

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

**RELATÓRIO DE MONITORAMENTO**  
**DE EMISSÕES GASOSAS**  
**N.º 172/2013**  
**Chaminé Caldeira III – Fase B**

**Esteio, 10 de Dezembro 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>19</b>
<b>DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE COLETA.....</b>	<b>25</b>
<b>DADOS DE AMOSTRAGEM.....</b>	<b>27</b>
<b>PLANILHA DE CÁLCULOS.....</b>	<b>28</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 30 de novembro 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 30/11/13, 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 1280,95 mg/Nm<sup>3</sup>; para dióxido de enxofre a média encontrada foi de 2434,44 mg/Nm<sup>3</sup>, em base seca e nas condições normais.

**Tabela 1: Resultados do monitoramento de emissões gasosas Caldeira III – Fase B – 30/11/13.**

PARÂMETROS	UNIDADE	COLETAS			MÉDIA
		1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	
<b>Material Particulado</b>					
Conc. Material Particulado (1)	mg/Nm <sup>3</sup>	1.391,06	1.109,83	1.341,96	<b>1.280,95</b>
Conc. Material Particulado (2)	mg/Nm <sup>3</sup>	2.344,48	1.870,50	2.261,73	<b>2.158,90</b>
Taxa de Emissão de Material Particulado	kg/h	1.208,83	948,65	1.167,89	<b>1.108,46</b>
<b>Névoa Sulfúrica</b>					
Concentração de H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1)	mg/Nm <sup>3</sup>	8,74	15,32	16,87	<b>13,64</b>
Concentração de H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (2)	mg/Nm <sup>3</sup>	14,73	25,85	28,43	<b>22,99</b>
Taxa de Emissão de H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	kg/h	7,60	13,10	14,68	<b>11,79</b>
<b>Dióxido de Enxofre</b>					
Concentração de SO <sub>2</sub> (1)	mg/Nm <sup>3</sup>	2.453,21	2.438,05	2.412,05	<b>2.434,44</b>
Concentração de SO <sub>2</sub> (2)	mg/Nm <sup>3</sup>	4134,62	4106,07	4065,25	<b>4102,98</b>
Taxa de Emissão de SO <sub>2</sub>	kg/h	2.131,85	2.083,98	2.099,18	<b>2.105,00</b>
<b>Óxidos de Enxofre, como SO<sub>x</sub></b>					
Concentração de SO <sub>x</sub> (1)	mg/Nm <sup>3</sup>	2.461,95	2.453,37	2.428,92	<b>2.448,08</b>
Concentração de SO <sub>x</sub> (2)	mg/Nm <sup>3</sup>	4149,35	4134,89	4093,69	<b>4125,97</b>
Taxa de Emissão de SO <sub>x</sub>	kg/h	2.139,44	2.097,08	2.113,86	<b>2.116,79</b>
<b>Informações dos Gases nas Condições da Chaminé</b>					
Umidade do Gás	% v/v	12,70	11,96	12,10	<b>12,25</b>
Dióxido de Carbono	% v/v	5,50	7,90	7,90	<b>7,10</b>
Oxigênio	% v/v	12,1	12,1	12,1	<b>12,1</b>
Nitrogênio	% v/v	82,4	80,0	80,0	<b>80,8</b>
Temperatura dos Gases na Chaminé	°C	152,30	152,20	152,33	<b>152,28</b>
Vazão de Gases nas Condições da Chaminé	m <sup>3</sup> /h	1564195	1525340	1555902	<b>1548479</b>
Vazão de Gases nas Condições Normais (1)	Nm <sup>3</sup> /h	869003	854774	870290	<b>864689</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 209,6 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 – 30/11/13.**

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>	191,7	200,6	201,7	236,4	215,9	189,4	221,3	240,6	189,2	<b>209,6</b>
Concentração de NO <sub>2</sub> (2)	mg/Nm <sup>3</sup>	323,2	338,1	339,9	398,4	363,9	319,3	372,9	405,5	318,9	<b>353,3</b>
Taxa de Emissão de NO <sub>2</sub>	kg/h	166,6	171,5	175,5	204,4	186,4	164,1	191,3	208,0	163,7	<b>181,3</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

## 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 N° 05201338

Salmo José Pimentel Chaves  
Diretor  
CRQ N° 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	CETESB L9. 225 – Dutos e chaminés de fontes estacionárias - determinação de material particulado – método de ensaio	IT 7.5-158 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 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).

