



Similar

Tecnologia e Automação

Relatório de Medições – Similar 326/2021

Análises de Emissões Atmosféricas

Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica

CALDEIRA UTE III FASE C

Candiota/RS

**MAIO
2021**

APRESENTAÇÃO

Com o objetivo de conhecer as emissões atmosféricas atuais da Companhia de Geração e Transmissão de Energia Elétrica do Sul do Brasil, promoveu-se uma campanha de Monitoramento de Emissões atmosféricas.

O trabalho consistiu em determinar as concentrações dos poluentes regulamentados pela CONAMA 382/2006, bem como documentar as condições operacionais e demais informações relevantes para relatar as emissões verificadas.



Adriana Bravos

SIMILAR – Controle de Emissões Atmosféricas

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	4
2	OBJETIVOS	4
3	PERFIL ATMOSFÉRICO	5
3.1	EMPREENHIMENTO	5
3.2	PROCESSOS MONITORADOS	6
4	RESULTADOS DAS MEDIÇÕES	7
4.1	RESUMO DOS RESULTADOS DAS MEDIÇÕES	7
5	MONITORAMENTO	8
6	MÉTODOS UTILIZADOS	9
6.1	TREM DE AMOSTRAGEM PARA MP–TOTAL, HG E VAZÃO	9
6.2	MEDIÇÕES DE GASES DE COMBUSTÃO	10
7	EMPRESA EXECUTORA	11
8	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA	12
	ANEXOS	13
	ANEXO A - LAUDOS LABORATORIAIS	14
	ANEXO B - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO	15

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1:	Processo e parâmetros avaliados na campanha de maio de 2021	4
Quadro 2:	Informações do empreendimento	5
Quadro 3:	Processo Caldeira UTE III - Fase C	6
Quadro 4:	Resultados para Caldeira UTE III - Fase C	7
Quadro 5:	Monitoramento Caldeira UTE III - Fase C	8
Quadro 6:	Normas utilizadas nos ensaios	9

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Amostrador isocinético - Gravimat	9
Figura 2:	Analisador de gases eletroquímico	10

1 INTRODUÇÃO

Com a publicação da Resolução do CONAMA 382/06, as empresas que operam fontes de emissões atmosféricas industriais passam a ter suas atividades regulamentadas quanto às suas emissões, propondo um modelo de gestão atmosférica.

As atividades a serem desenvolvidas no âmbito desta regulamentação referem-se ao estabelecimento de um Programa mínimo de Automonitoramento das fontes com sua gestão de acordo com requisitos legais.

Neste contexto, a Similar Tecnologia e Automação foi contratada para realizar medições de mercúrio e vazão oriundos da chaminé do processo apresentado no Quadro 1:

Quadro 1: Processo e parâmetros avaliados na campanha de maio de 2021

Nº	Processo	Parâmetros Avaliados	Data monitoramento
01	Caldeira UTE III - Fase C	Hg e vazão	26.05.2021

2 OBJETIVOS

- Enquadrar a fonte mencionada de acordo com os requisitos legais aplicáveis e baseados nas informações cedidas pela Empresa ou no programa de automonitoramento;
- Executar medições de emissões atmosféricas de acordo com a metodologia disponível, normalizada e regulamentada;
- Apresentar os resultados resumidos e detalhados das medições.

3 PERFIL ATMOSFÉRICO

3.1 Empreendimento

A Companhia de Geração e Transmissão de Energia Elétrica do Sul do Brasil, é uma empresa especializada na geração de energia termoeletrica.

As principais características do empreendimento estão mostradas no Quadro 2.

Quadro 2: Informações do empreendimento

Empreendimento: Cia Geração e Transmissão de energia elétrica do sul do BR

Razão social	Cia Geração e Transmissão de energia elétrica do sul do BR			
CNPJ	02.016.507/0003-20			
Número de Funcionários	273			
Endereço	Estrada Miguel Arlindo Câmara, 3601 - Bairro RESIDENCIAL			
CEP	96495-000			
Cidade/Estado	CANDIOTA			RS
Coordenadas geográficas UTM norte e leste	6505,897 km	245,223 km	Zona	22 J
Telefone	(0xx53) 3245-7535			
Fax	(0xx53) 3245-7512			
Email	luisp@cgteletrosul.gov.br			
Homepage	www.cgteletrosul.gov.br			
Representante da Empresa	Adilson Souza da Silva – Diretor de Engenharia			
Responsável pelo Automonitoramento	Luis Eduardo B. Piotrowicz – Gerente Meio Ambiente			
Produção anual	3066000	MWh de energia gerada. Produção variável em função do despacho do ONS (Operador Nacional do Sistema).		
Matérias primas	Água, cal e combustíveis fósseis (Carvão Mineral CE 3100, óleo combustível A1 e óleo diesel)			
Combustíveis utilizados por ano	2.606.100 t/ano de carvão na capacidade nominal. Óleo Combustível Tipo OCA1 e Óleo Diesel, variáveis de acordo com o número de partidas da unidade			
Porte do Empreendimento	Grande			
Frequência de Apresentação de Relatórios de Automonitoramento	Semestral			
Observações	Coordenadas Decimais Lat: -31.553794° ; Long: -53.683962°			

3.2 Processos monitorados

A fonte de emissões atmosféricas monitorada neste trabalho segue detalhada abaixo conforme informações cedidas pela empresa.

Quadro 3: Processo Caldeira UTE III - Fase C

Processo: CALDEIRA UTE III FASE C		TAG: UTE III FC	
Razão social	Cia Geração e Transmissão de energia elétrica do sul do BR		
CNPJ	02.016.507/0003-20		
Identificação do processo	CALDEIRA UTE III FASE C	Combustão de carvão mineral e assemelhados em caldeira	
Tipo de fonte	Pontual		
Comentário sobre o processo	*Vide Observação - FC = Fator de Carga em %		
Enquadramento do processo	LO número 991/2010		
Padrões de emissão ou de condicionamento [mg/Nm³]	MPT:	265	SO2: 1700
	CO:	NA	NOx: 680
	TRS:	-	ref. 6 %O2
	outros: **LO nº 991/2010 - MPT=265 mg/Nm³ p/ 80% FC; 100 mg/Nm³ p/ 45%		
Produção/condição típica de operação	Variável, depende do despacho do ONS		
Frequência de amostragem	anualmente		
Altura da chaminé	200 metros		
Diâmetro da chaminé	9,53 metros		
Consumo de combustível anual	2606100	2.606.100 t/ano na capacidade nominal	
Potência térmica nominal (MW)	350		
Horas de operação semanais	168		
Horas de operação anuais	8736		
Equipamento de remoção	<input type="checkbox"/> câmara de sedimentação <input type="checkbox"/> ciclone <input type="checkbox"/> multiciclone <input type="checkbox"/> filtro manga <input checked="" type="checkbox"/> precipitador eletrostático <input type="checkbox"/> lavador		
	número ciclones:		
	número mangas:		
	Tipo de lavador:		
	outros: Dessulfurizador p/ SO2 e Queimadores de baixo NOx		
Observações	*Processo de geração de energia termoeletrica c/ o uso de carvão mineral como combustível principal. Capacidade instalada de 350 MW, c/ caldeira de circulação natural e queima tangencial c/ capacidade de produção de 350 t/h de vapor e pressão 180kgf/cm².		

4 RESULTADOS DAS MEDIÇÕES


Nos seguintes capítulos serão apresentados os resultados das medições na fonte amostrada. Foi realizada uma comparação das concentrações medidas com os limites estabelecidos.

