

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

RELATÓRIO DE MONITORAMENTO
DE EMISSÕES GASOSAS
N.º 155/2013
Chaminé Caldeira III – Fase B

Esteio, 06 de Novembro de 2013.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	3
OBJETIVOS	3
PRINCIPAIS RESULTADOS.....	4
CONSIDERAÇÕES FINAIS	6
METODOLOGIAS EMPREGADAS.....	7
DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE AMOSTRAGEM	8
RASTREABILIDADE DE EQUIPAMENTOS E/OU MATERIAIS	10
CADASTROS SJC QUIMICA E SERVIÇOS LTDA	22
DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE COLETA.....	28
DADOS DE AMOSTRAGEM.....	30
PLANILHA DE CÁLCULOS.....	31
DADOS DE LABORATÓRIO	35
ÓXIDOS DE NITROGÊNIO (NO₂)	36

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 17 de outubro de 2013 na Chaminé **Caldeira III – Fase B**.

Os parâmetros analisados foram os seguintes:

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

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

OBJETIVOS

O intuito da realização do ensaio é quantificar as emissões de material particulado, óxidos de enxofre (névoas sulfúricas e SO₂), óxidos de nitrogênio (como NO₂), em base seca, presentes nos efluentes gasosos gerados pela queima de carvão mineral para a geração de energia elétrica da Caldeira 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 17/10/13, 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 1658 mg/Nm³; para dióxido de enxofre a média encontrada foi de 2511 mg/Nm³, em base seca e nas condições normais.

Tabela 1: Resultados do monitoramento de emissões gasosas Caldeira III – Fase B – 17/10/13.

PARÂMETROS	UNIDADE	COLETAS			MÉDIA
		1 ^a	2 ^a	3 ^a	
Material Particulado					
Conc. Material Particulado (1)	mg/Nm ³	1936	1570	1467	1658
Conc. Material Particulado (2)	mg/Nm ³	5809	3925	4402	4712
Taxa de Emissão de Material Particulado	kg/h	1739	1384	1072	1398
Névoa Sulfúrica					
Concentração de H ₂ SO ₄ (1)	mg/Nm ³	10,92	24,73*	9,90	10,41
Concentração de H ₂ SO ₄ (2)	mg/Nm ³	32,76	61,83*	29,70	31,23
Taxa de Emissão de H ₂ SO ₄	kg/h	9,81	21,80*	7,23	8,52
Dióxido de Enxofre					
Concentração de SO ₂ (1)	mg/Nm ³	2662	5762*	2360	2511
Concentração de SO ₂ (2)	mg/Nm ³	7985	14405*	7080	7532
Taxa de Emissão de SO ₂	kg/h	2391	5079*	1724	2057
Óxidos de Enxofre, como SO₂					
Concentração de SO _x (1)	mg/Nm ³	2672	5787*	2370	2521
Concentração de SO _x (2)	mg/Nm ³	8017	14467*	7110	7564
Taxa de Emissão de SO _x	kg/h	2400	5101*	1731	2066
Informações dos Gases nas Condições da Chaminé					
Umidade do Gás	% v/v	6,55	10,14	9,72	8,80
Dióxido de Carbono	% v/v	4,40	4,50	4,40	4,43
Oxigênio	% v/v	16,00	15,00	16,00	15,67
Nitrogênio	% v/v	79,60	80,50	79,60	79,90
Temperatura dos Gases na Chaminé	°C	148,80	148,90	149,00	148,90
Vazão de Gases nas Condições da Chaminé	m ³ /h	1533371	1565475	1291280	1463375
Vazão de Gases nas Condições Normais (1)	Nm ³ /h	898208	881544	730391	836714

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

A Tabela 2 apresenta os resultados do monitoramento de óxidos de nitrogênio, como NO₂, nas chaminés da Cadeira III – Fase B. A concentração média de NO₂ foi de 248,1 mg/Nm³, expressos em base seca e nas condições normais.

**Tabela 2: Principais resultados do monitoramento de emissões gasosas – NO₂
 Caldeira III – Fase B – 17/10/13.**

PARÂMETROS	UNIDADE	COLETAS									MÉDIA
		1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	
Concentração de NO ₂ (1)	mg/Nm ³	250,3	264,4	215,6	239,1	250,0	269,4	224,8	263,7	255,4	248,1
Concentração de NO ₂ (2)	mg/Nm ³	750,8	660,9	646,7	128,1	133,9	144,3	120,4	141,3	136,8	318,1
Taxa de Emissão de NO ₂	kg/h	224,8	233,0	157,5	200,0	209,2	225,4	188,1	220,7	213,7	208,0

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

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

CONSIDERAÇÕES FINAIS

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

Daniela Montanari Migliavacca
Química (Dra)
CRQ Nº 05201338

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 ₂ , O ₂ e NO ₂)	EPA CTM 030 – Determinação de óxidos de nitrogênio, monóxido de carbono e oxigênio – Emissões de gás natural proveniente de motores, caldeira e aquecedores usando analisadores portáteis	IT 7.5-159
Massa molecular, base seca	NBR 10702 – ABNT - Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação da massa molecular, base seca	IT 7.5-157
Óxidos de Enxofre	CETESB L9. 228 – Dutos e chaminés de fontes estacionárias - determinação de dióxido de enxofre e de névoas de ácido sulfúrico e trióxido de enxofre	IT 7.5-154
Óxidos de Nitrogênio	CETESB L9. 229 – Dutos e chaminés de fontes estacionárias - determinação de óxidos de nitrogênio	IT 7.5-153
Material particulado	CETESB L9. 225 – Dutos e chaminés de fontes estacionárias - determinação de material particulado – método de ensaio	IT 7.5-158 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).