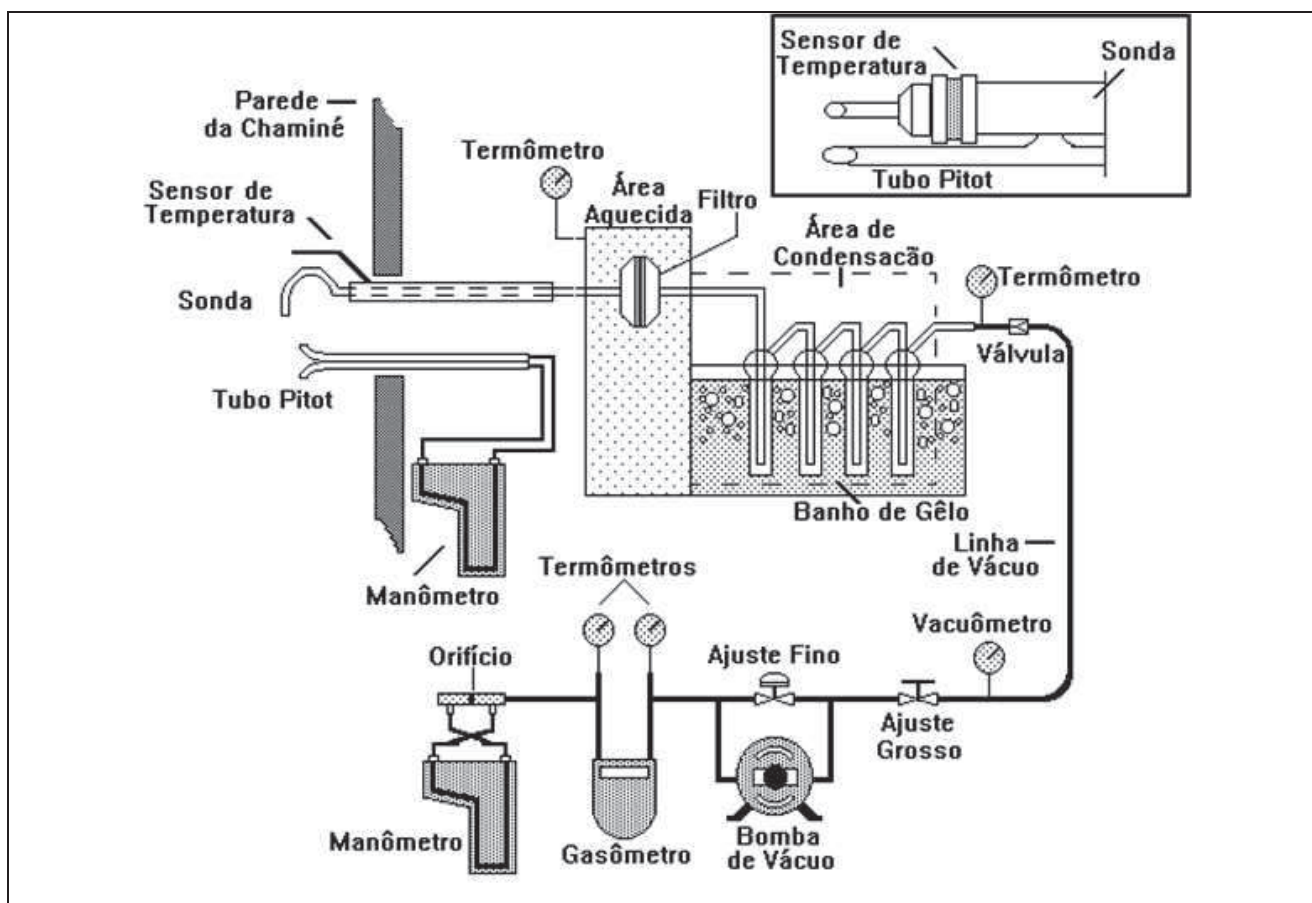


Figura 1 – Vista geral do equipamento de amostragem modelo CIPA M.5.



**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.

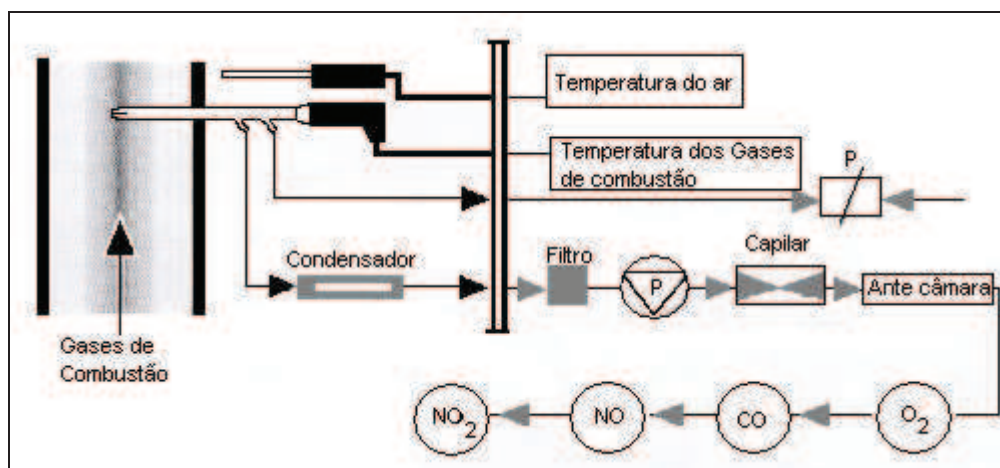


Figura 2 – Desenho esquemático do equipamento utilizado para a amostragem e análise dos gases de combustão.

