



Relatório de Medições – Similar 710/2022

Análises de Emissões Atmosféricas

Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica

CALDEIRA UTE III FASE C

Candiota/RS

**2º Semestre
2022**

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 EMPREENDIMENTO.....	5
3.2 PROCESSOS MONITORADOS	6
4 RESULTADOS DAS MEDIÇÕES	7
4.1 RESUMO DOS RESULTADOS DAS MEDIÇÕES	7
5 MONITORAMENTO	9
6 MÉTODOS UTILIZADOS	10
6.1 TREM DE AMOSTRAGEM PARA MP–TOTAL, SO ₂ E VAZÃO	10
6.2 MEDIÇÕES DE GASES DE COMBUSTÃO.....	11
7 EMPRESA EXECUTORA.....	12
8 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA	13
ANEXOS.....	14
ANEXO A - LAUDOS LABORATORIAIS.....	15
ANEXO B - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO.....	16

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1: Processo e parâmetros avaliados na campanha de 2º Semestre de 2022	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: Resultados para Caldeira UTE III - Fase C – Coleta 01	8
Quadro 6: Resultados para Caldeira UTE III - Fase C - Coleta 02	8
Quadro 7: Resultados para Caldeira UTE III - Fase C – Coleta 03	8
Quadro 8: Monitoramento Caldeira UTE III - Fase C	9
Quadro 9: Normas utilizadas nos ensaios.....	10

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Amostrador isocinético - Gravimat	10
Figura 2: Analisador de gases eletroquímico	11

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 material particulado total – MPT, gases de combustão e vazão oriundos da chaminé do processo apresentado no Quadro 1:

Quadro 1: Processo e parâmetros avaliados na campanha de 2º Semestre de 2022

Nº	Processo	Parâmetros Avaliados	Data monitoramento
01	Caldeira UTE III - Fase C	MPT, CO, NO _x , SO ₂ , O ₂ , vazão	01-11-2022

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	SOx:	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
	01/11/2022					
MP-total ☉	19,5	22,2	23,01	265	NA	SIM
SO _x ☉	89,1	101,0	104,88	1700	NA	SIM
CO ☉	12,5	14,2	14,72	NA	NA	NA
NO _x ☉	508,9	577,0	599,27	680	NA	SIM
CO ₂ ☉	14,880	16,87	17,523	NA	NA	NA
O ₂ [%]	7,77					
vazão [Nm³/h]	1177631					

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

Quadro 5: Resultados para Caldeira UTE III - Fase C – Coleta 01
Monitoramento: CALDEIRA UTE III FASE C

Parâmetros/ Correção	Valores medidos [mg/Nm³]	Valores corrigidos @ 6 % O2 [mg/Nm³]	Taxa de emissão [kg/h]	Limites legais [mg/Nm³]	Atende ao Limite
	01/11/2022				
MP-total ☉	27,2	30,9	32,06	265	SIM
O2 [%]	7,77				
vazão [Nm³/h]	1177631				

sigla: UTE III FC

Quadro 6: Resultados para Caldeira UTE III - Fase C - Coleta 02
Monitoramento: CALDEIRA UTE III FASE C

Parâmetros/ Correção	Valores medidos [mg/Nm³]	Valores corrigidos @ 6 % O2 [mg/Nm³]	Taxa de emissão [kg/h]	Limites legais [mg/Nm³]	Atende ao Limite
	01/11/2022				
MP-total ☉	11,6	13,2	13,72	265	SIM
O2 [%]	7,77				
vazão [Nm³/h]	1177631				

sigla: UTE III FC

Quadro 7: Resultados para Caldeira UTE III - Fase C – Coleta 03
Monitoramento: CALDEIRA UTE III FASE C

Parâmetros/ Correção	Valores medidos [mg/Nm³]	Valores corrigidos @ 6 % O2 [mg/Nm³]	Taxa de emissão [kg/h]	Limites legais [mg/Nm³]	Atende ao Limite
	01/11/2022				
MP-total ☉	19,7	22,4	23,25	265	SIM
O2 [%]	7,77				
vazão [Nm³/h]	1177631				

sigla: UTE III FC

5 MONITORAMENTO

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

Quadro 8: 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	01/11/2022					
Responsável pela medição	Marcelo de Albernaz, Cesar Lucas e Saulo Lopes					
Local da medição	CALDEIRA UTE III FASE C					
Oxigênio referencial [%]	6					
Vazão base seca [Nm³/h]	1177631					
Parâmetros monitorados/correção	MPT	SOx	CO	NOx	CO2	O2 [%]
Média das amostragens [mg/Nm³]	19,5	89,1	12,5	508,9	14,9	7,77
Início da medição [hh:mm]	13:00	13:00	13:05	13:05	13:05	13:05
Final da medição [hh:mm]	15:40	15:40	13:19	13:19	13:19	13:19
Resultado corr para O2 de referência [mg/Nm³]	22,2	101,0	14,2	577,0	16,871	6
Limite legal [mg/Nm³]	265	1700	NA	680	NA	
Atendimento ao Padrão	SIM	SIM	NA	SIM	NA	
Emissão média por hora [kg/h]	23,01	104,88	14,72	599,27	17,523	
Emissão anual [t/a]	201,02	916,23	128,60	5235,25	153,082	
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 9:

Quadro 9: 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
CO, NO, NO ₂ , O ₂	EPA – CTM 030:1997
SO ₂	CETESB L9.228

6.1 Trem de amostragem para MP-total, SO₂ e vazão

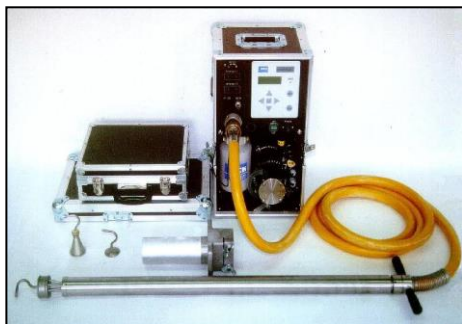


Figura 1: Amostrador isocinético - Gravimat

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 CO, NO, NO₂ e O₂ 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 O₂ 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	IAP CCL 145

RESPONSÁVEL TÉCNICO	
ADRIANA SIMÕES BRAVOS	TECNÓLOGO EM QUÍMICA AMBIENTAL sob nº 09203490
EQUIPE TÉCNICA	
Marcelo Albernaz	Técnico em aplicações
Cesar Lucas Prado	Auxiliar Técnico
Saulo Lopes	Auxiliar Técnico

8 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA



CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA DA 9ª REGIÃO
Rua Monsenhor Celso, Nº 225 5º, 6º E 10º ANDARES
Bairro: Centro CURITIBA - PR
CEP: 80010-150



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA PESSOA FÍSICA

ART Nº 13122.02208.54006.41803

CERTIFICAMOS, conforme despacho do Senhor Presidente do Conselho Regional de Química – 9ª Região, e a pedido do interessado(a), em conformidade com as informações apresentadas, que foi procedida à Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, relativa: **RELATÓRIO DE MONITORAMENTO ATMOSFÉRICO**, envolvendo, **CONTRATANTE: COMPANHIA DE GERACAO E TRANSMISSAO DE ENERGIA ELETRICA DO SUL DO BRASIL - ELETROBRAS CGT ELETROSUL**, CNPJ nº **02.016.507/0003-20**, estabelecido(a) no endereço: ESTRADA DE ACESSO A CIMBAGE S/Nº, 3601 VILA RESIDENCIAL CEP: 96495-000

CONTRATADA(O): ADRIANA SIMÕES BRAVOS, CPF: 053.709.009-65, registrado neste Conselho com o título de: **TECNÓLOGO EM QUÍMICA AMBIENTAL**, sob nº **09203490**, Processo nº **27024** e encontra-se devidamente habilitado(a) para execução dos serviços acima discriminados. **CERTIFICAMOS**, ainda, que as informações contidas no documento em referência são de inteira responsabilidade das partes envolvidas.

Curitiba, 13 de dezembro de 2022.

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

A autenticidade desta certidão poderá ser confirmada pelo QRCode ou na página

<https://cfq.brctotal.com/crq09pr/pgsprocesso/ConsultarCertidao.aspx>



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: Marcelo R. de Albernaz	Função: Técnico em Aplicações
Nome: Cesar Lucas do Prado	Função: Auxiliar Técnico
Nome: Saulo Lopes	Função: Auxiliar Técnico

OBJETIVO

Determinar quantitativamente as emissões de material particulado (MP), oxigênio (O₂), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂) e óxidos de nitrogênio (NO_x) da fonte amostrada.

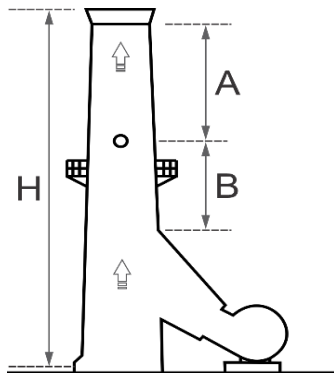
APROVAÇÃO

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

EMIÇÃO

Data de emissão: 11/11/2022

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:** 8551**Data da amostragem:** 01/11/2022**Plano de Amostragem:** 1711**Data do ensaio:** 08/11/2022

Dimensões		Diâmetro do duto	
A=	100 m	Diâmetro interno:	9,53 m
B=	100 m	Área:	71,33 m ²
H=	200 m		

METODO(S) UTILIZADO(S)**Material Particulado:** VDI 2066-1:2006**Gases de Combustão:** US.EPA - CTM 030:1997**EQUIPAMENTO(S) UTILIZADO(S)****Coletor isocinético:** GRV04**Laudo calibração gasômetro:** S040399/2022**Laudo calibração pitot:** S040391/2022**Analisador de gases portátil:** Chemist 504S**Laudo calibração:** ECIL 16121/22**Número de série:** 11368671**Validade:** 23/08/2023**Validade:** 23/08/2023**Número de série:** 8301**Validade:** 24/03/2023**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)
Material Particulado	19,54	mg/Nm ³	5,84	±4,23	2,02	22,19
Oxigênio	7,77	%	0,50	±0,4	2,01	-
Monóxido de Carbono	<12,50	mg/Nm ³	12,50	±25,6	2,00	<14,72
Óxidos de Nitrogênio	508,88	mg/Nm ³	21,56	±55,9	2,00	599,27
Dióxido de Carbono	14,88	%	1,00	-	-	344127,60
Vazão base seca	1.177.631	Nm ³ /h				
Temperatura	76	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.