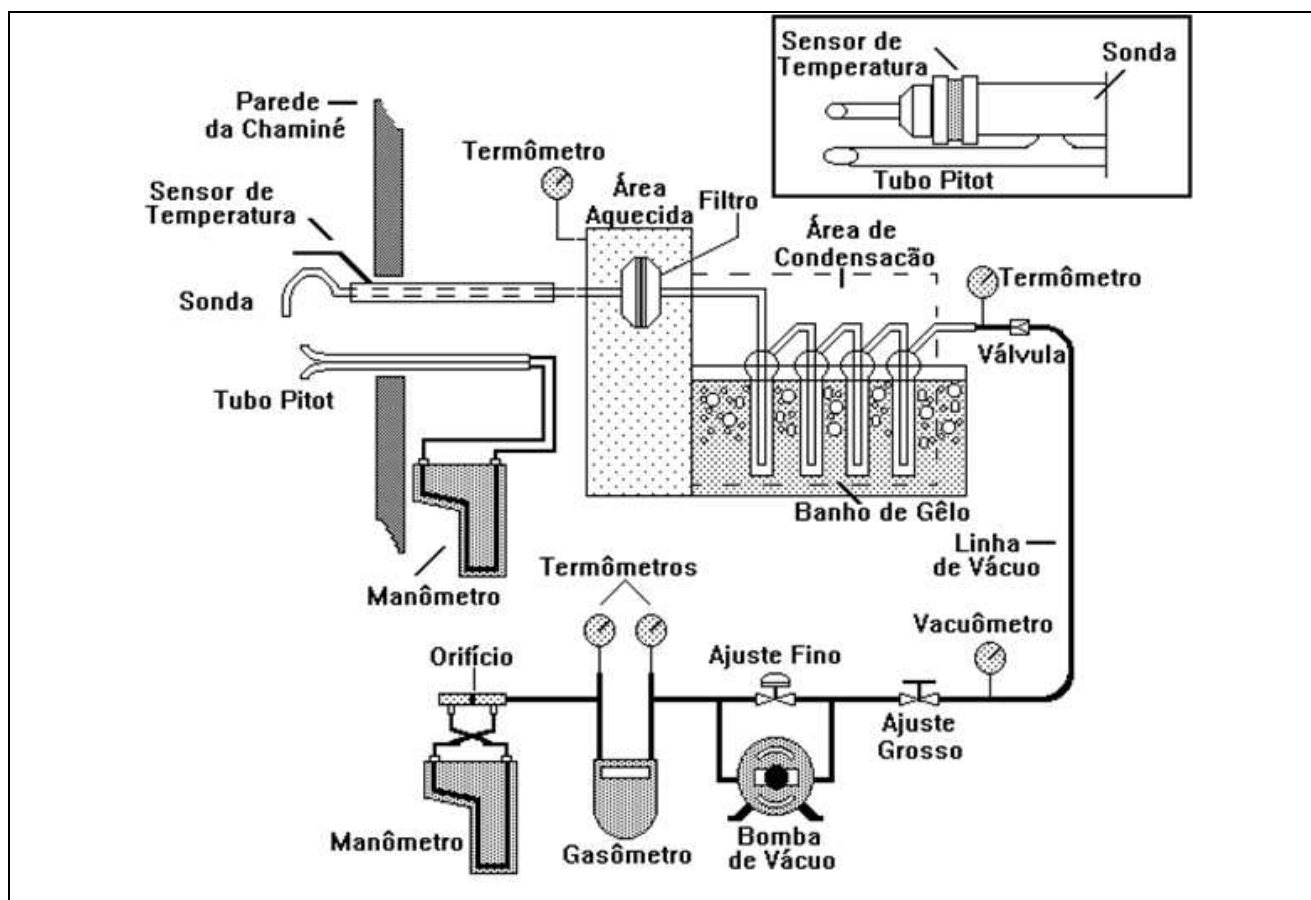


Figura 1 – Vista geral do equipamento de amostragem modelo CIPA M.5.

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.