O detalhamento dos resultados com os valores individuais de cada coleta está apresentado no anexo A. Os resultados apresentados neste relatório aplicam-se somente a fonte amostrada e as condições do processo durante a amostragem.

4.1 Resumo dos resultados das medições

Quadro 4: Resultados para Caldeira UTE III - Fase C

Monitoramento: CALDEIRA UTE III FASE C

Parâmetros/ Correção	Valores medidos [mg/Nm³]	Valores corrigidos @ 6 % O ₂ [mg/Nm³]	Taxa de emissão [kg/h]	Limites legais [mg/Nm³]	Limites legais [kg/h]	Atende ao Limite
	26/05/2021					
Hg 	0,005	0,006	0,007	NA	NA	NA
O ₂ [%]	8,03					
vazão [Nm³/h]	1.387.255					

sigla: UTE III FC

*Fórmula para correção das concentrações para o oxigênio de referência:

$C_{crf} = C_m \times ((21 - O_2 \text{ ref}) / (21 - O_2 m))$ onde:

C_{crf} => Concentração corrigida pelo O₂ de referência

C_m => Concentração medida

O₂ ref => Oxigênio de referência

O₂ m => Oxigênio medido

5 MONITORAMENTO

O resumo do monitoramento dos processos está apresentado nos quadros abaixo.

Quadro 5: Monitoramento Caldeira UTE III - Fase C

Monitoramento: CALDEIRA UTE III FASE C		sigla:	UTE III FC
Razão social	Cia Geração e Transmissão de energia elétrica do sul do BR		
CNPJ	02.016.507/0003-20		
Nome do processo	CALDEIRA UTE III FASE C		
Produção típica ou condição típica de operação	Variável, depende do despacho do ONS		

Medição:			
Tipo de monitoramento	descontínuo		
Data da medição	26/05/2021		
Responsável pela medição	Ronildo de Jesus, Jean Charneki, Alexsandro Souza		
Local da medição	Chaminé da Caldeira UTE III fase C		
Oxigênio referencial [%]	6		
Vazão base seca [Nm³/h]	1.387.255		
Parâmetros monitorados/correção	Hg	☼	O2 [%]
Média das amostragens [mg/Nm³]	0,0		8,03
Início da medição [hh:mm]	10:36		11:08
Final da medição [hh:mm]	14:11		11:17
Resultado corr para O2 de referência [mg/Nm³]	0,006		6
Limite legal [mg/Nm³]	NA		
Atendimento ao Padrão	NA		
Emissão média por hora [kg/h]	0,007		
Emissão anual [t/a]	0,062		
Observações	Condição operacional durante amostragem:		
	Processo em operação regular (informado pelo cliente)		

6 MÉTODOS UTILIZADOS

Para realização das amostragens foram utilizados os métodos indicados no Quadro 6:

Quadro 6: Normas utilizadas nos ensaios

Parâmetro	Norma
Determinação de pontos de amostragem em dutos e chaminés de fontes estacionárias	VDI 2066-1:2006
Efluentes gasosos, com sistema filtrante no interior do duto ou chaminé de fontes estacionárias – Determinação de Material particulado	VDI 2066-1:2006
O ₂	EPA – CTM 030:1997
Hg - mercúrio	EPA Method 29:2017

6.1 Trem de amostragem para MP-total, Hg e vazão

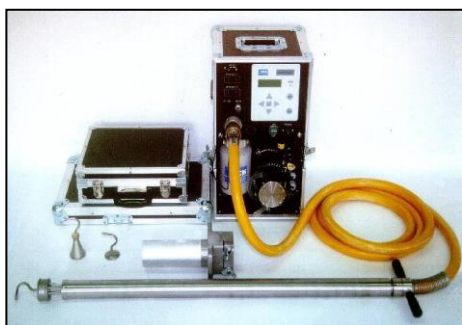


Figura 1: Amostrador isocinético - Gravimat

O Amostrador isocinético de Material Particulado - MODELO SHC 502 – SICK MAIHAK apresentado é equipado com um tubo Pitot eletrônico que permite a coleta de partículas e medição da velocidade dos gases no interior de dutos e chaminés até uma temperatura de 600 °C. A vazão é calculada baseada na velocidade medida e na área da seção do duto. A determinação da massa de partículas é gravimétrica.

6.2 Medições de gases de combustão

Os ensaios de O_2 foram efetuados com equipamentos de leitura contínua e princípio de medição por célula eletroquímica como mostrado na Figura 2. Este sistema obtém análise instantânea das condições de emissão e rendimento energético, objetivando maior eficiência do processo de queima. O processo de análise utilizado, se comparado com os processos de amostragem pontual, permite um acompanhamento temporal das emissões e sua interpretação juntamente com os parâmetros de operação.

A resolução da leitura é 1 ppm para os gases menos para O_2 que é 0,1%. O sistema de controle interno da Similar aceita um desvio até 7% do valor de referência aplicada na calibração do medidor. Tipicamente, o desvio está na faixa até 3%.



Figura 2: Analisador de gases eletroquímico

7 EMPRESA EXECUTORA

NOME DA EMPRESA:	SIMILAR – TECNOLOGIA E AUTOMAÇÃO LTDA
CNPJ:	82.321.845/0001-43
RUA Nº:	RUA ALAGOAS 2466 - VILA GUAIRA
CIDADE:	CURITIBA
CEP:	80630-050
TELEFONE:	41 3074-0300
FAX:	41 3074-0300
EMAIL:	similar@similar.ind.br
CONTATO:	MARCOS ANTONIO RITER
PARA CONTRIBUIÇÕES E OBSERVAÇÕES	qualidade@similar.ind.br
NÚMERO CADASTRO CCL-IAP/PR	044 – Protocolo 20160704142416109

RESPONSÁVEL TÉCNICO	
ADRIANA SIMÕES BRAVOS	TECNÓLOGO EM QUÍMICA AMBIENTAL sob nº 09904748
EQUIPE TÉCNICA	
Ronildo de Jesus	Técnico em aplicações
Jean Charnecki	Auxiliar Técnico
Alexsandro Souza	Auxiliar Técnico

8 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA



CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA DA IX REGIÃO PARANÁ

Rua Monsenhor Celso, 225 - 5º/6º/10º Andar - Caixa Postal 506 - CEP 80010-150 - Curitiba - Paraná
Fone: (0**41) 3224-6863 - Fax: (0**41) 3233-7401 - e-mail: crq9@crq9.gov.br - www.crq9.gov.br



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA Nº .2021-18790193848

Certificamos, conforme despacho do Senhor Presidente do Conselho Regional de Química – 9ª Região, que foi procedida a Anotação de Responsabilidade Técnica do (a) profissional ADRIANA SIMÕES BRAVOS, registrado (a) como TECNÓLOGO EM QUÍMICA AMBIENTAL sob nº 09203490 e processo nº 27024 neste Conselho, relativamente à COMPANHIA DE GERAÇÃO TÉRMICA DE ENERGIA ELÉTRICA, CNPJ 02.016.507/003-20 – RELATÓRIO DE MONITORAMENTO ATMOSFÉRICO.

Curitiba, 06 de agosto de 2021.

A ART somente é emitida após o pagamento do boleto, sendo que a autenticidade deste documento poderá ser atestada no site do CRQ-IX.