MATERIAL PARTICULADO

Local de amostragem: CALDEIRA UTE III FASE C

Data da amostragem: 01/11/2022

Início: 13:00

Término: 15:40

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	5,8	7,8	7,9	7,2
Temperatura dos gases:	°C	77	75	76	76
O ₂	%	6,6	6,6	6,7	6,6
N ₂ +CO	%	67,8	67,8	68,5	68,0
CO ₂	%	9,3	9,4	9,4	9,4
Umidade:	%	16,2	16,2	15,4	15,9
Pressão ambiente:	mbar	984	984	984	984

PARAMETROS DE EXTRAÇÃO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Tempo de medição:	hh:mm:ss	00:30:08	00:30:08	00:30:08
Troca do ponto de medição:	hh:mm:ss	00:01:53	00:01:53	00:01:53
Pontos por eixo:	-	4	4	4
Diâmetro dos coletores:	mm	6,5	6,4	6,5
Isocinética:	%	107	104	104

AValiação

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Massa coletada:	mg	6,50	3,50	6,30

VOLUME EXTRAÍDO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Condição atual:	m ³	0,376	0,471	0,497
Base seca:	Nm ³	0,239	0,300	0,319

VAZÃO NO DUTO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Média
Condição atual:	m ³ /h	1.497.121	1.995.094	2.038.326	1.843.514
Base seca:	Nm ³ /h	951.924	1.272.486	1.308.482	1.177.631

CONCENTRAÇÃO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Média
Condição atual:	mg/m ³	17,31	7,43	12,67	12,47
Condição normal base seca:	mg/Nm ³	27,22	11,65	19,74	19,54
Incerteza expandida:	mg/Nm ³	±4,82	±4	±3,87	±4,23
Limite de quantificação:	mg/Nm ³	5,84	4,64	4,37	5,84
Taxa de emissão:	kg/h	25,91	14,83	25,83	22,19

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

PROTOCOLO DE MEDIÇÃO ISOCINÉTICA

Tabela de valores medidos				Coleta 1			início 13:00				término 13:31		
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	00:01:53	0,024	0,018	0,015	6,5	77,0	0,76	-35	0	-12,6	984	99%
1	2	00:01:53	0,027	0,021	0,017	6,4	77,0	0,87	-40	0	-8,4	984	113%
1	3	00:01:53	0,025	0,019	0,016	4,7	77,0	0,80	-37	0	-8,6	984	143%
1	4	00:01:53	0,020	0,015	0,013	6,3	77,0	0,64	-29	-1	0,4	984	85%
2	1	00:01:53	0,028	0,021	0,018	5,3	77,0	0,87	-41	-1	2,9	984	142%
2	2	00:01:53	0,028	0,021	0,018	6,5	77,0	0,87	-41	0	0,2	984	116%
2	3	00:01:53	0,022	0,017	0,014	6,1	77,0	0,70	-32	0	-14,4	984	97%
2	4	00:01:53	0,018	0,014	0,011	4,8	77,0	0,59	-26	0	-2,0	984	101%
3	1	00:01:53	0,017	0,013	0,011	3,9	77,0	0,56	-25	0	-9,1	984	117%
3	2	00:01:53	0,028	0,021	0,018	7,4	77,0	0,89	-42	0	-4,8	984	102%
3	3	00:01:53	0,031	0,024	0,020	6,4	77,0	1,00	-48	0	-8,4	984	130%
3	4	00:01:53	0,028	0,021	0,018	5,2	77,0	0,90	-43	0	1,3	984	145%
4	1	00:01:53	0,024	0,018	0,015	5,8	73,0	0,77	-36	1	-0,5	984	111%
4	2	00:01:53	0,018	0,014	0,012	4,9	75,0	0,56	-25	1	-6,5	984	99%
4	3	00:01:53	0,018	0,014	0,012	5,7	76,0	0,56	-24	1	2,0	984	85%
4	4	00:01:53	0,018	0,014	0,012	7,6	76,0	0,56	-24	1	14,1	984	64%
		00:30:08	0,376	0,285	0,239	5,8	76,5	0,75	-34	0	-3,4	984	107%