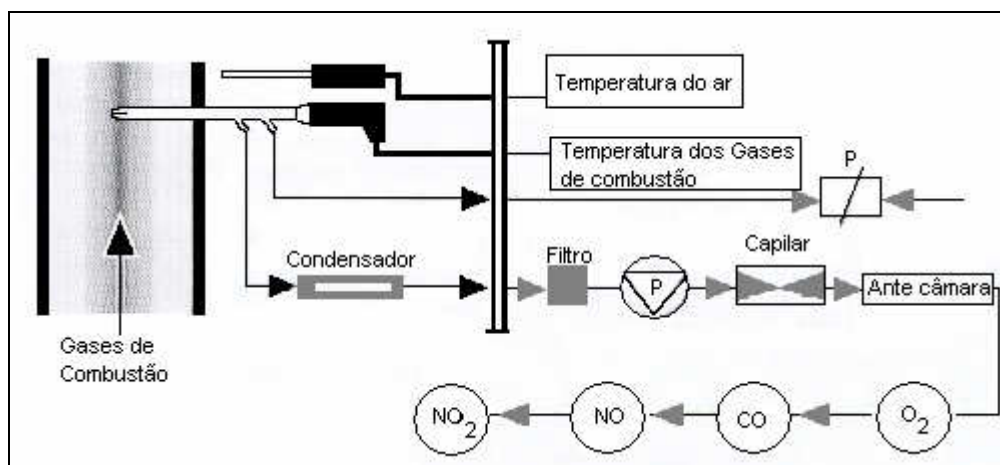


Figura 2 – Desenho esquemático do equipamento utilizado para a amostragem e análise dos gases de combustão.

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-EQ14	Amostrador isocinético CIPA M.5, marca Energética – CIPA 02	(1)Tubo de Pitot – PIT 101/13 (2)Gasômetro – GPO 150-13 (3)Gasômetro – GPO 149-13	(1)06/03/2013 (2)18/03/2014 (3)18/03/2014
L02-EQ 15	Analizador portátil de gases, TEMPEST 50	Certificado de calibração 6425/13 - Confor	05/01/2014
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

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-EQ02 - Amostrador isocinético CIPA M.5 – Tubo de Pitot – PIT 101-13



ENERGÉTICA
Qualidade do Ar

Energetica Industria e Comercio 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:	PIT-101/13	Data de emissão:	4/9/2013
		Número da TAG / AS: (uso interno)	329

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 Controis	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	0603/13	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



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

RESULTADOS DA INSPEÇÃO DIMENSIONAL DO PITOT S

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

TABELA 1

Parâmetros		Resultados	U	k	V _{eff}	Características e limites de desalinhamento
Vista Lateral - Características	Diâmetro do tubo (D _t) - Tramo A ou 1	9,7 mm	0,1 mm	2,28	10	4,8 ≤ D _t ≤ 9,5 mm
	Diâmetro do tubo (D _t) - Tramo B ou 2	9,6 mm	0,2 mm	3,31	3	4,8 ≤ D _t ≤ 9,5 mm
	Distância entre as faces (P _a) - Tramo A ou 1	12,03 mm	0,06 mm	2,28	10	10,19 ≤ P _a ≤ 14,55
	Distância entre as faces (P _b) - Tramo B ou 2	13,70 mm	0,10 mm	2,87	4	10,08 ≤ P _b ≤ 14,40
Vista Frontal - Desalinhamento das faces	Ângulo α ₁	2,4 °	0,9 °	2,03	88	α ₁ < 10 °
	Ângulo α ₂	2,2 °	1,1 °	2,01	277	α ₂ < 10 °
Vista Superior - Desalinhamento das faces	Ângulo β ₁	1,1 °	0,7 °	2,00	∞	β ₁ < 5 °
	Ângulo β ₂	2,0 °	1,1 °	2,01	277	β ₂ < 5 °
Vista Lateral - Desalinhamento longitudinal	Distância Z	0,8 mm	28 mm	2,00	∞	Z < 3,2 mm
	Distância W	0,6 mm	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:	PIT-101/13	Data de emissão:	4/9/2013	Número da TAG / AS: (uso interno)	329
----------------------	-------------------	------------------	-----------------	-----------------------------------	------------

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 Cp_s MÉDIO DOS TRAMOS

Conjunto	Desvio médio (σ) do Tramo A ou 1	Desvio médio (σ) do Tramo B ou 2	Diferença entre Cps 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 Cp_s 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	
			Cp _s	Incerteza expandida	Cp _s	Incerteza expandida
5 a 10	5,12	0,08 k= 2,00 V _{eff} = ∞	0,845	0,052 k= 2,00 V _{eff} = ∞	0,842	0,051 k= 2,00 V _{eff} = ∞
10 a 15	9,79	0,12 k= 2,00 V _{eff} = ∞	0,842	0,043 k= 2,00 V _{eff} = ∞	0,840	0,043 k= 2,00 V _{eff} = ∞
15 a 20	15,00	0,19 k= 2,00 V _{eff} = ∞	0,838	0,040 k= 2,00 V _{eff} = ∞	0,834	0,039 k= 2,00 V _{eff} = ∞
20 a 25	19,66	0,24 k= 2,00 V _{eff} = ∞	0,840	0,040 k= 2,00 V _{eff} = ∞	0,836	0,040 k= 2,00 V _{eff} = ∞
	24,41	0,31 k= 2,00 V _{eff} = ∞				

REQUISITOS DA NBR 12020:1992

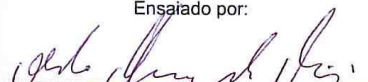
1) O Pitot S deve atender às características e limites de desalinhamento (Tabela 1) e deve ser utilizado somente se, na sua faixa de utilização, todos os desvios médios dos Tramos A e B de cada conjunto forem iguais ou inferiores a 0,01 e se a diferença entre o Cp_s médio do Tramo A e do Tramo B, de 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 (*).