**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-EQ18	Amostrador isocinético CIPA M.5, marca Energética – CIPA 02	(1)Tubo de Pitot – PIT 101/13 (2)Gasômetro – REG 011/13	(1)06/03/2014 (2)30/04/2014
L02-EQ 15	<b>Analizador portátil de gases, TEMPEST 50</b>	<b>Certificado de calibração 6425/13 - Confor</b>	<b>05/01/2014</b>
L01-EQ 44	Balança Analítica Schimadzu AUY220	Certificado de calibração 0023/13 - Multitec	16/10/2014
L01-EQ25	Espectrofotômetro B382-Micronal	Certificado de calibração – 02396/13 - Polimate	17/04/2014

### REG 011/13

**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-EQ18 - Amostrador isocinético CIPA M.5 – Tubo de Pitot – PIT 101-13



**ENERGÉTICA**  
Qualidade do Ar

Energetica Industria e Comercio Ltda - Laboratório de Metrologia da Energetica (LME)  
 Rua Gravataí nº 99, Jacaré - CEP: 28975-030 - Rio de Janeiro  
 Telefone: (21) 3797-9800 - Fax: (21) 2241-1354  
 site: www.energetica.ind.br



Ensaio  
NBR ISO/IEC  
17025

CRL 0412

---

**RELATÓRIO DE ENSAIO DO TUBO PITOT S**

Número do relatório:	<b>PIT-101/13</b>	Data de emissão:	<b>4/9/2013</b>
		Número da TAG / AS: (uso interno)	<b>329</b>

---

**DADOS DO CLIENTE**

Solicitante: SJC Química e Serviços Ltda  
 Endereço: Rua 24 de Agosto, nº 1504 - Centro, Esteio - RS CEP: 93280-001  
 Serviço: Ensaio de tubo Pitot S Isolado na faixa de 5 a 25 m/s (Múltiplas Velocidades)

---

**CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA A ENSAIAR**

Equipamento: Tubo Pitot S para amostragem de dutos e chaminés de fontes estacionárias  
 Modelo: Tipo "S" (Staubscheibe) Identificação: **03 13837 / C03/13/837 S**  
 Data de recebimento: 22/8/2013 Local da inspeção e do ensaio: LME / Energética

---

**NORMAS E PROCEDIMENTOS APLICADOS**

1) Método externo: ABNT NBR 12020:1992 - Efluentes Gasosos em Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias - Calibração dos Equipamentos Utilizados em Amostragem.  
 2) Método interno: IT-002 - Ensaio de Tubo Pitot S Isolado em Múltiplas Velocidades, revisão 04.

---

**EQUIPAMENTOS E PADRÕES UTILIZADOS**

Código	Equipamento	Data da calibração	Data de vencimento	Calibrado por	Número certificado	Rastreabilidade
PIT-002	Pitot Padrão - Modelo 160-24	24/03/11	24/03/14	IPT	107 320-101	Padrões rastreáveis RBC
MIV-0017	Manômetro Inclinado Vertical	22/05/13	22/05/15	IPT	124 391-101	RBC - CAL 0003
MANI-005	Micro-manômetro Inclinado	28/09/12	28/09/14	IPT	119 966-101	RBC - CAL 0003
TER-022	TLV - Mercúrio	19/10/12	19/10/13	CTJ	T-2426/12	RBC - CAL 0477
BAR-001	Barômetro	01/11/12	01/11/13	CTJ	P-3268/12	RBC - CAL 0477
TH-006	Termohigrômetro Digital	19/11/12	19/11/13	LC Controls	C-106/005/12	RBC - CAL 0396
E-PAQ-001	Paquímetro Analógico	21/06/13	21/06/14	RCQ	DI5189/13	RBC - CAL 0136
CLIN-001	Clinômetro	26/04/13	26/04/14	SENAI-FIEMG	8603/13	RBC - CAL 0154

---

**NOTAS**

1) Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do Laboratório.  
 2) A incerteza expandida (U) apresentada neste relatório é baseada em incertezas padronizadas combinadas multiplicadas por um fator de abrangência (k), que para uma distribuição t com  $V_{eff}$  graus de liberdade efetivos, corresponde a um nível de confiança de aproximadamente 95,45%.  
 3) As incertezas-padrão de medição foram determinadas de acordo com a NIT-DICLA-021 - Expressão da Incerteza de Medição por Laboratório de Calibração.  
 4) Este relatório é válido somente para o item ensaiado e só deve ser reproduzido completo. Reprodução de partes requer aprovação escrita do Laboratório.

---

**INFORMAÇÕES ADICIONAIS**

1) O tubo pitot S é ensaiado isoladamente em túnel de vento de 40 cm de diâmetro. O bloqueio é considerado desprezível.  
 2) Os valores de  $C_p$  obtidos devem ser considerados válidos apenas quando a montagem do tubo Pitot na sonda atender aos critérios de não interferência descritos no parágrafo 5.2.3.3 da NBR 12020, uma vez que é ensaiado isoladamente.  
 3) A sonda não foi recebida pela Energética. Dessa forma, a montagem do conjunto sonda / pitot / termopar não foi realizada (\*).




Planilha Cálculo-PIT rev.08 - vigência 07/02/13

Página 1 de 3



Energética Indústria e Comércio Ltda - Laboratório de Metrologia da Energética (LME)  
 Rua Gravataí nº 99, Jacaré - CEP: 20975-030 - Rio de Janeiro  
 Telefone: (21) 3797-9800 - Fax: (21) 2241-1354  
 site: www.energetica.ind.br



### RELATÓRIO DE ENSAIO DO TUBO PITOT S

Número do relatório:	<b>PIT-101/13</b>	Data de emissão:	<b>4/9/2013</b>	Número da TAG / AS:	<b>329</b>
				(uso interno)	