Tabela de valores medidos				Coleta 2			início 14:06				término 14:36		
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	00:01:53	0,030	0,024	0,020	7,5	64,0	0,94	-38	0	-5,9	984	111%
1	2	00:01:53	0,025	0,019	0,016	6,7	70,0	0,80	-32	0	3,1	984	103%
1	3	00:01:53	0,025	0,019	0,016	6,8	74,0	0,80	-31	0	5,7	984	102%
1	4	00:01:53	0,027	0,021	0,017	7,4	75,0	0,86	-34	0	-3,9	984	101%
2	1	00:01:53	0,030	0,023	0,019	7,9	76,0	0,94	-38	0	0,8	984	105%
2	2	00:01:53	0,030	0,023	0,019	8,1	77,0	0,97	-39	0	1,8	984	103%
2	3	00:01:53	0,031	0,024	0,020	7,9	77,0	0,97	-39	0	1,4	984	109%
2	4	00:01:53	0,030	0,023	0,019	7,8	77,0	0,94	-38	0	1,1	984	107%
3	1	00:01:53	0,029	0,022	0,018	7,9	77,0	0,91	-36	0	1,0	984	102%
3	2	00:01:53	0,029	0,022	0,018	7,8	77,0	0,91	-37	0	1,1	984	103%
3	3	00:01:53	0,030	0,023	0,019	7,9	77,0	0,95	-38	0	0,8	984	105%
3	4	00:01:53	0,030	0,023	0,019	8,1	77,0	0,97	-40	0	1,7	984	103%
4	1	00:01:53	0,030	0,023	0,019	8,1	77,0	0,96	-39	0	0,9	984	103%
4	2	00:01:53	0,030	0,023	0,019	8,2	77,0	0,97	-39	0	1,8	984	101%
4	3	00:01:53	0,031	0,024	0,020	8,3	77,0	0,99	-40	0	2,0	984	103%
4	4	00:01:53	0,032	0,024	0,020	8,2	77,0	1,01	-41	0	2,5	984	108%
		00:30:08	0,471	0,358	0,300	7,8	75,4	0,93	-37	0	1,0	984	104%

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

RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM E ENSAIO

Nº 0792/2022-1.0

Tabela de valores medidos				Coleta 3			início 15:10				término 15:40		
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	00:01:53	0,030	0,023	0,019	7,7	74,0	0,95	-36	0	-0,8	984	105%
1	2	00:01:53	0,030	0,023	0,019	7,8	75,0	0,94	-36	0	-2,8	984	103%
1	3	00:01:53	0,033	0,025	0,021	8,4	76,0	1,05	-40	0	-0,2	984	105%
1	4	00:01:53	0,033	0,025	0,021	8,4	76,0	1,05	-40	0	1,1	984	105%
2	1	00:01:53	0,032	0,024	0,021	8,5	76,0	1,02	-39	0	2,1	984	101%
2	2	00:01:53	0,034	0,026	0,022	8,4	76,0	1,08	-42	0	0,0	984	109%
2	3	00:01:53	0,030	0,023	0,019	7,6	77,0	0,94	-35	0	-4,4	984	106%
2	4	00:01:53	0,029	0,022	0,019	7,8	77,0	0,92	-35	0	-3,7	984	100%
3	1	00:01:53	0,031	0,024	0,020	7,7	77,0	0,97	-37	0	-4,8	984	108%
3	2	00:01:53	0,030	0,023	0,019	7,7	77,0	0,97	-37	0	-3,3	984	105%
3	3	00:01:53	0,030	0,023	0,019	7,9	77,0	0,95	-36	0	-0,9	984	102%
3	4	00:01:53	0,030	0,023	0,019	7,8	77,0	0,95	-36	0	0,8	984	103%
4	1	00:01:53	0,031	0,024	0,020	8,4	77,0	0,98	-38	0	4,0	984	99%
4	2	00:01:53	0,033	0,025	0,021	8,1	77,0	1,06	-41	0	2,0	984	109%
4	3	00:01:53	0,030	0,023	0,019	7,6	77,0	0,95	-36	0	-4,4	984	106%
4	4	00:01:53	0,029	0,022	0,019	7,5	77,0	0,94	-36	0	-6,3	984	104%
		00:30:08	0,497	0,377	0,319	7,9	76,4	0,99	-38	0	-1,4	984	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:** 01/11/2022**Início:** 13:05**Término:** 13:19**RESULTADO DA AMOSTRAGEM**

Vazão base seca (Nm³/h):	1.177.631				
Parâmetros:		O₂	CO	NOx	CO₂
Unidade:		%	mg/Nm³	mg/Nm³	%
Concentração base seca:		7,77	<12,50	508,88	14,88
Temperatura chaminé (°C):	-				
Temperatura ambiental (°C):	20,1				

Leitura	Horário	O ₂ %	ppm CO	ppm NO	CO ₂ %	°C cha.	°C amb.
1	13:05	7,6	<10	229	15,87		20,0
2	13:06	7,7	<10	228	15,87		19,9
3	13:07	7,7	<10	228	15,87		19,9
4	13:08	7,8	<10	236	15,87		19,8
5	13:09	7,7	<10	234	<1,00		19,9
6	13:10	7,8	<10	236	15,87		19,9
7	13:11	7,8	<10	238	15,87		19,9
8	13:12	7,8	<10	236	15,87		20,0
9	13:13	7,8	<10	239	15,87		20,1
10	13:14	7,9	<10	241	15,87		20,1
11	13:15	7,8	<10	237	15,87		20,2
12	13:16	7,8	<10	239	15,87		20,2
13	13:17	7,9	<10	243	15,86		20,3
14	13:18	7,7	<10	239	15,86		20,4
15	13:19	7,8	<10	237	15,86		20,4

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

EXTRATOS DA AMOSTRA DOS GASESData: 01/11/22
Hora: 13:05Combustível: Carvão
Altitude: 0 m
U.R. ar: 50 %