ANEXOS

ANEXO A – LAUDOS LABORATORIAIS

ANEXO B – CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO

ANEXO A - LAUDOS LABORATORIAIS

CLIENTE

Empresa solicitante: Companhia de Geração e Transmissão de Energia Elétrica do Sul do Brasil
CNPJ: 02.016.507/0003-20
Endereço: Estrada Miguel Arlindo Câmara, 3601 - Bairro Residencial - Candiota - RS
Contato: Luis Eduardo Brose Piotrowicz
Telefone: (53) 3245-7535

EXECUTANTE

Empresa executante: Similar Tecnologia e Automação Ltda - LMA
CNPJ: 82.321.845/0001-43
Endereço: Rua Alagoas, 2466, Guaíra - Curitiba/PR
Contato: Adriana Bravos
Telefone: (41) 3074-0300

EQUIPE TÉCNICA

Nome: Ronildo Aparecido de Jesus	Função: Supervisor Técnico
Nome: Jean Felipe Charnecki	Função: Auxiliar Técnico
Nome: Aleksandro M. R. Souza	Função: Auxiliar Técnico

OBJETIVO

Determinar quantitativamente as emissões de mercúrio (Hg) e oxigênio (O₂) da fonte amostrada.

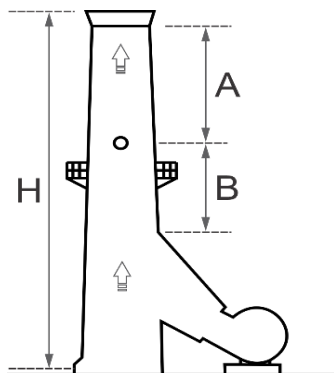
APROVAÇÃO

Processamento: Frederico Gazzola - CRQ 09904715 PR
Revisão e aprovação: Adriana Bravos - CRQ 09203490 PR

EMIÇÃO

Data de emissão: 28/06/2021

A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente e sem alterações.

IDENTIFICAÇÃO DO PONTO DE AMOSTRAGEM**Identificação Cliente:** Caldeira UTE III Fase C**Identificação Similar:** 6744**Data da amostragem:** 26/05/2021**Plano de Amostragem:** 1384**Data do ensaio:** 25/06/2021

Dimensões		Diâmetro do duto	
A=	100 m	Diâmetro interno:	9,53 m
B=	100 m	Área:	71,33 m²
H=	200 m		

METODO(S) UTILIZADO(S)**Mercúrio:** EPA 29:2017**EQUIPAMENTO(S) UTILIZADO(S)**

Coletor isocinético: GRV02
Laudo calibração gasômetro: S389869/2021
Laudo calibração pitot: S389870/2021
Analizador de gases portátil: Chemist 504 II
Laudo calibração: ECIL 15575/20

Número de série: 05338785
Validade: 18/04/2022
Validade: 18/04/2022
Número de série: 11718
Validade: 16/10/2021

CONDIÇÃO DE OPERAÇÃO

Informado pelo cliente que o processo operava em condições regulares durante o período de amostragem.

A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente e sem alterações.

RESULTADOS

Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	k	Emissão (kg/h)
Mercúrio	0,0051	(mg/Nm³)	0,0001	0,0005	2,00	0,007
Oxigênio	8,03	(%)	0,50	-	-	-
Vazão base seca	1.387.255	(Nm³/h)				
Temperatura	78	(C°)				

LQ: Limite de Quantificação

OBSERVAÇÕES**1. Resultados**

Os resultados apresentados neste documento aplicam-se somente aos itens ensaiados e às condições do processo durante a amostragem.

2. Incerteza

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

3. Análise

As amostras analisadas são referentes ao processo monitorado e as datas de análise e preparação encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

4. Desvios

Não houveram desvios significativos durante a execução da amostragem e ensaio.

5. Regra de decisão

As incertezas dos resultados não serão consideradas nas declarações de conformidade porventura emitidas por este laboratório.

A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente e sem alterações.

MERCÚRIO**Local de amostragem:** Caldeira UTE III Fase C**Data da amostragem:** 26/05/2021**Início:** 10:36**Término:** 14:11**PARAMETROS DE OPERAÇÃO**

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Média
Densidade úmida:	(kg/m ³)	1,26	1,26	1,26	1,26
Velocidade dos gases:	(m/s)	8,2	8,2	8,3	8,2
Temperatura dos gases:	(°C)	78	78	78	78
O ₂	(%)	7,5	7,5	7,5	7,5
N ₂ +CO	(%)	72,7	72,7	72,7	72,7
CO ₂	(%)	7,3	7,3	7,3	7,3
Umidade:	(%)	12,4	12,4	12,4	12,4
Pressão ambiente:	(mbar)	980	980	980	980

PARAMETROS DE EXTRAÇÃO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Tempo de medição:	(hh:mm:ss)	01:00:20	01:02:01	01:00:20
Troca do ponto de medição:	(hh:mm:ss)	00:03:01	00:03:06	00:03:01
Pontos por eixo:	(-)	10	10	10
Diâmetro dos coletores:	(mm)	8,1	6,4	6,4
Isocinética:	(%)	106	105	104
Aceitar:		sim	sim	sim

VOLUME EXTRAÍDO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Condição atual:	(m ³)	1,624	1,027	1,001
Base seca:	(Nm ³)	1,066	0,674	0,657

VAZÃO NO DUTO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Média
Condição atual:	(m ³ /h)	2.110.710	2.106.690	2.122.771	2.113.390
Base seca:	(Nm ³ /h)	1.385.524	1.382.743	1.393.497	1.387.255

A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente e sem alterações.

MERCÚRIO**Local de amostragem:** Caldeira UTE III Fase C**Data da amostragem:** 26/05/2021**Início:** 10:36**Término:** 14:11**COLETA 1**

	Unidade	Resultado	LQ	Incerteza
Mercúrio	mg	0,0044	0,00005	0,00044

COLETA 2

	Unidade	Resultado	LQ	Incerteza
Mercúrio	mg	0,0041	0,00005	0,00041

COLETA 3

	Unidade	Resultado	LQ	Incerteza
Mercúrio	mg	0,0034	0,00005	0,00034

BRANCO

	Unidade	Resultado	LQ	Incerteza
Mercúrio	mg	<0,00005	0,00005	0,00001

AVALIAÇÃO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Mercúrio	mg	0,0044	0,0041	0,0034

CONCENTRAÇÃO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Média
Condição atual:	mg/m ³	0,003	0,004	0,003	0,0034
Condição normal base seca:	mg/Nm ³	0,004	0,006	0,005	0,0051
Incerteza expandida:	mg/Nm ³	±0,000	±0,001	±0,001	±0,001
Limite de quantificação:	mg/Nm ³	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001
Taxa de emissão:	kg/h	0,006	0,008	0,007	0,007

A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente e sem alterações.

