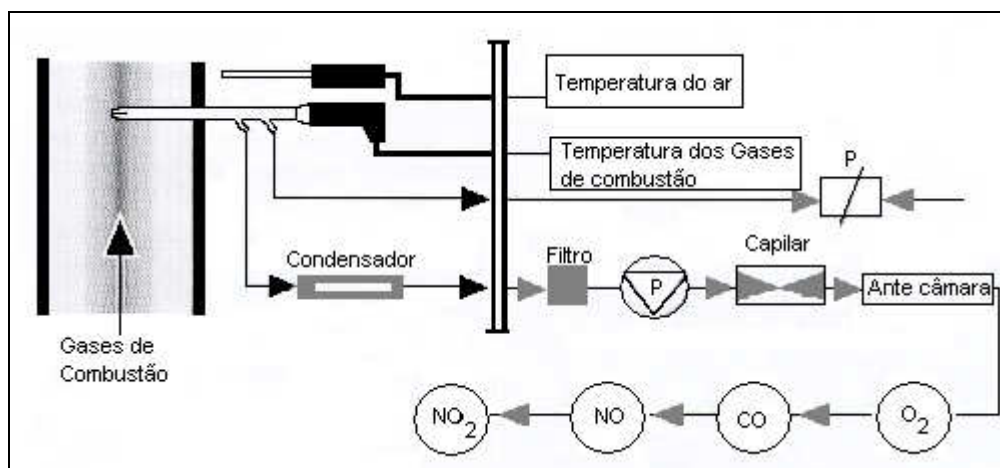


Figura 2 – Desenho esquemático do equipamento utilizado para a amostragem e análise dos gases de combustão.

**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 01	Amostrador Isocinético GRAVIMAT SHC 502 - SICK	Certificado de Calibração IPT 124 386-101 / 124 376-101	03/12/2013
L02-EQ 10	Analizador portátil de gases, TEMPEST 100	Certificado de calibração 6470/13 - Confor	07/02/2014
L01-EQ 03	Balança Analítica, Schimadzu, 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-EQ01 - Amostrador Isocinético GRAVIMAT SHC – 502 – SICK – Certificado de Calibração - IPT 124 386-101



1/2



Laboratório de Vazão / CMF

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 124 386-101

Cliente: SJC Química e Serviços Ltda.  
 Rua 24 de Agosto, 1504  
 93280-001 - Esteio - RS

Item: Medidor de velocidade do ar.

Referência: : Cotação CMF-8900/13 aprovada via Ordem de Compra nº 788 datada de 17.04.2013.

#### 1 IDENTIFICAÇÃO DO ITEM

Tipo : Sonda Isocinética  
 Fabricante : Sick  
 Modelo : SHC-502AE  
 Número de patrimônio : Não consta  
 Número de série : 00478764  
 Número de identificação : GRV 01  
 Faixas de operação : (0 - 48) m/s

#### 2 RESULTADOS

Os resultados da calibração apresentados na Tabela 1, estão referidos ao valores médios da pressão atmosférica, temperatura e massa específica do ar seco informadas no *software* de aquisição de dados do Cliente, que são respectivamente: 94,8 kPa (948 mbar), 22 °C e 1,07 kg/m<sup>3</sup>.

A incerteza expandida relatada está baseada na incerteza padrão combinada, multiplicada por um fator de abrangência  $k = 2$ , considerando uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95 %.

Tabela 1 - Resultados da calibração.

Velocidade indicada pelo medidor (m/s)	Velocidade de referência (m/s)	Incerteza expandida (m/s)	C (-)	Incerteza expandida do C (-)
2,0	2,3	0,14	1,164	0,113
4,0	4,3	0,08	1,084	0,031
6,0	6,5	0,07	1,087	0,017
8,0	8,7	0,07	1,082	0,012
10,0	10,8	0,11	1,076	0,010
15,0	15,7	0,11	1,045	0,009
20,0	21,1	0,12	1,053	0,008
25,0	28,2	0,15	1,050	0,008
30,0	31,6	0,18	1,052	0,008
35,0	36,8	0,21	1,052	0,008

C é o coeficiente de calibração obtido por:

$$C = \frac{v.v.c}{v.i.m}$$

Onde  $v.v.c$  e  $v.i.m$  são, respectivamente, velocidade verdadeira convencional e velocidade indicada pelo medidor.