#### RESULTADOS DA INSPEÇÃO DIMENSIONAL DO PITOT S

Data da inspeção:	<b>04/09/13</b>				
Condições ambientais:	Temperatura:	<b>23,5 °C</b>			
	Pressão:	<b>764,9 mmHg</b>			
	Umidade:	<b>74 %</b>			

TABELA 1

Parâmetros		Resultados	U	k	V <sub>eff</sub>	Características e limites de desalinhamento
Vista Lateral - Características	Diâmetro do tubo (D <sub>t</sub> ) - Tramo A ou 1	<b>9,7 mm</b>	0,1 mm	2,28	10	4,8 ≤ D <sub>t</sub> ≤ 9,5 mm
	Diâmetro do tubo (D <sub>t</sub> ) - Tramo B ou 2	<b>9,6 mm</b>	0,2 mm	3,31	3	4,8 ≤ D <sub>t</sub> ≤ 9,5 mm
	Distância entre as faces (P <sub>a</sub> ) - Tramo A ou 1	<b>12,03 mm</b>	0,06 mm	2,28	10	10,19 ≤ P <sub>a</sub> ≤ 14,55
	Distância entre as faces (P <sub>b</sub> ) - Tramo B ou 2	<b>13,70 mm</b>	0,10 mm	2,87	4	10,08 ≤ P <sub>b</sub> ≤ 14,40
Vista Frontal - Desalinhamento das faces	Ângulo α <sub>1</sub>	<b>2,4 °</b>	0,9 °	2,03	88	α <sub>1</sub> < 10 °
	Ângulo α <sub>2</sub>	<b>2,2 °</b>	1,1 °	2,01	277	α <sub>2</sub> < 10 °
Vista Superior - Desalinhamento das faces	Ângulo β <sub>1</sub>	<b>1,1 °</b>	0,7 °	2,00	∞	β <sub>1</sub> < 5 °
	Ângulo β <sub>2</sub>	<b>2,0 °</b>	1,1 °	2,01	277	β <sub>2</sub> < 5 °
Vista Lateral - Desalinhamento longitudinal	Distância Z	<b>0,8 mm</b>	28 mm	2,00	∞	Z < 3,2 mm
	Distância W	<b>0,6 mm</b>	30 mm	2,01	277	W < 0,8 mm

*Handwritten signature*





Energetica Industria e Comércio Ltda - Laboratório de Metrologia da Energetica (LME)  
 Rua Gravataí nº 99, Jacaré - CEP: 20975-030 - Rio de Janeiro  
 Telefone: (21) 3797-9800 - Fax: (21) 2241-1354  
 site: www.energetica.ind.br



### RELATÓRIO DE ENSAIO DO TUBO PITOT S

Número do relatório:	<b>PIT-101/13</b>	Data de emissão:	<b>4/9/2013</b>	Número da TAG / AS:	<b>329</b>
				(uso interno)	

#### RESULTADOS DO ENSAIO DO TUBO PITOT S NO TÚNEL DE VENTO

Data do ensaio:	04/09/13	Condições ambientais:	Temperatura :	23,5 °C
			Pressão:	764,5 mmHg
			Umidade:	75 %

#### TABELA 2 - CÁLCULO DO DESVIO E DA DIFERENÇA ENTRE $C_{ps}$ MÉDIO DOS TRAMOS

Conjunto	Desvio médio ( $\sigma$ ) do Tramo A ou 1	Desvio médio ( $\sigma$ ) do Tramo B ou 2	Diferença entre $C_{ps}$ médio do Tramo A ou 1 e Tramo B ou 2
1	0,01	0,01	0,01
2	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,00
4	0,01	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00

#### CÁLCULO DO $C_{ps}$ MÉDIO POR FAIXA DE UTILIZAÇÃO

Faixa de velocidade (m/s)	Velocidade real do fluxo (m/s)	Incerteza expandida (m/s)	Fator de correção médio do Pitot S			
			Tramo A ou 1		Tramo B ou 2	
			$C_{ps}$	Incerteza expandida	$C_{ps}$	Incerteza expandida
5 a 10	5,12	0,08 k= 2,00 V <sub>eff</sub> = ∞	<b>0,845</b>	0,052 k= 2,00 V <sub>eff</sub> = ∞	<b>0,842</b>	0,051 k= 2,00 V <sub>eff</sub> = ∞
10 a 15	9,79	0,12 k= 2,00 V <sub>eff</sub> = ∞	<b>0,842</b>	0,043 k= 2,00 V <sub>eff</sub> = ∞	<b>0,840</b>	0,043 k= 2,00 V <sub>eff</sub> = ∞
15 a 20	15,00	0,19 k= 2,00 V <sub>eff</sub> = ∞	<b>0,838</b>	0,040 k= 2,00 V <sub>eff</sub> = ∞	<b>0,834</b>	0,039 k= 2,00 V <sub>eff</sub> = ∞
20 a 25	19,66	0,24 k= 2,00 V <sub>eff</sub> = ∞	<b>0,840</b>	0,040 k= 2,00 V <sub>eff</sub> = ∞	<b>0,836</b>	0,040 k= 2,00 V <sub>eff</sub> = ∞
	24,41	0,31 k= 2,00 V <sub>eff</sub> = ∞				

#### REQUISITOS DA NBR 12020:1992

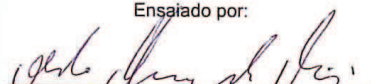
1) O Pitot S deve atender às características e limites de desalinhamento (Tabela 1) e deve ser utilizado somente se, na sua faixa de utilização, todos os desvios médios dos Tramos A e B de cada conjunto forem iguais ou inferiores a 0,01 e se a diferença entre o  $C_{ps}$  médio do Tramo A e do Tramo B, de um mesmo conjunto, também for igual ou inferior a 0,01 (Tabela 2).