PROTOCOLO DE MEDIÇÃO ISOCINÉTICA

Tabela de valores medidos				Coleta 1			início 10:36				término 11:36		
Eixo	Posição	Duração h:m:s	Volume m³	Vol Úmido Nm³	Vol Seco Nm³	Vel. m/s	Temp. °C	Vol. m³/h	p40 mbar	p10 mbar	Ângulo °	p0 mbar	Isocinética %
1	1	00:03:01	0,082	0,062	0,054	8,8	77,0	1,55	-51	-4	-2,0	980	101%
1	2	00:03:01	0,081	0,061	0,053	8,9	78,0	1,62	-56	-4	0,6	980	98%
1	3	00:03:01	0,079	0,059	0,052	8,5	78,0	1,59	-58	-4	0,9	980	101%
1	4	00:03:01	0,084	0,063	0,055	7,9	78,0	1,55	-61	-4	1,5	980	114%
1	5	00:03:01	0,084	0,063	0,055	8,1	78,0	1,53	-68	-4	2,7	980	111%
1	6	00:03:01	0,082	0,062	0,054	8,0	78,0	1,51	-76	-4	-2,0	980	110%
1	7	00:03:01	0,084	0,063	0,055	8,1	78,0	1,48	-83	-4	-2,1	980	111%
1	8	00:03:01	0,081	0,061	0,053	8,8	78,0	1,35	-82	-4	-3,7	980	99%
1	9	00:03:01	0,080	0,060	0,053	8,6	78,0	1,51	-103	-4	-0,2	980	101%
1	10	00:03:01	0,080	0,060	0,053	8,8	78,0	1,49	-111	-5	-0,2	980	98%
2	1	00:03:01	0,076	0,057	0,050	8,8	78,0	1,44	-116	-5	0,0	980	93%
2	2	00:03:01	0,078	0,059	0,051	8,4	78,0	1,44	-125	-4	2,1	980	101%
2	3	00:03:01	0,080	0,060	0,053	8,5	78,0	1,41	-131	-4	3,0	980	102%
2	4	00:03:01	0,082	0,062	0,054	8,1	78,0	1,39	-137	-4	-1,7	980	108%
2	5	00:03:01	0,080	0,060	0,053	7,8	78,0	1,37	-142	-4	-0,5	980	110%
2	6	00:03:01	0,081	0,061	0,053	7,6	78,0	1,35	-148	-4	1,7	980	114%
2	7	00:03:01	0,079	0,059	0,052	7,7	78,0	1,33	-153	-4	-2,7	980	110%
2	8	00:03:01	0,081	0,061	0,053	7,8	78,0	1,32	-157	-4	-1,2	980	111%
2	9	00:03:01	0,081	0,061	0,053	7,7	78,0	1,31	-161	-4	-0,6	980	113%
2	10	00:03:01	0,082	0,062	0,054	7,5	78,0	1,29	-167	-3	2,9	980	117%
		01:00:20	1,624	1,217	1,066	8,2	77,950	1,440	-109	-4	-0,1	980	106%

Tabela de valores medidos				Coleta 2			início 11:52				término 12:54		
Eixo	Posição	Duração h:m:s	Volume m³	Vol Úmido Nm³	Vol Seco Nm³	Vel. m/s	Temp. °C	Vol. m³/h	p40 mbar	p10 mbar	Ângulo °	p0 mbar	Isocinética %
1	1	00:03:01	0,058	0,043	0,038	8,6	77,0	1,15	-36	-4	-5,1	980	115%
1	2	00:03:01	0,051	0,038	0,033	8,4	78,0	1,01	-31	-5	-0,6	980	104%
1	3	00:03:01	0,051	0,038	0,033	8,2	78,0	0,99	-31	-4	-0,8	980	105%
1	4	00:03:01	0,049	0,036	0,032	8,0	78,0	0,97	-31	-4	-1,8	980	104%
1	5	00:03:01	0,050	0,037	0,033	8,1	78,0	0,98	-32	-4	1,5	980	105%
1	6	00:03:01	0,049	0,036	0,032	8,0	78,0	0,96	-32	-4	0,7	980	104%
1	7	00:03:01	0,048	0,036	0,031	7,7	78,0	0,94	-32	-4	-2,3	980	106%
1	8	00:04:42	0,071	0,054	0,047	7,4	78,0	0,90	-32	-4	4,8	980	106%
1	9	00:03:01	0,049	0,036	0,032	8,2	78,0	0,97	-36	-5	-1,2	980	101%
1	10	00:03:01	0,051	0,038	0,033	8,4	78,0	1,00	-38	-5	-1,0	980	104%
2	1	00:03:01	0,052	0,039	0,034	8,6	78,0	1,02	-41	-4	-5,3	980	103%
2	2	00:03:01	0,051	0,038	0,033	8,2	78,0	1,00	-41	-4	0,0	980	105%
2	3	00:03:01	0,049	0,036	0,032	8,1	78,0	0,97	-40	-4	0,1	980	103%
2	4	00:03:01	0,051	0,038	0,033	8,0	78,0	1,00	-43	-4	0,4	980	108%
2	5	00:03:01	0,056	0,042	0,036	9,1	78,0	1,10	-51	-4	-16,6	980	105%
2	6	00:03:01	0,047	0,035	0,031	7,8	78,0	0,93	-42	-4	-2,5	980	102%
2	7	00:03:01	0,048	0,036	0,031	7,9	78,0	0,95	-45	-4	-2,6	980	103%
2	8	00:03:01	0,051	0,038	0,033	8,2	78,0	1,00	-49	-4	-3,5	980	105%
2	9	00:03:01	0,050	0,037	0,033	8,4	78,0	0,99	-50	-4	-2,7	980	102%
2	10	00:03:01	0,052	0,039	0,034	8,6	78,0	1,03	-54	-4	-5,8	980	103%
		01:02:01	1,027	0,769	0,674	8,2	78,0	0,99	-39	-4	-2,2	980	105%

A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente e sem alterações.

RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM E ENSAIO

Nº 0355/2021-1.0

Tabela de valores medidos				Coleta 3			início 13:11				término 14:11		
Eixo	Posição	Duração h:m:s	Volume m³	Vol Úmido Nm³	Vol Seco Nm³	Vel. m/s	Temp. °C	Vol. m³/h	p40 mbar	p10 mbar	Ângulo °	p0 mbar	Isocinética %
1	1	00:03:01	0,052	0,039	0,034	8,5	77,0	1,01	-30	-3	-4,3	980	105%
1	2	00:03:01	0,051	0,038	0,033	8,4	77,0	1,02	-30	-4	-0,5	980	104%
1	3	00:03:01	0,050	0,037	0,033	8,5	78,0	0,99	-30	-4	0,5	980	101%
1	4	00:03:01	0,051	0,038	0,033	8,2	78,0	1,00	-31	-5	-0,3	980	105%
1	5	00:03:01	0,052	0,039	0,034	8,4	78,0	1,02	-33	-4	-0,2	980	106%
1	6	00:03:01	0,051	0,038	0,033	8,2	78,0	1,00	-33	-4	0,2	980	105%
1	7	00:03:01	0,050	0,037	0,033	8,4	78,0	0,98	-34	-3	-0,6	980	102%
1	8	00:03:01	0,052	0,039	0,034	8,4	78,0	1,02	-37	-4	0,5	980	106%
1	9	00:03:01	0,050	0,037	0,033	8,4	78,0	0,99	-38	-5	0,0	980	102%
1	10	00:03:01	0,052	0,039	0,034	8,4	78,0	1,02	-42	-5	-0,3	980	106%
2	1	00:03:01	0,050	0,037	0,033	8,2	78,0	0,99	-43	-4	0,4	980	103%
2	2	00:03:01	0,049	0,036	0,032	7,9	78,0	0,96	-45	-4	-0,7	980	105%
2	3	00:03:01	0,049	0,036	0,032	8,1	78,0	0,97	-49	-4	0,6	980	103%
2	4	00:03:01	0,050	0,037	0,033	8,2	78,0	0,99	-54	-5	0,9	980	103%
2	5	00:03:01	0,050	0,037	0,033	8,1	78,0	0,98	-57	-5	0,7	980	105%
2	6	00:03:01	0,049	0,036	0,032	8,1	78,0	0,97	-60	-4	2,0	980	103%
2	7	00:03:01	0,050	0,037	0,033	8,2	78,0	0,98	-64	-4	-0,2	980	103%
2	8	00:03:01	0,052	0,039	0,034	8,5	78,0	1,03	-74	-4	-4,1	980	105%
2	9	00:03:01	0,050	0,037	0,033	8,2	78,0	0,99	-75	-4	1,2	980	103%
2	10	00:03:01	0,049	0,036	0,032	8,0	78,0	0,98	-78	-4	2,4	980	104%
		01:00:20	1,001	0,750	0,657	8,3	77,9	1,00	-47	-4	-0,1	980	104%

A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente e sem alterações.