A melhor capacidade de medição com o método utilizado é igual a 0,06 m/s para a faixa de (2,00 até 9,99) m/s e 0,11 m/s para a faixa de (10,00 até 45,00) m/s da velocidade medida.

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado. Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização. A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Av. prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária  
 São Paulo | SP | CEP 05508-901  
 Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br

www.ipt.br



**Laboratório de Vazão / CMF**

**Certificado de Calibração nº 124 386-101**

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o nº 162

De acordo com o manual SHC 501 *Gravimetric Dust Concentration Measuring System, 9 Appendix*, página 901, a velocidade axial do fluido ( $v_{ax}$ ) é determinada a partir de:

$$v_{ax} = C \sqrt{\frac{2 \cdot P_{dust}}{\rho}} \cdot \cos \alpha$$

onde:

$P_{dust}$  : pressão gerada pelo fluido na sonda isocinética (em Pa);  
 $\rho$  : massa específica do fluido em escoamento (em kg/m<sup>3</sup>);  
 $\alpha$  : ângulo de inclinação da sonda isocinética.

**3 EQUIPAMENTOS / PADRÕES UTILIZADOS**

Tubo de Pitot do tipo estático AP-01 em conjunto com micromanômetro diferencial PC-16. Certificado de calibração do micromanômetro diferencial número 111 053-101 de 20.07.2011, rastreados à RBC. Recalibração a cada 2 anos.

Tubo de Pitot do tipo estático AP-01 em conjunto com manômetro de coluna de líquido PC-07. Certificados de calibração número 123 018-101 e 123 019-101 de 12.03.2013, rastreado à RBC. Recalibração a cada 2

Sensores de temperatura TR-163, TR-164 e TR-166, tipo PT-100, conectados aos indicadores de temperatura TI-63, TI-64 e TI-66, com calibração interna rastreada a padrões RBC. Data da calibração: 29.01.2013 e com recalibração a cada 2 anos.

Medidor de pressão atmosférica PA-12. Certificado de calibração, número 110 635-101 de 04.07.2011, rastreado à RBC. Recalibração a cada 5 anos.

**4 PROCEDIMENTOS DE CALIBRAÇÃO**

CMF-LV-PC-18 - *Procedimento para calibração de tubos de Pitot em túnel de vento - Versão 01, Revisão 04, Setembro de 2011.*

Data da execução da calibração: 22.05.2013

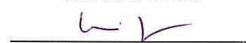
São Paulo, 03 de Junho de 2013

CENTRO DE METROLOGIA DE FLUIDOS  
 Laboratório de Vazão



Gilder Nader  
 Físico  
 Supervisor da Calibração  
 R.E. nº 8 465

CENTRO DE METROLOGIA DE FLUIDOS  
 Laboratório de Vazão



Rui Gomez Teixeira de Almeida  
 Engenheiro Mecânico  
 Responsável pelo Laboratório  
 CREA nº 5061696693 R.E. nº 8701

"Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre, que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI)."

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.  
 Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.  
 A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.