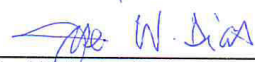
OPINIÕES E INTERPRETAÇÕES

Nenhuma.

Ensaiado por:


 Aido Oliveira de Araujo

Aprovado por:


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



L02-EQ14 - Amostrador isocinético CIPA M.5 – Gasômetro – GPOC 150/13



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.md.br



RELATÓRIO DE ENSAIO DO GASÔMETRO SECO E DA PLACA DE ORIFÍCIO

Número do relatório:	GPO-150/13	Data de emissão:	16/09/2013	Número da TAG / AS:	368
				(uso interno)	

DADOS DO CLIENTE

Solicitante: SJC Química e Serviços Ltda
 Endereço: Rua 24 de Agosto, 1504 - Centro, Esteio - RS CEP: 93280-001
 Serviço: Ensaio do Gasômetro Seco e da Placa de Orifício de acordo com a Norma 12020 da ABNT

CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA A ENSAIAR

Equipamento: Gasômetro Seco e Placa de Orifício de Coletor Isocinético de Poluentes Atmosféricos (CIPA)
 Gasômetro seco: **C13I0000438D - modelo: Itrón**
 Placa de orifício: **PLO-168** Manômetro inclinado-vertical: MIV-0016
 Caixa controle: EQUI-007 Bomba de vácuo: EQUI-013
 Termopares: Entrada: TER-030-007 Saída: TER-031-007
 Indicador: IND-125-007
 Leitura final do gasômetro: 2,0334 m³

DADOS E CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO ENSAIO

Data de recebimento: Material novo Temperatura: 21,7 °C
 Data do ensaio: 12/09/13 Pressão: 759,7 mmHg
 Local do ensaio: LME / Energética Umidade: 72 %

NORMAS E PROCEDIMENTOS APLICADOS

- Método externo: ABNT NBR 12020:1992 - Efluentes Gasosos em Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias - Calibração dos Equipamentos Utilizados em Amostragem.
- Método interno: IT-001 - Ensaio do Gasômetro Seco e da Placa de Orifício, revisão 04.

EQUIPAMENTOS E PADRÕES UTILIZADOS

Código	Equipamento	Data da calibração	Data de venc.	Calibrado por	Número certificado	Rastreabilidade
BAR-002	Barômetro	01/11/12	01/11/13	CTJ	P-3269/12	RBC - CAL 0477
GASU-003	Gasômetro Úmido	23/05/13	23/05/14	IPT	124 402-101	RBC - CAL 0162
TER-014	TLV - Mercúrio	19/03/13	19/03/14	CTJ	T-0545/13	RBC - CAL 0477
CRO-009	Cronômetro	15/04/13	15/04/14	VISOMES	LV15914-13-R0	RBC - CAL 0127
TH-001	Termohigrômetro Digital	14/03/13	14/03/14	LC Controls	C-106/004/13rev.1	RBC - CAL 0396

Medidores do CIPA ensaiados previamente

Código	Instrumento	Rastreabilidade	Método Interno / Norma
TER-030-007 / IND-125-007	Conjunto Termopar de Entrada / Indicador de Temperatura do Gasômetro Seco	Relatório nº: TGS-078/13	IT-004 revisão 03 / NBR 12020:1992
TER-031-007 / IND-125-007	Conjunto Termopar de Saída / Indicador de Temperatura do Gasômetro Seco		

NOTAS

- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do Laboratório.
- No resultado relatado, o número após o símbolo \pm é o valor numérico da incerteza expandida U, que 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%. Para os demais valores de incerteza expandida U, declaradas neste relatório, $k = 2,00$ e $V_{eff} = \infty$.
- As incertezas padrão de medição foram determinadas de acordo com a NIT-DICLA-021 - Expressão da Incerteza de Medição por Laboratório de Calibração.
- 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

A Bomba de Vácuo e Caixa Controle com Manômetro Inclinado-Vertical e Conjunto Termopar / Indicador do Gasômetro Seco, utilizados no ensaio, são de propriedade da Energética Indústria e Comércio Ltda.



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 GASÔMETRO SECO E DA PLACA DE ORIFÍCIO

Número do relatório:	GPO-150/13	Data de emissão:	16/09/2013	Número da TAG / AS:	368
				(uso interno)	

RESULTADOS DO ENSAIO								
Pressão diferencial na placa de orifício (ΔH_i)	Volume dos gases			Temperatura			Tempo (t_i)	Pressão atm. (P_{atm})
	Gasômetro úmido (V_{u_i})	Gasômetro seco (V_{s_i})	Gasômetro úmido (t_{u_i})	Gasômetro seco				
				Entrada (t_{s_e})	Saída (t_{s_s})	Média (t_{s_m})		
mmH ₂ O	m ³	m ³	°C	°C	°C	°C	min	mmHg
10	0,1490	0,1518	21,4	21	22	21	13,55	759,7
25	0,1490	0,1512	21,8	22	22	22	8,86	759,7
40	0,2980	0,3000	22,3	23	22	22	14,22	759,7
50	0,2980	0,3000	22,5	23	23	23	12,81	759,7
75	0,2981	0,2990	22,0	23	22	23	10,48	759,7
100	0,2982	0,2968	22,1	25	23	24	9,08	759,7