GASES DE COMBUSTÃO

Local de amostragem: Caldeira UTE III Fase C
Data da amostragem: 26/05/2021 **Início:** 11:08 **Término:** 11:17

RESULTADO DA AMOSTRAGEM

Vazão base seca (Nm³/h): 1.387.255

Parâmetros: O₂

Unidade: (%)

Concentração base seca: 8,03

Temperatura chaminé (°C): 77,9

Temperatura ambiental (°C): 23,5

Leitura	Horário	O ₂ %					°C cha.	°C amb.
1	11:08	8,2					77,8	21,9
2	11:09	8,1					77,7	21,9
3	11:10	8,1					77,8	22,2
4	11:11	7,9					77,9	22,6
5	11:12	8,1					78,0	23,0
6	11:13	8,0					78,0	23,5
7	11:14	8,0					78,1	24,1
8	11:15	7,9					78,0	24,7
9	11:16	7,9					77,9	25,3
10	11:17	8,1					77,9	25,9

A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente e sem alterações.

EXTRATOS DA AMOSTRA DOS GASES

Colônia Foz C
Colônia Minas

Data: 26/05/21
Hora: 11:08

Combustível: Carvão
Altitude: 0 m
U.R. ar: 50 %

O ₂	8.2 %
CO	0 ppm
NO	223 ppm
CO ₂ IR	9.38 %
T gas	77.8 °C
T ar	21.9 °C

Data: 26/05/21
Hora: 11:09

Combustível: Carvão
Altitude: 0 m
U.R. ar: 50 %

O ₂	8.1 %
CO	0 ppm
NO	224 ppm
CO ₂ IR	9.12 %
T gas	77.7 °C
T ar	21.9 °C

Data: 26/05/21
Hora: 11:10

Combustível: Carvão
Altitude: 0 m
U.R. ar: 50 %

O ₂	8.1 %
CO	0 ppm
NO	225 ppm
CO ₂ IR	8.85 %
T gas	77.8 °C
T ar	22.2 °C

Data: 26/05/21
Hora: 11:11

Combustível: Carvão
Altitude: 0 m
U.R. ar: 50 %

O ₂	7.9 %
CO	0 ppm
NO	230 ppm
CO ₂ IR	8.94 %
T gas	77.9 °C
T ar	22.6 °C

Data: 26/05/21
Hora: 11:12

Combustível: Carvão
Altitude: 0 m
U.R. ar: 50 %

O ₂	8.1 %
CO	0 ppm
NO	237 ppm
CO ₂ IR	8.80 %
T gas	78.0 °C
T ar	23.0 °C

Data: 26/05/21
Hora: 11:13

Combustível: Carvão
Altitude: 0 m
U.R. ar: 50 %

O ₂	8.0 %
CO	0 ppm
NO	236 ppm
CO ₂ IR	8.86 %
T gas	78.0 °C
T ar	23.5 °C

Data: 26/05/21
Hora: 11:14

Combustível: Carvão
Altitude: 0 m
U.R. ar: 50 %

O ₂	8.0 %
CO	0 ppm
NO	242 ppm
CO ₂ IR	8.81 %
T gas	78.1 °C
T ar	24.1 °C

Data: 26/05/21
Hora: 11:15

Combustível: Carvão
Altitude: 0 m
U.R. ar: 50 %

O ₂	7.9 %
CO	0 ppm
NO	238 ppm
CO ₂ IR	8.83 %
T gas	78.0 °C
T ar	24.7 °C

Data: 26/05/21
Hora: 11:16

Combustível: Carvão
Altitude: 0 m
U.R. ar: 50 %

O ₂	7.9 %
CO	0 ppm
NO	236 ppm
CO ₂ IR	8.86 %
T gas	77.9 °C
T ar	25.3 °C

Data: 26/05/21
Hora: 11:17

Combustível: Carvão
Altitude: 0 m
U.R. ar: 50 %

O ₂	8.1 %
CO	0 ppm
NO	241 ppm
CO ₂ IR	8.77 %
T gas	77.9 °C
T ar	25.9 °C

A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente e sem alterações.

Cliente: SIMILAR TECNOLOGIA E AUTOMACAO LTDA
Endereço da coleta: Rua MAJOR VICENTE DE CASTRO 140 FANNY - Curitiba - PR
Identificação do projeto: Emissões Atmosféricas
Contato: Frederico Gazzola

Identificação da amostra: AMOSTRA 11 -6744- COLETA 1

Matriz: Emissões Atmosféricas
Data da amostragem: 26/05/2021
Data de recebimento: 07/06/2021
Responsável pela amostragem: Cliente

RESULTADOS:

Encontra(m)-se na(s) Tabela(s) da(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) analisada(s)

EA - Hg (Trapps 1-3)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Mercúrio (Trapps 1-3)	mg	< 0,00005	---	0,00005	0,000005	---	720

EA - Hg (Trapp 4)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Mercúrio (Trapp 4)	mg	< 0,00005	---	0,00005	0,000005	---	723

EA - Hg (Trapps 5-6)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Mercúrio (Trapps 5-6)	mg	0,0022	---	0,00005	0,00022	---	726

EA - Hg no Particulado							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Mercúrio no Particulado	mg	< 0,00005	---	0,00005	0,000005	---	729

EA - Hg Filtrado (Trapps 5-6)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Mercúrio Filtrado (Trapps 5-6)	mg	0,0022	---	0,00005	0,00022	---	732

EA - Hg (Particulado + Trapps) EPA 029							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Mercúrio	mg	0,0044	---	0,00005	0,00044	---	733

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
720	EA - Hg (Trapps 1-3)	EPA 29:2017	---	25/06/2021	0165
723	EA - Hg (Trapp 4)	EPA 29:2017	---	25/06/2021	0165
726	EA - Hg (Trapps 5-6)	EPA 29:2017	---	25/06/2021	0165
729	EA - Hg no Particulado	EPA 29:2017	---	25/06/2021	0165
732	EA - Hg Filtrado (Trapps 5-6)	EPA 29:2017	---	25/06/2021	0165
733	EA - Hg (Particulado + Trapps) EPA 029	EPA 29:2017	---	25/06/2021	0165

Regra de decisão:

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."
 Página 1 de 2

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

Legendas:

LQ = Limite de Quantificação.

LD = Limite de Detecção.

CQ = Controle de Qualidade.

***H** = Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

***J** = Valor estimado entre o LD e LQ.

N.A. = Não aplicável.

N.D. = Não determinado.