Av. prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária  
 São Paulo | SP | CEP 05508-901  
 Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br

www.ipt.br

## L02-EQ01 - Amostrador Isocinético GRAVIMAT SHC – 502 – SICK – Certificado de Calibração - 124 376-101



1/3

Laboratório de Vazão/CMF

### CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 124 376-101



**Ciente:** SJC QUÍMICA E SERVIÇOS LTDA.  
 Rua 24 de Agosto, 1504  
 93260-001 – Esteio – RS

**Item:** Medidor de vazão para gás de 01 coletor isocinético

**Referência:** Cotação nº CMF-8881/13, confirmada por ordem de compra nº 788

#### 1 IDENTIFICAÇÃO DO ITEM

Marca : SICK  
 Tipo : Instantâneo  
 Modelo : SHC502-AE  
 Número de série : 00478764  
 Número de identificação : Não consta  
 Faixa de calibração : (0,7 a 2,5) m<sup>3</sup>/h  
 Resolução : 0,01 m<sup>3</sup>/h

#### 2 RESULTADOS

Os resultados da calibração apresentados na tabela 1 são válidos para ar à temperatura e pressão atmosférica médias de 23,9 °C e 93,4 kPa, respectivamente e estão referidos a estas condições.

Tabela 1 - Resultados da calibração

Vazão indicada (m <sup>3</sup> /h)	Vazão de referência (m <sup>3</sup> /h)	$S_{\bar{x}}$ (m <sup>3</sup> /h)	Incerteza expandida (m <sup>3</sup> /h)	Fator de abrangência k
0,71	0,725	0,00140	0,011	2,01
1,00	1,029	0,00150	0,013	2,00
1,50	1,532	0,00041	0,019	2,00
2,00	2,038	0,00165	0,019	2,00
2,50	2,565	0,00075	0,024	2,00

onde:

O desvio padrão experimental da média ( $S_{\bar{x}}$ ) foi calculado por meio da seguinte fórmula:  $S_{\bar{x}} = \frac{s_x}{\sqrt{n}}$   
 $s_x$  = Desvio padrão       $n$  = número de medições

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.  
 Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.  
 A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Av. prof. Almeida Prado, 532 | Butantã  
 São Paulo | SP | 05508-901  
 Tel 11 3767-4000 | Fax 11 3767-4002 | ipt@ipt.br



www.ipt.br

**Laboratório de Vazão/CMF**

Certificado de Calibração 124 376-101

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o nº 162

**Incerteza**

As incertezas expandidas relatadas estão baseadas em suas respectivas incertezas padrão combinadas, multiplicadas pelo fator k correspondente, considerando uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95 %.

A melhor capacidade de medição da vazão de referência de acordo com o procedimento utilizado é igual a 0,50 % dos valores medidos.

Nesta calibração, a incerteza expandida referente à determinação da vazão de referência considerada para o cálculo foi de 0,85 % dos valores medidos.

**3 PADRÃO UTILIZADO**

Medidor tipo rotor semi-submerso, identificação VW-06, número de série 9037287, certificado de calibração nº 117 778-101, de 15.06.2012, calibrado internamente utilizando padrão com calibração rastreável a padrões do PTB, Physikalisch-Technische Bundesanstalt. Recalibração anual.

**4 PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO**

O medidor foi calibrado de acordo com o procedimento interno CMF-LV-PC-05 – *Procedimento para a calibração de medidores de vazão instantânea para gases utilizando-se como padrão um medidor do tipo rotor semi-submerso* (versão 02, revisão 03). O procedimento utilizado baseia-se na comparação entre a vazão indicada pelo medidor em teste contra a vazão de referência, calculada em função do volume totalizado pelo padrão de trabalho para os respectivos tempos de teste.

**5 INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES**

a) Durante a execução da calibração foram registradas as condições ambientais, a saber:

Temperatura:  $(23,9 \pm 0,3)$  °C.

Umidade relativa média:  $(56 \pm 3)$  %.

Pressão atmosférica:  $(93,4 \pm 0,1)$  kPa.

b) É recomendável não utilizar o medidor como referência fora da faixa de vazão calibrada.

c) Os resultados apresentados para cada vazão indicada representam a média de três medições.

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.  
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.  
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.



Av. prof. Almeida Prado, 532 | Butantã  
São Paulo | SP | 05508-901  
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br

www.ipt.br



Certificado de Calibração 124 376-101

Laboratório de Vazão/CMF

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o nº 162

- d) A boquilha utilizada durante a calibração foi a 6,4 mm.
- e) O fator *meas.orifice* configurado no equipamento durante a calibração foi 13,300 mm<sup>2</sup>.
- f) Data da calibração: 22.05.2013.