O ₂	7.6 %
CO	0 ppm
NO	229 ppm
CO ₂ IR	15.87 %
T gas	21.3 °C
T ar	20.0 °C

8551

Data: 01/11/22
Hora: 13:06Combustível: Carvão
Altitude: 0 m
U.R. ar: 50 %

O ₂	7.7 %
CO	0 ppm
NO	228 ppm
CO ₂ IR	15.87 %
T gas	22.0 °C
T ar	19.9 °C

Data: 01/11/22
Hora: 13:07Combustível: Carvão
Altitude: 0 m
U.R. ar: 50 %

O ₂	7.7 %
CO	0 ppm
NO	228 ppm
CO ₂ IR	15.87 %
T gas	21.5 °C
T ar	19.9 °C

Data: 01/11/22
Hora: 13:08Combustível: Carvão
Altitude: 0 m
U.R. ar: 50 %

O ₂	7.8 %
CO	0 ppm
NO	236 ppm
CO ₂ IR	15.87 %
T gas	21.2 °C
T ar	19.8 °C

Data: 01/11/22
Hora: 13:09Combustível: Carvão
Altitude: 0 m
U.R. ar: 50 %

O ₂	7.7 %
CO	0 ppm
NO	234 ppm
CO ₂ IR	0.40 %
T gas	21.1 °C
T ar	19.9 °C

Data: 01/11/22
Hora: 13:10Combustível: Carvão
Altitude: 0 m
U.R. ar: 50 %

O ₂	7.8 %
CO	0 ppm
NO	236 ppm
CO ₂ IR	15.87 %
T gas	20.9 °C
T ar	19.9 °C

Data: 01/11/22
Hora: 13:11Combustível: Carvão
Altitude: 0 m
U.R. ar: 50 %

O ₂	7.8 %
CO	0 ppm
NO	238 ppm
CO ₂ IR	15.87 %
T gas	19.5 °C
T ar	19.9 °C

Data: 01/11/22
Hora: 13:12Combustível: Carvão
Altitude: 0 m
U.R. ar: 50 %

O ₂	7.8 %
CO	0 ppm
NO	236 ppm
CO ₂ IR	15.87 %
T gas	18.6 °C
T ar	20.0 °C

Data: 01/11/22
Hora: 13:13Combustível: Carvão
Altitude: 0 m
U.R. ar: 50 %

O ₂	7.8 %
CO	0 ppm
NO	239 ppm
CO ₂ IR	15.87 %
T gas	18.5 °C
T ar	20.1 °C

Data: 01/11/22
Hora: 13:14Combustível: Carvão
Altitude: 0 m
U.R. ar: 50 %

O ₂	7.9 %
CO	0 ppm
NO	241 ppm
CO ₂ IR	15.87 %
T gas	18.3 °C
T ar	20.1 °C

Data: 01/11/22
Hora: 13:15Combustível: Carvão
Altitude: 0 m
U.R. ar: 50 %

O ₂	7.8 %
CO	0 ppm
NO	237 ppm
CO ₂ IR	15.87 %
T gas	18.3 °C
T ar	20.2 °C

Data: 01/11/22
Hora: 13:16Combustível: Carvão
Altitude: 0 m
U.R. ar: 50 %

O ₂	7.8 %
CO	0 ppm
NO	239 ppm
CO ₂ IR	15.87 %
T gas	18.3 °C
T ar	20.2 °C

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

EXTRATOS DA AMOSTRA DOS GASES

Data: 01/11/22
Hora: 13:17

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

O ₂	7.9 %
CO	0 ppm
NO	243 ppm
CO ₂ IR	15.86 %
T gas	18.5 °C
T ar	20.3 °C

Data: 01/11/22
Hora: 13:18

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

O ₂	7.7 %
CO	0 ppm
NO	239 ppm
CO ₂ IR	15.86 %
T gas	17.8 °C
T ar	20.4 °C

Data: 01/11/22
Hora: 13:19

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

O ₂	7.8 %
CO	0 ppm
NO	237 ppm
CO ₂ IR	15.86 %
T gas	17.5 °C
T ar	20.4 °C

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

DIÓXIDO DE ENXOFRE**Local de amostragem:** CALDEIRA UTE III FASE C**Data da amostragem:** 01/11/2022**Início:** 13:00**Término:** 15:40**COLETA 1**

	Unidade	Resultado	LQ	Incerteza
SO2:	mg	17,50	2,40	1,75

COLETA 2

	Unidade	Resultado	LQ	Incerteza
SO2:	mg	42,80	2,40	4,28

COLETA 3

	Unidade	Resultado	LQ	Incerteza
SO2:	mg	40,20	2,40	4,02

BRANCO

	Unidade	Resultado	LQ	Incerteza
SO2:	mg	7,00	2,40	0,70

AVALIAÇÃO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
SO2	mg SO2	10,50	35,80	33,20

CONCENTRAÇÃO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Média
Condição atual:	mg/m ³	27,955	76,007	66,785	56,92
Condição normal base seca:	mg/Nm ³	43,974	119,186	104,033	89,06
Incerteza expandida:	mg/Nm ³	±7,54	±14,79	±13,01	±11,78
Limite de quantificação:	mg/Nm ³	1,88	1,50	1,41	1,88
Taxa de emissão:	kg/h	41,86	151,662	136,126	109,88

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: 8551-1-IAP CCL 051R

Matriz: Emissões Atmosféricas
Data da amostragem: 01/11/2022
Data de recebimento: 10/11/2022
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 - Dióxido de Enxofre SO ₂ - (CETESB L9.228)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	mg SO ₂	17,5	---	2,4	1,75	71509	667

EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO ₃ - (CETESB L9.228)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	mg H ₂ SO ₄	20,1	---	0,45	2,01	71519	670

EA - SO _x - CETESB L9.228							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
SO _x (como SO ₂)	mg SO ₂	30,6	---	2,7	0,31	---	671

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
667	EA - Dióxido de Enxofre SO ₂ - (CETESB L9.228)	CETESB L9.228:1992	---	14/11/2022	0165
670	EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO ₃ - (CETESB L9.228)	CETESB L9.228:1992	---	14/11/2022	0165
671	EA - SO _x - CETESB L9.228	CETESB L9.228:1992	---	14/11/2022	0165

CONTROLES DE QUALIDADE

EA - Dióxido de Enxofre SO₂ - (CETESB L9.228)

Branco de EA - Dióxido de Enxofre SO _x (CETESB L9.228)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	mg SO ₂	< 4,8	4,8	71509

LCS de EA - Dióxido de Enxofre SO _x (CETESB L9.228)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	109	90 - 110	71509

EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO₃ - (CETESB L9.228)

Branco de EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO ₃ (CETESB L9.228)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	mg H ₂ SO ₄	< 0,15	0,15	71519

LCS de EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO ₃ (CETESB L9.228)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	105	90 - 110	71519

Regra de decisão:

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.

Amostra analisada conforme recebida. O plano, procedimentos e registros de amostragem são de responsabilidade do cliente. O laboratório não tem informações das condições de amostragem. Os parâmetros coletados pelo cliente podem afetar a validade dos resultados.

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani
Gerente Técnica
CRQ 04161755 4ª Região

Código de autenticidade do relatório de ensaio: 23fcf7b0bcce89c30ba234fe62d59627

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

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: 8551-2-IAP CCL 051R

Matriz: Emissões Atmosféricas
Data da amostragem: 01/11/2022
Data de recebimento: 10/11/2022
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 - Dióxido de Enxofre SO ₂ - (CETESB L9.228)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	mg SO ₂	42,8	---	2,4	4,28	71509	667

EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO ₃ - (CETESB L9.228)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	mg H ₂ SO ₄	18,5	---	0,45	1,85	71519	670

EA - SO _x - CETESB L9.228							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
SO _x (como SO ₂)	mg SO ₂	54,9	---	2,7	0,55	---	671

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
667	EA - Dióxido de Enxofre SO ₂ - (CETESB L9.228)	CETESB L9.228:1992	---	14/11/2022	0165
670	EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO ₃ - (CETESB L9.228)	CETESB L9.228:1992	---	14/11/2022	0165
671	EA - SO _x - CETESB L9.228	CETESB L9.228:1992	---	14/11/2022	0165

CONTROLES DE QUALIDADE

EA - Dióxido de Enxofre SO₂ - (CETESB L9.228)

Branco de EA - Dióxido de Enxofre SO _x (CETESB L9.228)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	mg SO ₂	< 4,8	4,8	71509

LCS de EA - Dióxido de Enxofre SO _x (CETESB L9.228)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	109	90 - 110	71509

EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO₃ - (CETESB L9.228)

Branco de EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO ₃ (CETESB L9.228)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	mg H ₂ SO ₄	< 0,15	0,15	71519

LCS de EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO ₃ (CETESB L9.228)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	105	90 - 110	71519

Regra de decisão:

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.

Amostra analisada conforme recebida. O plano, procedimentos e registros de amostragem são de responsabilidade do cliente. O laboratório não tem informações das condições de amostragem. Os parâmetros coletados pelo cliente podem afetar a validade dos resultados.

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani
Gerente Técnica
CRQ 04161755 4ª Região

Código de autenticidade do relatório de ensaio: 7d8187d32042442d07e8d14bc3037326

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

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: 8551-3-IAP CCL 051R

Matriz: Emissões Atmosféricas
Data da amostragem: 01/11/2022
Data de recebimento: 10/11/2022
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 - Dióxido de Enxofre SO ₂ - (CETESB L9.228)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	mg SO ₂	40,2	---	2,4	4,02	71509	667

EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO ₃ - (CETESB L9.228)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	mg H ₂ SO ₄	30,5	---	0,45	3,05	71519	670

EA - SO _x - CETESB L9.228							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
SO _x (como SO ₂)	mg SO ₂	60,1	---	2,7	0,60	---	671

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
667	EA - Dióxido de Enxofre SO ₂ - (CETESB L9.228)	CETESB L9.228:1992	---	14/11/2022	0165
670	EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO ₃ - (CETESB L9.228)	CETESB L9.228:1992	---	14/11/2022	0165
671	EA - SO _x - CETESB L9.228	CETESB L9.228:1992	---	14/11/2022	0165

CONTROLES DE QUALIDADE

EA - Dióxido de Enxofre SO₂ - (CETESB L9.228)

Branco de EA - Dióxido de Enxofre SO _x (CETESB L9.228)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	mg SO ₂	< 4,8	4,8	71509

LCS de EA - Dióxido de Enxofre SO _x (CETESB L9.228)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	109	90 - 110	71509

EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO₃ - (CETESB L9.228)

Branco de EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO ₃ (CETESB L9.228)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	mg H ₂ SO ₄	< 0,15	0,15	71519

LCS de EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO ₃ (CETESB L9.228)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	105	90 - 110	71519

Regra de decisão:

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.