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani
Gerente Técnica
CRQ 04161755 4ª Região

Código de autenticidade do documento: ee4448c0524ef556d72a355a05d2da15

*A autenticidade desse documento pode ser verificada acessando a página <https://portal.mylimsweb.com/login>.
Escolher a opção "Validar Documento".*

FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO

Cliente: SIMILAR TECNOLOGIA E AUTOMACAO LTDA
Endereço da coleta: Rua MAJOR VICENTE DE CASTRO 140 FANNY - Curitiba - PR
Identificação do projeto: Emissões Atmosféricas
Contato: Frederico Gazzola

Identificação da amostra: AMOSTRA 12 -6744- COLETA 2

Matriz: Emissões Atmosféricas
Data da amostragem: 26/05/2021
Data de recebimento: 07/06/2021
Responsável pela amostragem: Cliente

RESULTADOS:

Encontra(m)-se na(s) Tabela(s) da(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) analisada(s)

EA - Hg (Trapps 1-3)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Mercúrio (Trapps 1-3)	mg	< 0,00005	---	0,00005	0,000005	---	720

EA - Hg (Trapp 4)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Mercúrio (Trapp 4)	mg	< 0,00005	---	0,00005	0,000005	---	723

EA - Hg (Trapps 5-6)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Mercúrio (Trapps 5-6)	mg	0,0023	---	0,00005	0,00023	---	726

EA - Hg no Particulado							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Mercúrio no Particulado	mg	< 0,00005	---	0,00005	0,000005	---	729

EA - Hg Filtrado (Trapps 5-6)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Mercúrio Filtrado (Trapps 5-6)	mg	0,0018	---	0,00005	0,00018	---	732

EA - Hg (Particulado + Trapps) EPA 029							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Mercúrio	mg	0,0041	---	0,00005	0,00041	---	733

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
720	EA - Hg (Trapps 1-3)	EPA 29:2017	---	25/06/2021	0165
723	EA - Hg (Trapp 4)	EPA 29:2017	---	25/06/2021	0165
726	EA - Hg (Trapps 5-6)	EPA 29:2017	---	25/06/2021	0165
729	EA - Hg no Particulado	EPA 29:2017	---	25/06/2021	0165
732	EA - Hg Filtrado (Trapps 5-6)	EPA 29:2017	---	25/06/2021	0165
733	EA - Hg (Particulado + Trapps) EPA 029	EPA 29:2017	---	25/06/2021	0165

Regra de decisão:

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."

Página 1 de 2

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

Legendas:

LQ = Limite de Quantificação.

LD = Limite de Detecção.

CQ = Controle de Qualidade.

***H** = Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

***J** = Valor estimado entre o LD e LQ.

N.A. = Não aplicável.

N.D. = Não determinado.

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani
Gerente Técnica
CRQ 04161755 4ª Região

Código de autenticidade do documento: a6e1460513b9a42feb2b20bd5c92f8cd

*A autenticidade desse documento pode ser verificada acessando a página <https://portal.mylimsweb.com/login>.
Escolher a opção "Validar Documento".*

FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO

Cliente: SIMILAR TECNOLOGIA E AUTOMACAO LTDA
Endereço da coleta: Rua MAJOR VICENTE DE CASTRO 140 FANNY - Curitiba - PR
Identificação do projeto: Emissões Atmosféricas
Contato: Frederico Gazzola

Identificação da amostra: AMOSTRA 13 -6744- COLETA 3

Matriz: Emissões Atmosféricas
Data da amostragem: 26/05/2021
Data de recebimento: 07/06/2021
Responsável pela amostragem: Cliente

RESULTADOS:

Encontra(m)-se na(s) Tabela(s) da(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) analisada(s)

EA - Hg (Trapps 1-3)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Mercúrio (Trapps 1-3)	mg	< 0,00005	---	0,00005	0,000005	---	720

EA - Hg (Trapp 4)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Mercúrio (Trapp 4)	mg	< 0,00005	---	0,00005	0,000005	---	723

EA - Hg (Trapps 5-6)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Mercúrio (Trapps 5-6)	mg	0,0034	---	0,00005	0,00034	---	726

EA - Hg no Particulado							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Mercúrio no Particulado	mg	< 0,00005	---	0,00005	0,000005	---	729

EA - Hg Filtrado (Trapps 5-6)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Mercúrio Filtrado (Trapps 5-6)	mg	< 0,00005	---	0,00005	0,000005	---	732

EA - Hg (Particulado + Trapps) EPA 029							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Mercúrio	mg	0,0034	---	0,00005	0,00034	---	733

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
720	EA - Hg (Trapps 1-3)	EPA 29:2017	---	25/06/2021	0165
723	EA - Hg (Trapp 4)	EPA 29:2017	---	25/06/2021	0165
726	EA - Hg (Trapps 5-6)	EPA 29:2017	---	25/06/2021	0165
729	EA - Hg no Particulado	EPA 29:2017	---	25/06/2021	0165
732	EA - Hg Filtrado (Trapps 5-6)	EPA 29:2017	---	25/06/2021	0165
733	EA - Hg (Particulado + Trapps) EPA 029	EPA 29:2017	---	25/06/2021	0165

Regra de decisão:

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."

Página 1 de 2

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

Legendas:

LQ = Limite de Quantificação.

LD = Limite de Detecção.

CQ = Controle de Qualidade.

***H** = Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

***J** = Valor estimado entre o LD e LQ.

N.A. = Não aplicável.

N.D. = Não determinado.

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani
Gerente Técnica
CRQ 04161755 4ª Região

Código de autenticidade do documento: b19db8c50200ed6c44c20f5742794fc9

*A autenticidade desse documento pode ser verificada acessando a página <https://portal.mylimsweb.com/login>.
Escolher a opção "Validar Documento".*

FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO

Cliente: SIMILAR TECNOLOGIA E AUTOMACAO LTDA
Endereço da coleta: Rua MAJOR VICENTE DE CASTRO 140 FANNY - Curitiba - PR
Identificação do projeto: Emissões Atmosféricas
Contato: Frederico Gazzola

Identificação da amostra: AMOSTRA 14 - BRANCO

Matriz: Emissões Atmosféricas
Data da amostragem: 26/05/2021
Data de recebimento: 07/06/2021
Responsável pela amostragem: Cliente

RESULTADOS:

Encontra(m)-se na(s) Tabela(s) da(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) analisada(s)

EA - Hg (Trapps 1-3)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Mercúrio (Trapps 1-3)	mg	< 0,00005	---	0,00005	0,000005	---	720

EA - Hg (Trapp 4)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Mercúrio (Trapp 4)	mg	< 0,00005	---	0,00005	0,000005	---	723

EA - Hg (Trapps 5-6)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Mercúrio (Trapps 5-6)	mg	< 0,00005	---	0,00005	0,000005	---	726

EA - Hg no Particulado							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Mercúrio no Particulado	mg	< 0,00005	---	0,00005	0,000005	---	729

EA - Hg Filtrado (Trapps 5-6)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Mercúrio Filtrado (Trapps 5-6)	mg	< 0,00005	---	0,00005	0,000005	---	732

EA - Hg (Particulado + Trapps) EPA 029							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Mercúrio	mg	< 0,00005	---	0,00005	0,000005	---	733

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
720	EA - Hg (Trapps 1-3)	EPA 29:2017	---	25/06/2021	0165
723	EA - Hg (Trapp 4)	EPA 29:2017	---	25/06/2021	0165
726	EA - Hg (Trapps 5-6)	EPA 29:2017	---	25/06/2021	0165
729	EA - Hg no Particulado	EPA 29:2017	---	25/06/2021	0165
732	EA - Hg Filtrado (Trapps 5-6)	EPA 29:2017	---	25/06/2021	0165
733	EA - Hg (Particulado + Trapps) EPA 029	EPA 29:2017	---	25/06/2021	0165

Regra de decisão:

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."

Página 1 de 2

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

Legendas:

LQ = Limite de Quantificação.

LD = Limite de Detecção.

CQ = Controle de Qualidade.

***H** = Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

***J** = Valor estimado entre o LD e LQ.

N.A. = Não aplicável.

N.D. = Não determinado.