São Paulo, 23 de maio de 2013.

CENTRO DE METROLOGIA DE FLUIDOS  
Laboratório de Vazão



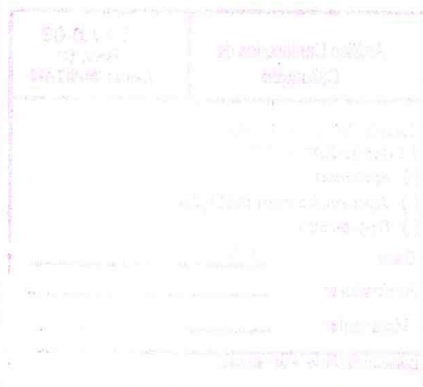
Nelson K. Honma  
Engenheiro Mecânico  
Supervisor da calibração  
CREA n.º 5061548308/D R.E n.º 08700

CENTRO DE METROLOGIA DE FLUIDOS  
Laboratório de Vazão



Rui Gomez Teixeira de Almeida  
Engenheiro Mecânico  
Responsável pelo Laboratório  
CREA n.º 5061696693 R.E. n.º 8701

“Este certificado atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades – SI).”



Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.  
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.  
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.



Av. prof. Almeida Prado, 532 | Butantã  
São Paulo | SP | 05508-901  
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br

[www.ipt.br](http://www.ipt.br)

## L02-EQ10 – analisador de Gases Tempest 100 – Nº 6470/13



### 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: 6470/13  
 Data: 06/02/2013

**Cliente:** SJC Química e Serviços LTDA.  
 Esteio - ES.

**Detalhes do Instrumento:** Analisador de gás TEMPEST 100 nº de série TP20807.

**Identificação do cliente:** \_\_\_\_\_

**Fabricante:** Telegas Gas Monitoring Ltd - Inglaterra

**Condições do Ambiente:** 22° C +/- 5 °C

**Parâmetros calibrados:** Sensor de monóxido de carbono, oxigênio, óxido nítrico e dióxido de enxofre.

#### Resultados da calibração:

Sensor	Gás de calibração	Valor de ref.	Valor obtido	Desvio padrão
Oxigênio (O <sub>2</sub> )	Oxigênio	8,0%	8,1%	+/-0,2% leitura
Mon. carbono (CO)	Mon. Carbono	504 ppm	504 ppm	+/- 5 ppm
Oxido Nítrico (NO)	Oxido Nítrico	530 ppm	530 ppm	+/- 5 ppm
Dióxido de enxofre (SO <sub>2</sub> )	Dióxido de enxofre	500ppm	500 ppm	+/- 5 ppm

#### Rastreabilidade do gás padrão:

Gás padrão utilizado	Concentração Utilizada	Fornecedor do gás Padrão	Certificado nº	Validade
Oxigênio (O <sub>2</sub> )	8%	Air Products	1121641	23/04/21
Mon. carbono CO	504 ppm	Air Products	1112523	07/04/16
Oxido Nítrico (NO)	530 ppm	Air Products	1169985	15/07/14
Dióxido de enxofre SO <sub>2</sub>	500 ppm	Air Products	1148219	14/06/14

#### 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%.

Alessandro Ianelli  
 Depto Técnico

JSSIAS





**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 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.

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	± I M	MM	EI	± I M
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	± I M	MM	EI	± I M
220,0000	-	-	-	220,0003	0,0003	0,0001

EXCENTRICIDADE

Valores em g

V VC	Calibração Inicial			Calibração Após Ajuste		
	MM	EI	± I M	MM	EI	± I M
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 Vezali  
 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 Orosimbo, 1190 - Aclimação - CEP 01535-001 | São Paulo - SP | Fone: (11) 5080-5000 | 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 | LONDRINA



## 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](http://www.fepam.rs.gov.br).

fepam®.