Amostra analisada conforme recebida. O plano, procedimentos e registros de amostragem são de responsabilidade do cliente. O laboratório não tem informações das condições de amostragem. Os parâmetros coletados pelo cliente podem afetar a validade dos resultados.

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani
Gerente Técnica
CRQ 04161755 4ª Região

Código de autenticidade do relatório de ensaio: 72b89e128bfc57d7a1d45e1e332560aa

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

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: 1711-B-IAP CCL 051R

Matriz: Emissões Atmosféricas
Data da amostragem: 01/11/2022
Data de recebimento: 10/11/2022
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 - Dióxido de Enxofre SO ₂ - (CETESB L9.228)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	mg SO ₂	7	---	2,4	0,7	71509	667

EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO ₃ - (CETESB L9.228)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	mg H ₂ SO ₄	5,62	---	0,45	0,562	71519	670

EA - SO _x - CETESB L9.228							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
SO _x (como SO ₂)	mg SO ₂	10,7	---	2,7	0,11	---	671

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
667	EA - Dióxido de Enxofre SO ₂ - (CETESB L9.228)	CETESB L9.228:1992	---	14/11/2022	0165
670	EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO ₃ - (CETESB L9.228)	CETESB L9.228:1992	---	14/11/2022	0165
671	EA - SO _x - CETESB L9.228	CETESB L9.228:1992	---	14/11/2022	0165

CONTROLES DE QUALIDADE

EA - Dióxido de Enxofre SO₂ - (CETESB L9.228)

Branco de EA - Dióxido de Enxofre SO _x (CETESB L9.228)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	mg SO ₂	< 4,8	4,8	71509

LCS de EA - Dióxido de Enxofre SO _x (CETESB L9.228)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	109	90 - 110	71509

EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO₃ - (CETESB L9.228)

Branco de EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO ₃ (CETESB L9.228)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	mg H ₂ SO ₄	< 0,15	0,15	71519

LCS de EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO ₃ (CETESB L9.228)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	105	90 - 110	71519

Regra de decisão:

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.

Amostra analisada conforme recebida. O plano, procedimentos e registros de amostragem são de responsabilidade do cliente. O laboratório não tem informações das condições de amostragem. Os parâmetros coletados pelo cliente podem afetar a validade dos resultados.

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani
Gerente Técnica
CRQ 04161755 4ª Região

Código de autenticidade do relatório de ensaio: 89b9dcf062f270dd0a051272ddc381ed

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO

ANEXO B - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO



RUA SERGIPE, 113 - BONECA DO IGUAÇÚ - CEP 83040-120 - SÃO JOSÉ DOS PINHAIS - PARANÁ
FONE: +55 41 3382 7666 - IE: 90.429.129-37 - CNPJ: 09.294.095/0001-78
www.kellab.com.br / kel.sjp@kellab.com.br

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO
LABORATÓRIOS DE CALIBRAÇÃO: ACÚSTICA E VIBRAÇÕES, DIMENSIONAL, FÍSICO-QUÍMICA,
FORÇA, TORQUE E DUREZA, MASSA, TEMPERATURA E UMIDADE, VAZÃO E VELOCIDADE DE
FLUIDOS, VISCOSIDADE, VOLUME E MASSA ESPECÍFICA
ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025, SOB O NÚMERO CAL 0144



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº S040399/2022

Emissão
24/08/2022

1. Dados do Instrumento e Solicitante:

Denominação: Medidor de Vazão de Gases

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 MAIHAK

Modelo: SHC502-AE

Código: GRV 04/1

Faixa de medição: (0,5 à 2,4) Nm³/h

Valor de divisão: 0,1 Nm³/h

Número de série: Não Consta

Princípio de Funcionamento: Mássico Térmico

Temperatura Ref (°C): 21

Pressão atm. Ref (hPa): 1013

Ficha de acompanhamento: 007009/2022

Data de recebimento: 16/08/2022

Data de calibração: 23/08/2022

2. Procedimento:

A calibração foi realizada conforme o método descrito no procedimento PSQ-VAZ.02, revisão 007. Padrões utilizados: Medidor de vazão certificado 183 419-101, válido até 08/2022, Barômetro certificado J037456/2020, válido até 02/2023, Termômetro certificado J015340/2021, válido até 04/2023.