2) Quando o Pitot S é usado como parte de um conjunto, deve manter distâncias mínimas em relação aos outros componentes (\*).

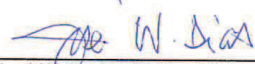
#### OPINIÕES E INTERPRETAÇÕES

Nenhuma.

Ensaiado por:

  
 Aido Oliveira de Araujo

Aprovado por:

  
 José Walderley Coêlho Dias  
 Gerente Técnico - CREA RJ-21517/D



## L02-EQ18 - Amostrador isocinético CIPA M.5 – Gasômetro – REG 011/13



### LABORATÓRIO DE METROLOGIA EQUIPO

Rua Joaquim Camargos, 178 - Lj 4 - Água Branca - CEP 32371-030 - Contagem-MG  
 E-mail: equipo.instrumentos@gmail.com - Home-page: www.equipo.ind.br  
 Telefone: (31) 2559-8981

#### RELATÓRIO DE ENSAIO Nº REG 011/13

Página 1/1

##### Dados do Cliente

Solicitante: SJC QUIMICA E SERVIÇOS LTDA  
 Endereço: Rua 24 de Agosto Nº 1504 - Centro - Esteio-RS  
 Serviço: Ensaio de equipamentos utilizados na amostragem de efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - Calibração de Gasômetro Seco e Placa de Orifício

Ordem de Serviço: OS 080/13

##### Características do Sistema de Medição a Ensaiar

Descrição: Gasômetro Seco  
 Característica: Nº de Série: C12L0045570D  
 Resolução: 0,0002 m<sup>3</sup>  
 Descrição: Placa de Orifício  
 Característica: Aço

Faixa Nominal: 0,016 a 2,5 m<sup>3</sup>/h  
 Resolução Adotada: 0,0001 m<sup>3</sup>

Código: C12L0045570D  
 Código: POEQ-116

##### Dados do Ensaio

Data de Recebimento: 09/09/2013  
 Data de Execução: 12/09/2013  
 Local de Realização: Laboratório de Metrologia Equipo

Temperatura: 22,8 ± 0,3 °C  
 Umidade: 55 ± 1 %  
 Pressão Atmosférica: 596 ± 1 mmHg

##### Método de Ensaio

Procedimento: PT-002 - Rev. 01  
 Norma: ABNT NBR 12020:1990  
 Desvio: Critério de aprovação: Desvio de Y menor que 2% e desvio do DH@ menor que 20 %.

##### Rastreabilidade do Sistema de Medição de Referência

Descrição: Medidor volumétrico para gás  
 N.º de Série: GU-01  
 Faixa Calibrada: 0,42 a 38 l/min  
 Calibrado: 11/04/2013  
 Validade: 11/06/2014

Certificado: 123604-101  
 Entidade Executora: IPT  
 Acreditação RBC n.º: CAL 0162  
 Resolução: 0,0001 m<sup>3</sup>  
 Up Vu (±): 0,0024 m<sup>3</sup>

##### Resultados do Ensaio

Pressão Diferencial na Placa de Orifício ΔH <sub>i</sub> (mm H <sub>2</sub> O)	Volume dos Gases (m <sup>3</sup> )		Temperatura (°C)			Tempo θ <sub>i</sub> (min)	Pressão no Gas. Úmido P <sub>gu</sub> (mmHg)	Fator de Correção do Gas. Seco Y <sub>i</sub>	Desvio Aceitável < 2 %	DH@ <sub>i</sub> (mm H <sub>2</sub> O)	Desvio Aceitável < 20 %	
	Gasômetro Úmido V <sub>u<sub>i</sub></sub>	Gasômetro Seco V <sub>s<sub>i</sub></sub>	Gasômetro Úmido t <sub>u<sub>i</sub></sub>	Gasômetro Seco								
				Entrada t <sub>se</sub>	Saída t <sub>ss</sub>							Média t <sub>s<sub>i</sub></sub>
10	0,1606	0,1698	26,7	30,5	30,5	30,5	14,14	596,2	0,9562	0,53%	45,0	6,7%
25	0,1604	0,1702	26,8	30,5	30,0	30,3	9,16	596,1	0,9499	0,14%	47,4	1,7%
40	0,3102	0,3290	26,8	31,5	30,0	30,8	14,11	596,0	0,9502	0,11%	48,1	0,4%
50	0,3104	0,3300	26,7	32,0	30,0	31,0	12,83	595,9	0,9477	0,37%	49,5	2,7%
75	0,3115	0,3292	26,7	32,0	30,0	31,0	10,44	595,8	0,9502	0,11%	48,9	1,3%
100	0,3120	0,3284	26,7	33,0	30,5	31,8	9,22	595,7	0,9533	0,21%	50,6	4,8%

##### Equações Utilizadas

$$Y_i = \frac{V_u P_{gu} (t_{s_i} + 273)}{V_{s_i} (P_{atm} + \Delta H_i / 13,6) (t_{u_i} + 273)}$$

$$\Delta H @_i = \frac{0,00117 \Delta H_i}{P_{gu} (t_{s_i} + 273)} \left[ \frac{(t_{u_i} + 273) \theta_i}{V_{u_i}} \right]^2$$

##### Resultados Finais dos Parâmetros

$$Y = 0,951 \pm 0,010 *$$

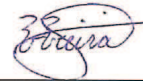
$$DH@ = 48,3 \pm 1,5 \text{ mmH}_2\text{O} *$$

\* A Incerteza Expandida é estimada para um nível de confiança de 95%. Fator de abrangência K = 2.