Pontos de vazão	Gasômetro seco			Placa de orifício		
	Fator de correção (Y)	Incerteza expandida (U)	Desvio percentual	$\Delta H@i$	Incerteza expandida (U)	Desvio
L/min	---	---	%	mmH ₂ O	---	---
10,99	0,980	0,013	0,9	37,5	2,5	3,3
16,81	0,983	0,013	0,6	40,2	2,5	0,7
20,95	0,989	0,013	0,0	41,5	2,7	0,6
23,26	0,990	0,013	0,1	42,0	2,7	1,2
28,45	0,991	0,013	0,3	42,0	2,7	1,2
32,83	1,000	0,013	1,1	42,0	2,6	1,1

REQUISITOS DA NBR 12020:1992

- 1) Se os valores de Y_i estiverem dentro da faixa $Y \pm 0,2 Y$, adotar o valor de Y como fator de correção do gasômetro seco. Caso contrário, rejeitar o gasômetro.
- 2) Se os valores de $\Delta H@i$ estiverem dentro da faixa $\Delta H@ \pm 3,9$ mmH₂O, adotar o valor de $\Delta H@$ como fator de correção da placa de orifício. Caso contrário, rejeitar a placa.

RESULTADO RELATADO

- Fator de Correção Médio do Gasômetro = $Y = (0,989 \pm 0,009)$ ($k = 2,17$; $V_{eff} = 16$)
- Fator de Correção Médio da Placa de Orifício = $\Delta H@ = (40,9 \pm 2)$ mmH₂O ($k = 2,23$; $V_{eff} = 12$)

OPINIÕES E INTERPRETAÇÕES

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de acreditação deste Laboratório

- 1) A NBR 12020, parágrafo 5.1.2.6, cita faixa de aceitação de $Y \pm 0,2 Y$ (desvio máximo de 20%), contudo, deve-se considerar a faixa de $Y \pm 0,02 Y$ (desvio máximo de 2%), citado no Método 5 da US EPA.

ENSAIADO POR

Marcelo Matoso Mávila
 Marcelo Matoso Mávila

APROVADO POR

Rosângela Rita Serpa Rajoy
 Rosângela Rita Serpa Rajoy
 Ger. do Laboratório - CRQ RJ-03250900



L02-EQ14 - Amostrador isocinético CIPA M.5 – Gasômetro – GPOC 149/13



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 GASÔMETRO SECO E DA PLACA DE ORIFÍCIO

Número do relatório:	GPO-149/13	Data de emissão:	16/09/2013	Número da TAG / AS:	368
				(uso interno)	

DADOS DO CLIENTE

Solicitante: SJC Química e Serviços Ltda
 Endereço: Rua 24 de Agosto, 1504 - Centro, Esteio - RS CEP: 93280-001
 Serviço: Ensaio do Gasômetro Seco e da Placa de Orifício de acordo com a Norma 12020 da ABNT

CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA A ENSAIAR

Equipamento: Gasômetro Seco e Placa de Orifício de Coletor Isocinético de Poluentes Atmosféricos (CIPA)
 Gasômetro seco: **C1310000422D - modelo: Itrón**
 Placa de orifício: **PLO-168** Manômetro inclinado-vertical: MIV-0016
 Caixa controle: EQUI-007 Bomba de vácuo: EQUI-013
 Termopares: Entrada: TER-030-007 Saída: TER-031-007
 Indicador: IND-125-007
 Leitura final do gasômetro: 2,6964 m³

DADOS E CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO ENSAIO

Data de recebimento: Material novo Temperatura: 20,8 °C
 Data do ensaio: 12/09/13 Pressão: 762,5 mmHg
 Local do ensaio: LME / Energética Umidade: 62 %

NORMAS E PROCEDIMENTOS APLICADOS

- Método externo: ABNT NBR 12020:1992 - Efluentes Gasosos em Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias - Calibração dos Equipamentos Utilizados em Amostragem.
- Método interno: IT-001 - Ensaio do Gasômetro Seco e da Placa de Orifício, revisão 04.