" 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 a calibrar (Nm ³ /h)	Média obtida no padrão utilizado (Nm ³ /h)	Erro de medição (Nm ³ /h)	Desvio padrão (Nm ³ /h)	Incerteza de medição (Nm ³ /h)	k	veff
0,50	0,49	0,01	0,00	0,01	2,00	∞
0,60	0,61	-0,01	0,00	0,01	2,00	∞
0,70	0,70	0,00	0,00	0,02	2,00	∞
0,81	0,82	-0,01	0,00	0,02	2,00	∞
1,10	1,10	0,00	0,00	0,02	2,00	∞
1,20	1,22	-0,02	0,00	0,02	2,00	∞

LORENA FERNANDA TERRA NEGRÃO
SIGNATÁRIO AUTORIZADO

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº S040399/2022

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	bar
Temperatura do gás no momento da calibração	(290,65 ± 0,99) K
Pressão atmosférica no momento da calibração	(927,5 ± 1) hPa
Gás utilizado no momento da calibração	Ar

5. Condições Ambientais e Local:

Local da calibração: K&L Laboratórios de Metrologia

Temperatura: 18 °C

Umidade relativa do ar: 76 %ur

Pressão Atmosférica: 927 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 S040391/2022

1. Dados do Instrumento e Solicitante:

Denominação: Medidor de Velocidade de Gases com Tubo de Pitot

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 MAIHAK **Diâmetro da Seção:** Não Aplicável

Modelo: SHC502-AE **Código do Sensor:** Não Consta

Código: GRV 04/2 **Parâmetro:** 1,01

Faixa de medição: (2 à 48) m/s **Ficha de acompanhamento:** 007009/2022

Valor de divisão: 0,1 m/s **Data de recebimento:** 16/08/2022

Número de série: Não Consta **Data de calibração:** 23/08/2022

2. Procedimento:

A calibração foi realizada conforme o método descrito no procedimento PSQ-VAZ.01, revisão 008. Padrões utilizados: Medidor de velocidade certificado 183 688-101, válido até 09/2022, Barômetro certificado J037456/2020, válido até 02/2023, Termohigrômetro certificado J015340/2021, válido até 04/2023.

" 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 a calibrado (m/s)	Média obtida no padrão utilizado (m/s)	Erro de medição (m/s)	Incerteza de medição (m/s)	k	veff
2,1	2,08	0,02	0,31	2,00	∞
4,1	4,05	0,05	0,34	2,00	∞
6,0	6,02	-0,02	0,36	2,00	∞
8,1	8,03	0,07	0,40	2,00	∞
10,0	10,04	-0,04	0,42	2,00	∞
15,0	15,03	-0,03	0,51	2,00	∞
20,1	20,00	0,10	0,61	2,00	∞

4. Condições Ambientais e Local:

Local da calibração: K&L Laboratórios de Metrologia **Pressão Atmosférica:** 924 hPa


Temperatura: 19 °C **Aceleração da gravidade:** (9,7877 ± 0,0001) m/s²

Umidade relativa do ar: 69 %ur **Densidade do ar:** (1,111 ± 0,02) 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.



LORENA FERNANDA TERRA NEGRÃO
SIGNATÁRIO(A) AUTORIZADO(A)

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº J665093/2022

Emissão
22/08/2022

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
Código: GRV 04
Valor de uma divisão: 1 °C
Faixa de Indicação: 0 à 700 °C
Sinal de Entrada: PT 100
Data de Recebimento: 16/08/2022
Nº de Fios: 4
Número de Série: Não Encontrado
Modelo: Não Encontrado
Parâmetros de Configuração: NÃO APLICÁVEL
Ficha de Acompanhamento: 007009/2022
Data da calibração: 22/08/2022
Versão do Software: NÃO APLICÁVEL

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 LABELO modelo 5500A certificado E1248/2021, válido até 01/2023;

"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)"

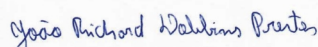
3. Tabela de Resultados:

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	20,0	1,0	0,0	0,7	2,00	∞
	101	100,0	1,0	0,0	0,7	2,00	∞
	303	300,0	3,0	0,0	0,7	2,00	∞
	505	500,0	5,0	0,0	0,7	2,00	∞
	705	700,0	5,0	0,0	0,7	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



JOÃO RICHARD DOBBINS PRESTES
SIGNATÁRIO AUTORIZADO



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

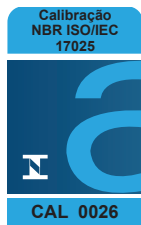


CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº J665093/2022

Emissão
22/08/2022

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 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. Os valores de k e v_{eff} 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 16121/22

CLIENTE: Similar Tecnologia e Automação Ltda
Endereço: Rua Major Vicente de Castro, 140 - Fanny - Curitiba - PR
Documento do Cliente: Pedido 21750 Doc. ECIL: OS 24568

OBJETO DA CALIBRAÇÃO: Analisador de Gases Portátil

Fabricante: Seitron/Ecil
Modelo: Chemist 500X
Ident. Cliente: N° Série: 8301

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	42177746	07/07/2023	CGCRE / PMR 0006
Óxido Nítrico (NO)	µmol/mol	1000	42087729	17/11/2022	CGCRE / PMR 0006

RASTREABILIDADE DOS PADRÕES AUXILIARES

Padrão	Certificado	Validade	Rastreabilidade
Termohigrômetro	CAL-197409/21	08/04/2022	CGCRE / CAL 0056
Analisador de gases	15778-21	13/05/2022	CGCRE / CAL 0026

CONDIÇÕES AMBIENTAIS:

Temperatura: entre 13 °C e 33 °C
Umidade Relativa: entre 30 %ur e 75 %ur

Data da emissão: 24/03/2022

Data da calibração: 24/03/2022

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	1001	1	20	2,00	∞
Óxido Nítrico (NO)	$\mu\text{mol/mol}$	1000	1002	2	27	2,00	∞

Observações:

- Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração.
- 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).
- 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%.