 <b>Ministério do Meio Ambiente</b> <b>Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis</b>			
<b>CADASTRO TÉCNICO FEDERAL</b> <b>CERTIFICADO DE REGULARIDADE</b>			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
197310	00.324.548/0001-97	08/08/2013	08/11/2013
Nome/Razão Social/Endereço <b>SJC Química e Serviços Ltda</b> <b>Rua 24 de Agosto 1504</b> <b>Centro</b> <b>ESTEIO/RS</b> <b>93280-001</b>			
Este certificado comprova a regularidade no  <div style="text-align: center;"> <b>Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental</b> </div>  <b>Consultoria Técnica Ambiental - Classe 6.0</b>  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.  <div style="text-align: center;"> <b>Autenticação</b>   <b>gz6j.xna5.jxs5.zmll</b> </div>	

 <b>Ministério do Meio Ambiente</b> <b>Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis</b>			
<b>CADASTRO TÉCNICO FEDERAL</b> <b>CERTIFICADO DE REGULARIDADE</b>			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
197306	064.835.699-04	08/08/2013	08/11/2013
Nome/Razão Social/Endereço <b>Salmo José Pimentel Chaves</b> <b>Rua 24 de Agosto 1514</b> <b>Centro</b> <b>ESTEIO/RS</b> <b>93280-001</b>			
Este certificado comprova a regularidade no  <div style="text-align: center;"> <b>Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental</b> </div> <b>Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0</b>  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  <b>17c8.vfai.ycrn.hmbv</b>	




 <b>Ministério do Meio Ambiente</b> <b>Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis</b> 			
<b>CADASTRO TÉCNICO FEDERAL</b> <b>CERTIFICADO DE REGULARIDADE</b>			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
4139803	592.017.030-15	03/06/2013	03/09/2013
Nome/Razão Social/Endereço <b>DANIELA MONTANARI MIGLIAVACCA</b> <b>RUA COMISSARIO BERGAMNN 29 APT 503</b> <b>SARANDI</b> <b>PORTO ALEGRE/RS</b> <b>91130-200</b>			
Este certificado comprova a regularidade no  <p style="text-align: center;"><b>Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental</b></p> <p><b>Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0</b></p> <p>Qualidade do Ar          Controle da Poluição          Gestão Ambiental</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;"><b>75fu.3nsm.r9h4.8uw3</b></p>	

## DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE COLETA


### Dados operacionais – Caldeira III – Fase B



#### 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			
Unidade Geradora: Caldeira III - Fase B			
Combustível Principal: Carvão Mineral			
Combustível Secundário: Óleo Combustível A1			
Data da Amostragem: 13/08/2013			
Hora da Amostragem:		Início: 14:00	Fim: 18:00
Condições Operacionais Durante Amostragem Isocinética de Emissões Atmosféricas			
Condição Operacional da Caldeira			
Potência Nominal Instalada (MW)	160		
Consumo Médio de Carvão (ton/hora)	127,35		
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)	0,00		
Poder Carorífico Inferior do Óleo Combustível (kcal/kg)	9.750		
Teor de Enxofre do Óleo Combustível (%)	0,78		
Energia Média Gerada (MWh)	80,14		
Consumo Interno Médio (MWh)	ND		
Pressão de Trabalho Interna da Caldeira (combustão)	ND		
Temperatura Interna da Caldeira (Combustão)	ND		
Condição Operacional do Sistema de Tratamento de Gases - Precipitadores Eletrostáticos			
Energia Consumida (MW)	ND		
Observações:			
Responsabilidade Técnica			
Responsável pelas Informações:	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