##### Volume registrado após o Ensaio:

3,948 m<sup>3</sup>

Contagem, 26 de outubro de 2013



Vicente Vieira  
Gerente Técnico



Os resultados apresentados no documento referem-se exclusivamente ao instrumento submetido ao ensaio nas condições especificadas. A reprodução deste relatório só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração, e unicamente em atendimento às atividades técnicas do cliente ou em cumprimento às exigências legais, sendo vedada para quaisquer outras finalidades.

## L02-EQ15 - Analisador portátil de gases, marca TEMPEST 50 – 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 <sub>2</sub> )	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 <sub>2</sub> )	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-EQ 44 - Balança Analítica, Schimadzu, modelo AUY 220 – N° 0023/13**



**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N° 0023/13**

**Cliente:**

S J C QUIMICA E SERV LTDA  
 RUA VINTE E QUATRO DE AGOSTO N° 1504 ESTEIO RS

**Característica do Objeto:**

Identificação:	L01- EQ 44	Faixa Nominal:	0 a 220g
Descrição:	BALANÇA ANALITICA	Resolução:	0,0001g
Fabricante:	SHIMADZU	Localização:	LABORATORIO
Modelo:	AUY220	Série:	D305321275

**Dados Gerais:**

Protocolo:	28062	Referências:	UKAS-LAB 14 / Portaria 233- INMETRO
Data de Calibração:	15/10/2013		IPAC OGC 003 / Portaria 236- INMETRO
Data de Emissão:	16/10/2013		Registro no Inmetro N°. 280.

**Condições Ambientais:**

Temperatura:	23,6 °C ± 0,5°C	Umidade :	46,6 % ± 2%	Pressão Atmosferica:	1018,7 hpa ± 3hpa
--------------	-----------------	-----------	-------------	----------------------	-------------------

**Procedimento de Calibração:**

A calibração foi realizada através do método de comparação direta conforme procedimento interno PT 001- Edição 2, Rev 3

**Rastreabilidade dos Padrões:**

Identificação	N°. Cert.	Emitente	Data	Validade
Termo_Higrômetro_Barômetro Digital (THB001) Conjunto de Pesos 1mg a 200g ( MUT141A a MUT141Y )	LV37585 e LV37959-13-RO MA 091_06_13	VISOMES PADRÃO	23/09/2013 19/06/2013	22/09/2016 19/06/2014

**Incerteza de Medição:**

A incerteza de medição relatada é declarada como a incerteza padrão da medição multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual para uma distribuição t com *Veff* graus de liberdade efetivos corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo a publicação EA-4/02

**Observações:**

- 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.

FRM01\_01\_11 - DATA 07/10/13

Página 1 de 2

Evandro L. da Rosa  
 Signatário Autorizado

**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








**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº. 0023/13**

Resultado da Calibração considerando a unidade em: **g**

V C	Calibração inicial					Calibração pós ajuste				
	MM	EI	± U	k	Veff	MM	EI	± U	k	Veff
0,0100	0,0100	0,0000	0,0001	2,00	infinito	0,0100	0,0000	0,0001	2,00	infinito
5,0000	4,9999	-0,0001	0,0001	2,00	infinito	5,0000	0,0000	0,0001	2,00	infinito
10,0001	9,9997	-0,0004	0,0001	2,00	infinito	10,0000	-0,0001	0,0001	2,00	infinito
19,9999	19,9989	-0,0010	0,0001	2,00	infinito	19,9999	0,0000	0,0001	2,00	infinito
50,0000	49,9962	-0,0038	0,0001	2,00	infinito	49,9999	-0,0001	0,0001	2,00	infinito
69,9999	69,9946	-0,0053	0,0002	2,00	infinito	69,9998	-0,0001	0,0002	2,00	infinito
100,0000	99,9927	-0,0073	0,0002	2,00	infinito	99,9999	-0,0001	0,0002	2,00	infinito
120,0000	119,9915	-0,0085	0,0003	2,00	infinito	119,9999	-0,0001	0,0003	2,00	infinito
150,0000	149,9887	-0,0113	0,0003	2,00	infinito	150,0000	0,0000	0,0003	2,00	infinito
220,0002	219,9830	-0,0172	0,0005	2,00	infinito	220,0000	-0,0002	0,0005	2,00	infinito

Repetitividade (95,45%)	Unidade	k	Veff
0,0000	g	2,32	4

Excentricidade			Diagrama de Posições		
Posição	Indicação	Unidade			
1	74,9998	g			
2	74,9998	g			
3	74,9998	g			
4	74,9999	g			
5	74,9997	g			

**VC:** Valor 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 - VC).


**U:** Incerteza de Medição Expandida.

**Observações:**

- 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.