EQUIPAMENTOS E PADRÕES UTILIZADOS

Código	Equipamento	Data da calibração	Data de venc.	Calibrado por	Número certificado	Rastreabilidade
BAR-002	Barômetro	01/11/12	01/11/13	CTJ	P-3269/12	RBC - CAL 0477
GASU-003	Gasômetro Úmido	23/05/13	23/05/14	IPJ	124 402-101	RBC - CAL 0162
TER-014	TLV - Mercúrio	19/03/13	19/03/14	CTJ	T-0545/13	RBC - CAL 0477
CRO-009	Cronômetro	15/04/13	15/04/14	VISOMES	LV15914-13-R0	RBC - CAL 0127
TH-001	Termohigrômetro Digital	14/03/13	14/03/14	LC Controls	C-106/004/13rev.1	RBC - CAL 0396

Medidores do CIPA ensaiados previamente

Código	Instrumento	Rastreabilidade	Método Interno / Norma
TER-030-007 / IND-125-007	Conjunto Termopar de Entrada / Indicador de Temperatura do Gasômetro Seco	Relatório nº: TGS-078/13	IT-004 revisão 03 / NBR 12020:1992
TER-031-007 / IND-125-007	Conjunto Termopar de Saída / Indicador de Temperatura do Gasômetro Seco		

NOTAS

- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do Laboratório.
- No resultado relatado, o número após o símbolo \pm é o valor numérico da incerteza expandida U, que 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%. Para os demais valores de incerteza expandida U, declaradas neste relatório, $k = 2,00$ e $v_{eff} = \infty$.
- As incertezas padrão de medição foram determinadas de acordo com a NIT-DICLA-021 - Expressão da Incerteza de Medição por Laboratório de Calibração.
- 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

A Bomba de Vácuo e Caixa Controle com Manômetro Inclinado-Vertical e Conjunto Termopar / Indicador do Gasômetro Seco, utilizados no ensaio, são de propriedade da Energética Indústria e Comércio Ltda.

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

Página 1 de 2



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



RELATÓRIO DE ENSAIO DO GASÔMETRO SECO E DA PLACA DE ORIFÍCIO

Número do relatório:	GPO-149/13	Data de emissão:	16/09/2013	Número da TAG / AS:	368
				(uso interno)	

RESULTADOS DO ENSAIO

Pressão diferencial na placa de orifício (ΔH_i)	Volume dos gases			Temperatura			Tempo (θ_i)	Pressão atm. (P_{atm})
	Gasômetro úmido (V_{u_i})	Gasômetro seco (V_{s_i})	Gasômetro úmido (t_{u_i})	Gasômetro seco				
				Entrada (t_{s_e})	Saída (t_{s_s})	Média (t_{s_i})		
mmH ₂ O	m ³	m ³	°C	°C	°C	°C	min	mmHg
10	0,1490	0,1510	23,4	23	25	24	13,66	762,5
25	0,1490	0,1492	23,1	22	23	22	8,96	762,5
40	0,2980	0,2970	22,8	22	22	22	14,48	762,5
50	0,2980	0,2960	22,0	22	22	22	12,97	762,5
75	0,2981	0,2940	21,8	23	22	22	10,63	762,5
100	0,2982	0,2922	21,6	23	22	23	9,11	762,5

Pontos de vazão	Gasômetro seco			$\Delta H@i$	Placa de orifício	
	Fator de correção (Y)	Incerteza expandida (U)	Desvio percentual		Incerteza expandida (U)	Desvio
L/min	---	---	%		mmH ₂ O	
10,91	0,987	0,013	1,3	38,2	2,5	3,6
16,62	0,993	0,013	0,7	41,3	2,6	0,5
20,57	0,997	0,013	0,3	43,0	2,8	1,3
22,98	1,002	0,013	0,2	42,9	2,8	1,1
28,05	1,008	0,013	0,8	43,1	2,7	1,3
32,72	1,014	0,013	1,4	42,1	2,6	0,4

REQUISITOS DA NBR 12020:1992

- Se os valores de Y_i estiverem dentro da faixa $Y \pm 0,2 Y$, adotar o valor de Y como fator de correção do gasômetro seco. Caso contrário, rejeitar o gasômetro.
- Se os valores de $\Delta H@i$ estiverem dentro da faixa $\Delta H@ \pm 3,9$ mmH₂O, adotar o valor de $\Delta H@$ como fator de correção da placa de orifício. Caso contrário, rejeitar a placa.

RESULTADO RELATADO

- Fator de Correção Médio do Gasômetro = $Y = (1,000 \pm 0,011)$ ($k = 2,28$; $V_{eff} = 10$)
- Fator de Correção Médio da Placa de Orifício = $\Delta H@ = (41,8 \pm 2,2)$ mmH₂O ($k = 2,25$; $V_{eff} = 11$)

OPINIÕES E INTERPRETAÇÕES

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de acreditação deste Laboratório

- A NBR 12020, parágrafo 5.1.2.6, cita faixa de aceitação de $Y \pm 0,2 Y$ (desvio máximo de 20%), contudo, deve-se considerar a faixa de $Y \pm 0,02 Y$ (desvio máximo de 2%), citado no Método 5 da US EPA.

ENSAIADO POR

Marcelo Matoso Marvila
 Marcelo Matoso Marvila

APROVADO POR

Rosângela Rita Serpa Rajoy
 Rosângela Rita Serpa Rajoy
 Ger. do Laboratório - CRQ RJ-03250900



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 ₂)	Oxigênio	8,0%	8,1%	+/-0,2% leitura
Mon.carbono (CO)	Mon. Carbono	504 ppm	504 ppm	+/- 5 ppm

Rastreabilidade do gás padrão:

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

Método de calibração:

O método de calibração é realizado com gás padrão.

Procedimento:

A calibração foi realizada conforme procedimento interno TN 20.