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani
Gerente Técnica
CRQ 04161755 4ª Região

Código de autenticidade do documento: 0cbec2e2e65aab8812d9de47cded9804

*A autenticidade desse documento pode ser verificada acessando a página <https://portal.mylimsweb.com/login>.
Escolher a opção "Validar Documento".*

FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO

ANEXO B - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº S389869/2021

1. Dados do Instrumento e Solicitante:

Denominação: Medidor de Vazão para Gás

Contratante: SIMILAR TECNOLOGIA E AUTOMAÇÃO LTDA
 Rua Major Vicente de Castro, 140 - Curitiba - PR

Solicitante: SIMILAR TECNOLOGIA E AUTOMAÇÃO LTDA
 Rua Major Vicente de Castro, 140 - Curitiba - PR

Fabricante: SICK

Modelo: SHC502-AE **Temperatura Ref (°C):** 21

Código: GRV 02 **Pressão atm. Ref (hPa):** 1013

Faixa de medição: (0,1 à 2,5) m³/h **Ficha de acompanhamento:** 02892/2021

Valor de divisão: 0,1 m³/h **Data de recebimento:** 16/04/2021

Número de série: 05338785 **Data de calibração:** 19/04/2021

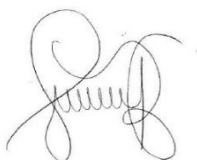
2. Procedimento:

A calibração foi realizada conforme o método descrito no procedimento PSQ-VAZ.02, revisão 007. Padrões utilizados: Medidor de vazão certificado S387787/2020 RBC/K&L, válido até 03/2022, Barômetro certificado J034042/2020 RBC/K&L, válido até 07/2022, Termômetro certificado J672901/2019 RBC/K&L, válido até 09/2021, Termohigrômetro certificado S500095/2020 RBC/K&L, válido até 01/2022.

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

3. Tabela de Resultados:

Vazão de calibração (m³/h)	Média obtida no item a calibrar (m³/h)	Média obtida no padrão utilizado (m³/h)	Erro de medição (m³/h)	Desvio padrão (m³/h)	Incerteza de medição (m³/h)	k	veff
0,5	0,5	0,49	0,01	0,11	0,02	2,00	∞
0,7	0,7	0,68	0,02	0,11	0,02	2,00	∞
1,0	1,0	0,97	0,03	0,11	0,02	2,00	∞
1,2	1,2	1,22	-0,02	0,10	0,03	2,00	∞
1,5	1,5	1,49	0,01	0,10	0,03	2,00	∞



CAMILA CRISTINA CHAGAS GARCIA
 SIGNATÁRIA AUTORIZADA

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº S386139/2020

4. Informações Adicionais referentes as condições de calibração

Temperatura de referência do item em calibração	21 °C
Pressão Atmosférica de referência do item em calibração	1013 hPa
Pressão de trabalho	1 bar
Temperatura do gás no momento da calibração	(292,66 ± 0,86) K
Pressão atmosférica no momento da calibração	(917 ± 1,1) hPa
Gás utilizado no momento da calibração	Ar

5. Condições Ambientais e Local:

Local da calibração: K&L Laboratórios de Metrologia

Temperatura: 20 °C

Umidade relativa do ar: 69 %ur

Pressão Atmosférica: 918 hPa

6. Notas:

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

6.2 - Os resultados apresentados na tabela do item 3 são válidos para o gás utilizado no momento da calibração à temperatura e pressão de referência do medidor de vazão que são 21 °C e 1013 hPa, respectivamente e estão referenciados a estas condições.

6.3 - Erro de medição: Diferença entre a média obtida do item a calibrar e a média obtida do padrão utilizado.

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº S389870/2021

Emissão:
09/06/2021

1. Dados do Instrumento e Solicitante:

Denominação: Medidor de Velocidade de Gás com Tubo Pitot

Contratante: SIMILAR TECNOLOGIA E AUTOMAÇÃO LTDA
Rua Major Vicente de Castro, 140 - Curitiba - PR

Solicitante: SIMILAR TECNOLOGIA E AUTOMAÇÃO LTDA
Rua Major Vicente de Castro, 140 - Curitiba - PR

Fabricante: SICK

Modelo / Tipo: SHC502-AE

Código: GRV02

Faixa de medição: (2 a 48) m/s

Valor de divisão: 0,1 m/s

Número de série: 5338785

Código do sensor: GRV02

Ficha de acompanhamento: 02892/2021

Data de recebimento: 16/04/2021

Data de calibração: 19/04/2021

2. Procedimento:

A calibração foi realizada conforme o método descrito no procedimento PSQ-VAZ.01, revisão 007. Padrões Utilizados: Medidor de Velocidade com sensor tubo de Pitot certificado S387787/2020 RBC/K&L, válido até 03/2022, Barômetro certificado J034042/2020 RBC/K&L, válido até 07/2022, Termohigrômetro certificado S500095/2020 RBC/K&L, válido 01/2022.

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

3. Tabela de Resultados:

Média obtida no item calibrado (m/s)	Média obtida no padrão utilizado (m/s)	Erro de medição (m/s)	Incerteza de medição (m/s)	k	veff
4,8	5,19	-0,39	0,32	2,00	∞
7,9	8,27	-0,37	0,37	2,00	∞
9,9	10,31	-0,41	0,41	2,00	∞
11,9	12,36	-0,46	0,45	2,00	∞
14,7	15,43	-0,73	0,51	2,00	∞
19,4	19,94	-0,54	0,61	2,00	∞

4. Condições Ambientais e Local:

Local da calibração: K&L Laboratório de Metrologia

Temperatura: (20) °C

Umidade relativa do ar: (69,1) %ur

Pressão atmosférica: (920,3) hPa

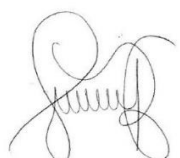
Aceleração da gravidade: (9,7877 ± 0,0001) m/s²

Densidade do ar: (1,102 ± 0,003) kg/m³

5. Notas:

5.1 - A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão da medição multiplicada pelo fator de abrangência k, de tal forma que a probabilidade de abrangência corresponda a aproximadamente 95%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

5.2 - Erro de medição: Diferença entre a média obtida do item a calibrar e a média obtida do padrão utilizado.



CAMILA CRISTINA CHAGAS GARCIA
SIGNATÁRIA AUTORIZADA



RUA SOROCABA, 254 - FLORESTA- CEP 89212-210 - JOINVILLE - SANTA CATARINA
FONE: +55 47 3426 1712 - IE: 252.188.845 - CNPJ: 81.622.631/0001-44
www.kellab.com.br / kel.jlle@kellab.com.br

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO LABORATÓRIOS DE CALIBRAÇÃO:
DIMENSIONAL, ELETRICIDADE E MAGNETISMO, ÓPTICA, PRESSÃO,
TEMPERATURA E UMIDADE, TEMPO E FREQUÊNCIA
ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025, SOB O NÚMERO CAL 0065



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº J690978/2021

Emissão
19/04/2021

1. Dados do Instrumento e Solicitante:

Denominação: INDICADOR/CONTROLADOR DE TEMPERATURA
Contratante: SIMILAR TECNOLOGIA E AUTOMACAO LTDA
R MAJOR VICENTE DE CASTRO, 140 - Curitiba - PR
Solicitante: SIMILAR TECNOLOGIA E AUTOMACAO LTDA
R MAJOR VICENTE DE CASTRO, 140 - Curitiba - PR
Fabricante: SICK **Número de Série:** 05338785
Código: GRV 02/1 **Modelo:** SHC-502
Valor de uma divisão: 0,01 °C **Parâmetros de Configuração:** NÃO APLICÁVEL
Faixa de Indicação: 0 à 700,00 °C **Ficha de Acompanhamento:** 002892/2021
Sinal de Entrada: TIPO K **Data da calibração:** 19/04/2021
Data de Recebimento: 09/04/2021 **Versão do Software:** NÃO APLICÁVEL
Nº de Fios: 2