FRM01\_01\_11 - DATA 07/10/13

Página 2 de 2

  
 Evandro L. da Rosa  
 Signatário Autorizado

**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



## 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 Rezali  
 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 Oroszimbo, 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 - CR</b>					
Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:		
197310	11/11/2013	11/11/2013	11/02/2014		
<b>Dados Básicos:</b>					
CNPJ:	00.324.548/0001-97				
Razão Social:	SJC Química e Serviços Ltda				
Nome Fantasia:	SJC Química e Serviços				
Data de Abertura:	01/12/1994				
<b>Endereço:</b>					
Logradouro:	Rua 24 de Agosto 1504				
N.º:	Complemento:				
Bairro:	Centro	Município:	ESTEIO		
CEP:	93280-001	UF:	RS		
<b>Atividades de Defesa Ambiental:</b>					
<b>Categoria:</b>					
Código	Descrição				
1	5002 - Consultoria Técnica Ambiental - Classe 6.0				
<b>Atividade:</b>					
Código	Descrição				
1	1 - Qualidade do Ar				
2	7 - Controle da Poluição				
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarar e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.</p> <p>O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.</p> <p>O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.</p>					
Chave de autenticação			z85a.ibhc.pr3j.kin4		

 <div style="text-align: center;"> <b>Ministério do Meio Ambiente</b>  <b>Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis</b> </div> 			
<b>CADASTRO TÉCNICO FEDERAL</b> <b>CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR</b>			
Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
197306	11/11/2013	11/11/2013	11/02/2014
<b>Dados Básicos:</b>			
CPF:	064.835.699-04		
Nome:	Salmo José Pimentel Chaves		
<b>Endereço:</b>			
Logradouro:	Rua 24 de Agosto 1514		
N.º:	Complemento:		
Bairro:	Centro	Município:	ESTEIO
CEP:	93280-001	UF:	RS
<b>Atividades de Defesa Ambiental:</b>			
<b>Categoria:</b>			
Código	Descrição		
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0		
<b>Atividade:</b>			
Código	Descrição		
1	7 - Controle da Poluição		
2	1 - Qualidade do Ar		
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarar e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.</p> <p>O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos floretais e faunísticos.</p> <p>O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.</p>			
Chave de autenticação		<i>b315.988e.u4fr.yqfl</i>	

 <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 - CR</b>			
<b>Registro n.º</b>	<b>Data da Consulta:</b>	<b>CR emitido em:</b>	<b>CR válido até:</b>
4139803	09/12/2013	09/12/2013	09/03/2014
<b>Dados Básicos:</b>			
CPF:	592.017.030-15		
Nome:	DANIELA MONTANARI MIGLIAVACCA		
<b>Endereço:</b>			
Logradouro:	RUA COMISSARIO BERGAMNN 29 APT 503		
N.º:	Complemento:		
Bairro:	SARANDI	Município:	PORTO ALEGRE
CEP:	91130-200	UF:	RS
<b>Atividades de Defesa Ambiental:</b>			
<b>Categoria:</b>			
Código	Descrição		
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0		
<b>Atividade:</b>			
Código	Descrição		
1	7 - Controle da Poluição		
2	11 - Gestão Ambiental		
3	1 - Qualidade do Ar		
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarar e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.</p> <p>O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.</p> <p>O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.</p>			
Chave de autenticação		fccb.yl7k.ch21.n6dz	

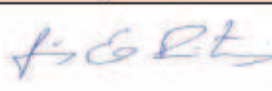


## DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE COLETA


### 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: 30/11/2013			
Hora da Amostragem:	Início:	10:00	Fim: 14:00
Condições Operacionais Durante Amostragem Isocinética de Emissões Atmosféricas			
Condição Operacional da Caldeira			
Potência Nominal Instalada (MW)	160		
Consumo Médio de Carvão (ton/hora)	126,23		
Poder Calorífico 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 Calorífico Inferior do Óleo Combustível (kcal/kg)	9.750		
Teor de Enxofre do Óleo Combustível (%)	0,78		
Energia Média Gerada (MWh)	102,12		
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 Plotrowicz		
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 COLETOR ISOCINÉTICO PARA          POLUENTES ATMOSFERICOS CIPA M5</b>			<b>RQ 7.5 -014          Revisão 02          08/03/2013</b>	
<b>1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO PROCESSO</b>						
Empresa: CGTEE Cidade: Candiota - RS Equipamento: Caldeira III - Fase B				Data: 30/11/2013 Horário Inicial: 10:35 Horário Final: 14:00		
<b>2.DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS</b>						
Trecho reto(m): >150		Trecho jusante(m):		≈75	Trecho montante(m): ≈ 75	
Diâmetro(m): 5,2		Trecho jusante (∅int):		>2	Trecho montante (∅int): > 8	
Flange(cm): 80		Área (m <sup>2</sup> ): 21,2		Pontos p/eixo 6		Nº de pontos 12
Ponto	Dist.(cm)	ΔP	P <sub>est</sub> (mmH <sub>2</sub> O)	T <sub>chaminé</sub> (°C)	Desenho esquemático da seção retangular	
1	22,8	27,6	20	152		
2	79,5	27,6	20	152		
3	153,9	27,6	20	152		
4	366,1	27,6	20	152		
5	444,1	27,6	20	152		
6	497,1	27,6	20	152		
7						
8						
9						
10						
11						
12						
<b>Média</b>		<b>27,6</b>	<b>20</b>	<b>152</b>		