		<b>REGISTRO DE CAMPO DE AMOSTRAGEM          ISOCINÉTICA Amostrador GRAVIMAT SHC 502-SICK</b>		<b>RQ 7.5 -013          Revisão 02          08/03/2013</b>
<b>DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO PROCESSO</b>				
Empresa:		CGTEE	Data:	
Cidade		Candiota - RS	Horário inicial:	
Equipamento		Chaminé da Caldeira III - Fase B	Horário Final:	
<b>PONTOS DE AMOSTRAGEM</b>				
<b>Nº Pontos</b>	<b>Distância (cm)</b>	Pressão Atmosférica (mmHg): 738,6		
1	22,8	Temperatura Ambiente (°C): 17		
2	79,5	Espessura de parede/flange (cm): 80		
3	153,9	Nº pontos: 12	Nº eixos: 2	
4	366,1	Diâmetro(m) Ø: 5,2	Pontos por eixo: 6	
5	444,1	Seção da chaminé (m <sup>2</sup> ): 21,2	Trecho Reto: ≈150 m	
6	497,1	Trecho a montante (m): ≈75	Øint > 8	
7		Trecho a jusante (m): ≈ 75	Øint > 2	
8		Analisador de Gases Utilizado: L02-EQ - 10		
9				
10				
11				
12				

## DADOS DE AMOSTRAGEM

PARÂMETROS	UNIDADE	COLETAS			MÉDIA
		1ª	2ª	3ª	
Data de Coleta		13/8/2013	13/8/2013	13/8/2013	
Hora de Início		14:15	15:20	16:25	
Hora de Término		15:15	16:20	17:25	
Umidade do Gás	% v/v	3,53	3,18	3,22	<b>3,31</b>
Dióxido de Carbono	% v/v	6,90	6,90	6,90	<b>6,90</b>
Oxigênio	% v/v	13,3	13,3	13,3	<b>13,3</b>
Nitrogênio	% v/v	79,8	79,8	79,8	<b>79,8</b>
Monóxido de Carbono	ppm v/v	243	247	240	<b>243</b>
Temperatura dos Gases	° C	135	135	135	<b>135</b>
Velocidade na Chaminé	m/s	22,60	21,70	22,00	<b>22,10</b>
Vazão nas Condições da Chaminé	m <sup>3</sup> /h	1724832	1656144	1679040	<b>1686672</b>
Vazão nas Condições Normais (1)	Nm <sup>3</sup> /h	1082002	1042681	1056705	<b>1060462</b>
Isocinética Média	%	90-110	90-110	90-110	<b>90-110</b>
Densidade do Gás	Kg/m <sup>3</sup>	0,86	0,86	0,86	<b>0,86</b>
Diâmetro da Boquilha	mm	4,2	4,2	4,2	<b>4,2</b>
Pressão Ambiente	mmHg	739			<b>739</b>
Volume nas Condições da Chaminé	m <sup>3</sup>	1,1290	1,0840	1,0920	<b>1,1017</b>
Volume nas Condições Normais (1)	Nm <sup>3</sup>	1,0337	0,9925	0,9998	<b>1,0087</b>

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 SICK. Estas informações podem ser observadas no item DADOS DE AMOSTRAGEM.

A partir das informações registradas em campo são:

- Material Particulado, SO<sub>x</sub> e NO<sub>x</sub>: RQ 7.5-013 – Registro de Campo de Amostragem Isocinética Amostrador GRAVIMAT SHC 502-SICK - 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/Nm<sup>3</sup>)

$CMP = \frac{MtMP}{Vmcnbs}$	<p>CMP = concentração de material particulado, expressa nas condições normais, base seca, em mg/Nm<sup>3</sup>;</p> <p>MtMP = massa total de material particulado coletado</p> <p>Vmcnbs = volume medido nas condições normais, em base seca, em Nm<sup>3</sup></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/Nm<sup>3</sup>;</p> <p>Vaecnbs = vazão do efluente nas condições normais, em base seca, em Nm<sup>3</sup>/h</p>
---------------------------	---

## Óxidos de Enxofre

### –Concentração de névoas de ácido sulfúrico e trióxido de enxofre (mg/Nm<sup>3</sup>)

$CSO_3 = \frac{49,04 \cdot N(Vt - Vtb).Vsol}{Va.Vaccnbs}$	<p>CSO<sub>3</sub> = concentração de SO<sub>3</sub>, expressa nas condições normais, base seca, em mg/Nm<sup>3</sup>;</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 Nm<sup>3</sup>;</p>
---	--