Incerteza das medições:

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

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

Alessandro Ianelli.
 Depto Técnico

J. Ianelli



L01-EQ 44 - Balança Analítica, Schimadzu, modelo AUY 220 – Nº 0023/13



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº. 0023/13

Cliente:

S J C QUIMICA E SERV LTDA

RUA VINTE E QUATRO DE AGOSTO Nº 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 Nº. 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	Nº. 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 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 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



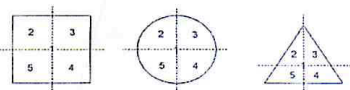


CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº. 0023/13

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 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 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.

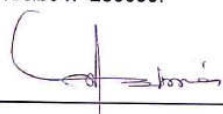
Nome do Profissional:	DANIELA MONTANARI MIGLIAVACCA
Formação Profissional:	QUÍMICO
Nº de Registro CRQ:	05201338
Nº do CPF:	592.017.030-15
Pessoa Jurídica Contratante:	SJC - QUÍMICA E SERVIÇOS LTDA. - EPP.
Nº de Registro CRQ:	3958
Endereço:	RUA 24 DE AGOSTO, 1504
Cidade/Estado:	ESTEIO - RS
Nº do CNPJ: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

fepam®.

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
197310	00.324.548/0001-97	08/08/2013	08/11/2013
Nome/Razão Social/Endereço SJC Química e Serviços Ltda Rua 24 de Agosto 1504 Centro ESTEIO/RS 93280-001			
Este certificado comprova a regularidade no <div style="text-align: center;"> Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental </div> Consultoria Técnica Ambiental - Classe 6.0 Qualidade do Ar Controle da Poluição			
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente; 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.		A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie. <div style="text-align: center;"> Autenticação gz6j.xna5.jxs5.zmll </div>	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
197306	064.835.699-04	08/08/2013	08/11/2013
Nome/Razão Social/Endereço Salmo José Pimentel Chaves Rua 24 de Agosto 1514 Centro ESTEIO/RS 93280-001			
Este certificado comprova a regularidade no <div style="text-align: center;"> Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental </div> Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0 Qualidade do Ar Controle da Poluição			
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente; 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.		A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie. <div style="text-align: center;"> Autenticação 17c8.vfai.ycrn.hmbv </div>	


		Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE					
N.º de registro no Banco de Dados:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:		
4139803	592.017.030-15	04/09/2013	04/12/2013		
Nome/Razão Social/Endereço DANIELA MONTANARI MIGLIAVACCA RUA COMISSARIO BERGAMNN 29 APT 503 SARANDI PORTO ALEGRE/RS 91130-200					
Este certificado comprova a regularidade no <div style="text-align: center;"> Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental </div> Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0 Qualidade do Ar Controle da Poluição Gestão Ambiental					
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente. 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.			A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie. <div style="text-align: center;"> Autenticação 5hp5.cptd.yxsa.j29a </div>		

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: 17/10/2013	
Hora da Amostragem:	Início: 12:00 Fim: 17:00
Condições Operacionais Durante Amostragem Isocinética de Emissões Atmosféricas	
Condição Operacional da Caldeira	
Potência Nominal Instalada (MW)	160
Consumo Médio de Carvão (ton/hora)	114,75
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)	101,00
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

		REGISTRO DE CAMPO DE AMOSTRAGEM ISOCINÉTICA COLETOR ISOCINÉTICO PARA POLUENTES ATMOSFERICOS CIPA M5			RQ 7.5 -014 Revisão 02 08/03/2013	
1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO PROCESSO						
Empresa: CGTEE Cidade: Candiota - RS Equipamento: Caldeira III - Fase B				Data: 17/10/2013 Horário Inicial: 12:55 Horário Final: 17:00		
2.DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS						
Trecho reto(m): >150		Trecho jusante(m):		≈75	Trecho montante(m): ≈ 75	
Diâmetro(m): 5,2		Trecho jusante (Øint):		>2	Trecho montante (Øint): > 8	
Flange(cm): 80		Área (m ²): 21,2		Pontos p/eixo 6		Nº de pontos 12
Ponto	Dist.(cm)	ΔP	P _{est} (mmH ₂ O)	T _{chaminé} (°C)	Desenho esquemático da seção retangular	
1	22,8	25	28	149		
2	79,5	25	28	149		
3	153,9	25	28	149		
4	366,1	25	28	149		
5	444,1	25	28	149		
6	497,1	25	28	149		
7						
8						
9						
10						
11						
12						
Média		25	28	149		