2. Procedimento:

A calibração foi realizada conforme procedimento PSQ-TEM.01 revisão 003 em dois ciclos de medição, pelo método de comparação com padrão de referência. Padrões utilizados: Multicalibrador Digital ECIL modelo Cappel XP certificado 9359/20, válido até 05/2022;

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

3. Tabela de Resultados:

Unidade : °C

Faixa	Indicação do Instrumento em Calibração	Valor do Padrão	Erro de Medição	Histerese	Incerteza de Medição (±)	k	veff
0 a 700 °C	21,15	20,00	1,15	0,00	0,31	2,00	∞
	101,23	100,00	1,23	0,00	0,31	2,00	∞
	301,28	300,00	1,28	0,00	0,31	2,00	∞
	501,52	500,00	1,52	0,00	0,31	2,00	∞
	701,23	700,00	1,23	0,00	0,31	2,00	∞

4. Condições Ambientais e Local:

Local da Calibração: K&L Laboratórios de Metrologia
Temperatura: 23,0 °C ± 5 °C
Umidade Relativa do Ar: 50 %ur ± 20 %ur

CAMILA CRISTINA CHAGAS GARCIA
SIGNATÁRIA AUTORIZADA



RUA SOROCABA, 254 - FLORESTA- CEP 89212-210 - JOINVILLE - SANTA CATARINA
FONE: +55 47 3426 1712 - IE: 252.188.845 - CNPJ: 81.622.631/0001-44
www.kellab.com.br / kel.jlle@kellab.com.br

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO LABORATÓRIOS DE CALIBRAÇÃO:
DIMENSIONAL, ELETRICIDADE E MAGNETISMO, ÓPTICA, PRESSÃO,
TEMPERATURA E UMIDADE, TEMPO E FREQUÊNCIA
ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025, SOB O NÚMERO CAL 0065



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº J690978/2021

Emissão
19/04/2021

5. Notas

- * A incerteza expandida de medição relatada é declarada como incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual para uma distribuição t com graus de liberdade efetivos $veff$ corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02. Os valores de k e $veff$ estão apresentados na tabela de resultados.
- * Os valores de temperatura apresentados estão baseados na escala internacional de temperatura de 1990 (ITS-90).
- * Erro de Medição: Indicação do Instrumento em Calibração menos o valor do Padrão.
- * Histerese : Diferença entre os erros de indicação pontuais da escala dos ciclos ascendente e descendente.
- * Os resultados apresentados somente são válidos para as condições descritas neste certificado.
- * Os valores da indicação do instrumento em calibração e o valor do padrão é resultado obtido da média aritmética.



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
Laboratório de Metrologia ECIL
Rede Brasileira de Calibração

Nº 15575/20

CLIENTE: Similar Tecnologia e Automação Ltda
Endereço: Rua Major Vicente de Castro, 140 - Fanny - Curitiba - PR
Documento do Cliente: Pedido 19017 Doc. ECIL: PI 319952

OBJETO DA CALIBRAÇÃO: Analisador de Gases Portátil

Fabricante: Seitron/Ecil
Modelo: Chemist 500 X
Ident. Cliente: N° Série: 11718

PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO:

A calibração foi realizada em comparação ao gás padrão Material de Referência Certificado (MRC), conforme procedimento interno IT000884.

RASTREABILIDADE DO GÁS MRC UTILIZADO

Gás MRC	Unidade	Valor	Certificado	Validade	Rastreabilidade
Oxigênio (O ₂)	% vol.	10,1	QCSPC020786	22/02/2024	NATA / 12803
Monóxido de Carbono (CO)	µmol/mol	1000	42026300	12/05/2022	CGCRE / PMR 0006
Óxido Nítrico (NO)	µmol/mol	1003	41914335	27/05/2021	CGCRE / PMR 0006

RASTREABILIDADE DOS PADRÕES AUXILIARES

Padrão	Certificado	Validade	Rastreabilidade
Termohigrômetro	3378/20	20/04/2021	CGCRE / CAL 0455
Analisador de gases	15445-20	15/05/2021	CGCRE / CAL 0026

CONDIÇÕES AMBIENTAIS:


Temperatura: entre 13 °C e 33 °C

Umidade Relativa: entre 30 %ur e 75 %ur

Data da emissão: 16/10/2020

Data da calibração: 16/10/2020

PIEDADE - SP - BRASIL


Adauto Pereira Domingues Junior
Signatário Autorizado

RESULTADO DA CALIBRAÇÃO:

Os resultados a seguir apresentados referem-se à situação do analisador conforme recebido pelo Laboratório, sendo V_r o valor de referência, V_i o valor do analisador em calibração e Erro a diferença entre a indicação do analisador em calibração e o valor de referência.

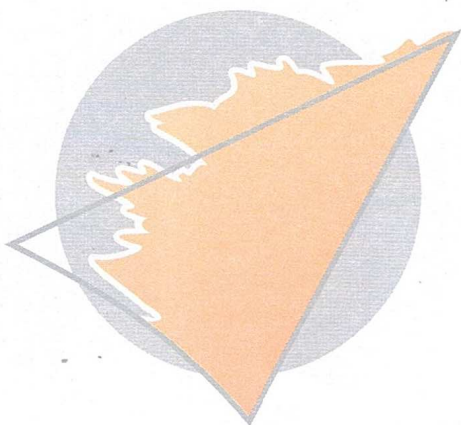
Gases	Unidade	V_r	V_i	Erro	U	k	V_{eff}
Oxigênio (O ₂)	% vol.	10,1	10,0	-0,1	0,4	2,00	∞
Monóxido de Carbono (CO)	$\mu\text{mol/mol}$	1000	999	-1	20	2,00	∞
Óxido Nítrico (NO)	$\mu\text{mol/mol}$	1003	1004	1	27	2,00	∞

Observações:

1. Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração.
2. Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI).
3. A reprodução deste certificado deverá ser completa, de forma legível e sem alterações.

AValiação das Incertezas:

A incerteza expandida de medição relatada (U) é declarada como a incerteza combinada de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, o qual para uma distribuição t com $V_{eff} = \infty$ graus de liberdade efetivos correspondem a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95,45%.



temperatura industrial

Assinatura

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO**N.º 22034/20****LABORATÓRIO DE GASES DA COMBUSTÃO**

Cliente: Similar Tecnologia e Automação Ltda
Endereço: Rua Major Vicente de Castro, 140 – Fanny – Curitiba - PR
Ref. Cliente: Pedido 19017 **Ref. ECIL:** PI 319952

Objeto da Calibração: Analisador Portátil de Gases da Combustão
Modelo: Chemist 500X
Fabricante: Seitron/Ecil **N.º Série:** 11718

PROCEDIMENTO:

A calibração foi realizada conforme procedimento IT- 884

RASTREABILIDADE:

Gás Padrão (tipo)	Unidade	Valor Padrão	Certificação	N.º certificado	Validade
Dióxido de Carbono (CO ₂)	% vol.	10,01	White Martins	41788578	24/06/23

CONDIÇÕES AMBIENTAIS:


Temperatura Ambiente: 23 °C ± 3° C
Umidade Relativa do Ar: 30% ± 75%

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Gás Padrão (tipo)	Unidade	Incerteza ⁽¹⁾	Valor Padrão	Valor Teste	Erro
CO ₂	% vol.	0,25	10,01	10,04	0,03

Observações:

1. A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padrão combinada, multiplicada por um fator de abrangência K=2, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.
2. Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido a calibração, não sendo extensivo a quaisquer lotes.


Adauto Pereira Domingues Junior
Técnico responsável

Data da Calibração: 16/10/2020
Data da Emissão: 16/10/2020