## DADOS DE AMOSTRAGEM

PARÂMETROS	UNIDADE	COLETAS			MÉDIA
		1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	
Data de Coleta		30/11/2013	30/11/2013	30/11/2013	
Hora de Início		10:35	11:52	13:00	
Hora de Término		11:35	12:52	14:00	
Umidade do Gás	% v/v	12,70	11,96	12,10	<b>12,25</b>
Dióxido de Carbono	% v/v	5,50	7,90	7,90	<b>7,10</b>
Oxigênio	% v/v	12,1	12,1	12,1	<b>12,1</b>
Nitrogênio	% v/v	82,4	80,0	80,0	<b>80,8</b>
Monóxido de Carbono	ppm v/v	2,00	0,00	0,00	<b>0,67</b>
Massa de Água	g	133,80	124,60	130,00	<b>129,47</b>
Temperatura dos Gases na Chaminé	° C	152,30	152,20	152,33	<b>152,28</b>
Temperatura do Medidor	° C	26,40	29,79	30,10	<b>28,76</b>
Velocidade na Chaminé	m/s	20,50	19,99	20,39	<b>20,29</b>
Vazão nas Condições da Chaminé	m <sup>3</sup> /h	1564195	1525340	1555902	<b>1548479</b>
Vazão nas Condições Normais (1)	Nm <sup>3</sup> /h	869003	854774	870290	<b>864689</b>
Isocinética Média	%	98,69	100,03	101,20	<b>99,98</b>
Densidade do Gás	Kg/m <sup>3</sup>	0,84	0,85	0,85	<b>0,84</b>
Diâmetro da Boquilha	mm	6	6	6	<b>6,00</b>
Pressão Ambiente	mmHg	752,00			<b>752,00</b>
Pressão do Medidor	mmHg	755,45	755,33	755,47	<b>755,42</b>
Pressão da Chaminé	mmHg	753,47	753,47	753,47	<b>753,47</b>
Volume nas Condições da Chaminé	m <sup>3</sup>	1,3278	1,3390	1,3804	<b>1,3491</b>
Volume nas Condições Normais (1)	Nm <sup>3</sup>	1,1433	1,1399	1,1741	<b>1,1524</b>
<b>Informações do CIPA</b>					
Identificação do CIPA	L02-EQ 18				
<b>Informações do gasômetro</b>					
Identificação	C12L0045570D				
Volume Inicial	m <sup>3</sup>	12,0100	13,3110	14,6516	
Volume Final	m <sup>3</sup>	13,3378	14,6500	16,0320	
<b>Informações do Tubo de Pitot</b>					
Identificação	C03/13/837-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<sub>x</sub> e NO<sub>x</sub>: 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, óxidos de nitrogênio e isocinética:

## 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>NO<sub>x</sub></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>NO<sub>x</sub></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>NO<sub>x</sub></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>
--	---

– Cálculo de Isocinética

$I = \left( \frac{Vmcc + Vag}{\theta \cdot Ab \cdot Vc} \right) \cdot 100$	<p>I(%)= Percentual de isocinética; Vmcc (m<sup>3</sup>)=Volume de gás nas condições da chaminé; Vag(m<sup>3</sup>) = Volume de água nas condições da chaminé; <math>\theta</math>(min) = Tempo de coleta; Ab(m<sup>2</sup>) = Área de boquilha; Vc(m/min) = Velocidade da chaminé</p>
$Vmcc = \left( \frac{Vm \cdot Tc \cdot Pm \cdot FCM}{Tm \cdot Pc} \right)$	<p>Vm(m<sup>3</sup>) = Volume do gasômetro; Tc (K)= Temperatura da Chaminé; Pm(mmHg) = Pressão do medidor; FCM = Fator de Calibração do gasômetro (laudo); Tm (K) = Temperatura média do Medidor; Pc(mmHg) = Pressão da chaminé</p>
$Vag = \left[ \frac{(MH_2O \cdot Tc \cdot 0,00346)}{(Pc)} \right]$	<p>Vag(m<sup>3</sup>) = Volume de água nas condições da chaminé; MH<sub>2</sub>O(g) = Massa de água coletada; Tc (K) = Temperatura da Chaminé; Pc(mmHg) = Pressão da chaminé</p>

## DADOS DE LABORATÓRIO



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

Método de referência	CETESB L9.229									
Método de ensaio	Colorimetria					Parâmetro	NO <sub>x</sub>			
Identificação da amostra	Chaminé Caldeira III – Fase B					Data	03/12/2013			
Coletas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Hora da coleta	10:40	10:55	11:10	11:25	11:40	11:55	12:10	12:25	12:40	
Volume balão (mL)	2161	2250	2220	2242	2275	2243	2002	2240	2277	
Pressão inicial (mmHg)	700	690	700	700	690	670	680	680	680	
Pressão final (mmH <sub>2</sub> O)	0	150	7	3	95	8	15	178	7	
Temperatura inicial (°C)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
Temperatura final (°C)	23,1	23,3	23,3	23,2	23,1	23,4	23,3	23	23,1	
Volume amostrado CNBS (Ncm <sup>3</sup> )	1853	1932	1905	1924	1944	1844	1669	1904	1901	
Massa de NO <sub>x</sub> (µg)	355,38	387,62	384,14	454,72	419,87	349,28	369,32	458,21	359,74	