### –Concentração de dióxido de enxofre (mg/Nm<sup>3</sup>)

$CSO_2 = \frac{32,03 \cdot N(Vt - Vtb).Vsol}{Va.Vaccnbs}$	<p>CSO<sub>2</sub> = concentração de SO<sub>2</sub>, expressa nas condições normais, base seca, em mg/Nm<sup>3</sup>;</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 Nm<sup>3</sup>;</p>
---	--

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

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

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

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

**Óxidos de Nitrogênio**

**- Concentração de NO<sub>x</sub> na amostra, como NO<sub>2</sub>, (mg/Nm<sup>3</sup>)**

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

**- Taxa de emissão de NO<sub>x</sub> na amostra, como NO<sub>2</sub> (kg/h)**

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

**- Cálculo do volume nas condições normais (0°C, 1 atm), em base seca (Ncm<sup>3</sup>)**

$Van = \frac{T \cdot (Vf - Va)}{P} \left( \frac{Pf}{Tf} - \frac{Pi}{Ti} \right)$	<p>Van = volume da amostra nas condições normais em base seca, em Ncm<sup>3</sup>;          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;</p>
--	---

## DADOS DE LABORATÓRIO



## ÓXIDOS DE NITROGÊNIO (NO<sub>2</sub>)

Método de referência	CETESB L9.229								
Método de ensaio	Colorimetria				Parâmetro				
Identificação da amostra	Chaminé Caldeira III – Fase B				Data				
21/08/13									
Coletas	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hora da coleta	14:30	14:45	15:00	15:15	15:30	15:45	16:00	16:15	16:30
Volume balão (mL)	2235	2204	2024	2234	2250	2220	2209	2237	2226
Pressão inicial (mmHg)	690	690	710	700	710	700	700	690	720
Pressão final (mmH <sub>2</sub> O)	60	0	80	34	66	52	45	21	43
Temperatura inicial (°C)	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Temperatura final (°C)	23	23,2	23,1	23	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2
Volume amostrado CNBS (Ncm <sup>3</sup> )	1933	1893	1801	1955	2001	1944	1933	1926	2002
Massa de NO <sub>x</sub> (µg)	342,7	642,1	707,6	758,2	623,3	804,8	640,2	805,8	700,6

**Cliente:** COMPANHIA DE GERAÇÃO TERMICA DE ENERGIA ELETRICA CGTEE - CANDIOTA

**Endereço:** ESTRADA MIGUEL ARLINDO CÂMARA 3601

**Cidade:** CANDIOTA

**UF:** RS

**Amostra:** Chaminé da Caldeira III - Fase B

**Data da Amostragem:** 13/08/2013 14:00:00

Ensaio	Norma/Método	Data Ensaio	LD	Unidade	Resultados			
					Coleta1	Coleta2	Coleta3	Coleta4
SO2 - Dióxido de Enxofre	CETESB L9.228 / IT 7.5-154	21/08/2013 10:00:00	<b>1,30</b>	mg/Nm3	2349,75	2371,99	2290,60	
SO3 - Névoas Sulfúricas	CETESB L9.228 / IT 7.5-154	21/08/2013 11:00:00	<b>0,05</b>	mg/Nm3	7,51	13,34	15,29	
MP - Material Particulado - SICK	Method US EPA 17 / IT 7.5-163	20/08/2013 16:00:00	-	mg/Nm3	1199,77	1108,82	1141,93	-

**Data Laudo:** 21/08/2013

Técnico Executor:	Nara Giani Auad da Silva	CRQ:	05403927
-------------------	--------------------------	------	----------

**Laudo assinado eletronicamente.**

Responsável Técnico:	Salmo J P Chaves	CRQ:	05400267
----------------------	------------------	------	----------

**Laudo assinado eletronicamente.**