DADOS DE AMOSTRAGEM

PARÂMETROS	UNIDADE	COLETAS			MÉDIA
		1ª	2ª	3ª	
Data de Coleta		17/10/2013	17/10/2013	17/10/2013	
Hora de Início		12:55	14:40	16:00	
Hora de Término		13:55	15:40	17:00	
Umidade do Gás	% v/v	6,55	10,14	9,72	8,80
Dióxido de Carbono	% v/v	4,40	4,50	4,40	4,43
Oxigênio	% v/v	16,00	15,00	16,00	15,67
Nitrogênio	% v/v	79,60	80,50	79,60	79,90
Monóxido de Carbono	ppm v/v	0,00	0,00	0,00	0,00
Massa de Água	g	61,10	100,00	82,40	81,17
Temperatura dos Gases na Chaminé	° C	148,80	148,90	149,00	148,90
Temperatura do Medidor	° C	30,17	34,87	36,12	33,72
Velocidade na Chaminé	m/s	20,09	20,51	16,92	19,17
Vazão nas Condições da Chaminé	m ³ /h	1533371	1565475	1291280	1463375
Vazão nas Condições Normais (1)	Nm ³ /h	898208	881544	730391	836714
Isocinética Média	%	90,51	93,71	97,71	93,98
Densidade do Gás	Kg/m ³	0,82	0,82	0,82	0,82
Diâmetro da Boquilha	mm	6	6	6	6,00
Pressão Ambiente	mmHg	734,0			734,0
Pressão do Medidor	mmHg	737,2	737,3	736,3	736,9
Pressão da Chaminé	mmHg	736,1	736,1	736,1	736,1
Volume nas Condições da Chaminé	m ³	1,2532	1,2930	1,1232	1,2231
Volume nas Condições Normais (1)	Nm ³	1,0837	1,1012	0,9514	1,0454
Informações do CIPA					
Identificação do CIPA	L02-EQ14				
Informações do gasômetro					
Identificação	C13-000438-D / C13-0000422-D				
Volume Inicial	m ³	38,4864	39,8044	3,0988	
Volume Final	m ³	39,7396	41,0974	4,2220	
Informações do Tubo de Pitot					
Identificação	ENER PS 15116				

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

PLANILHA DE CÁLCULOS

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

PLANILHA DE CAMPO

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

A partir das informações registradas em campo são:

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

Material Particulado

–Concentração de Material Particulado (mg/Nm³)

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

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

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

Óxidos de Enxofre

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

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

–Concentração de dióxido de enxofre (mg/Nm³)

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

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

$TSO3 = CSO3.Vaecnbs.10^6$	<p>TSO3 = taxa de emissão de SO₃, em kg/h; CSO3 = concentração de SO₃, expressa nas condições normais, base seca, em mg/Nm³; Vaecnbs = vazão do efluente nas condições normais, em base seca, em Nm³/h</p>
----------------------------	--

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

$TSO2 = CSO2.Vaecnbs.10^6$	<p>TSO₂ = taxa de emissão de SO₂, em kg/h; CSO₂ = concentração de SO₂, expressa nas condições normais, base seca, em mg/Nm³; Vaecnbs = vazão do efluente nas condições normais, em base seca, em Nm³/h</p>
----------------------------	--

Óxidos de Nitrogênio

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

$C_{NOx} = \frac{m_{NOx}}{Van} \cdot 10^3$	<p>C_{NO_x} = concentração de NO_x, como NO₂, nas condições normais em base seca, em mg/Nm³; m_{NO_x} = massa total de NO_x, como NO₂, em µg; Van = volume da amostra nas condições normais em base seca, em Ncm³;</p>
--	--

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

$T_{NOx} = C_{NOx} \cdot Vaecnbs \cdot 10^{-6}$	<p>T_{NO_x} = taxa de emissão de NO_x, como NO₂, em kg/h; Vaecnbs = vazão do efluente nas condições normais, em base seca, em Nm³/h</p>
---	--

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

$Van = \frac{T \cdot (Vf - Va)}{P} \left(\frac{Pf}{Tf} - \frac{Pi}{Ti} \right)$	<p>Van = volume da amostra nas condições normais em base seca, em Ncm³; 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 (m³)=Volume de gás nas condições da chaminé; Vag(m³) = Volume de água nas condições da chaminé; θ(min) = Tempo de coleta; Ab(m²) = 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(m³) = 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(m³) = Volume de água nas condições da chaminé; MH₂O(g) = Massa de água coletada; Tc (K) = Temperatura da Chaminé; Pc(mmHg) = Pressão da chaminé</p>

DADOS DE LABORATÓRIO

ÓXIDOS DE NITROGÊNIO (NO₂)

Método de referência	CETESB L9.229									
Método de ensaio	Colorimetria				Parâmetro	NO _x				
Identificação da amostra	Chaminé Caldeira III – Fase B				Data	23/10/2013				
Coletas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Hora da coleta	14:10	14:25	14:40	14:55	15:10	15:25	15:40	15:55	16:10	
Volume balão (mL)	2259	2240	2033	2209	1992	2245	2226	2252	2280	
Pressão inicial (mmHg)	690	690	700	700	710	700	700	700	680	
Pressão final (mmH ₂ O)	13	104	51	10	50	6	43	69	24	
Temperatura inicial (°C)	23	23	23	23	23	23	23	23	23	
Temperatura final (°C)	22,8	23,3	23,7	23,3	23,9	24,4	22,8	23,8	24	
Volume amostrado CNBS (Ncm ³)	1940	1938	1769	1919	1755	1942	1944	1965	1924	
Massa de NO _x (µg)	485,5	512,2	381,4	458,7	438,9	523,2	436,9	518,2	491,4	