



**Relatório de Medições – Similar 414/2021**

**Análises de Emissões Atmosféricas**

**VTI A**

**Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica**

**Candiota/RS**

**2º Semestre  
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 EMPREENDIMENTO.....	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, SO <sub>2</sub> 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 do 2º semestre de 2021 .....	4
Quadro 2: Informações do empreendimento .....	5
Quadro 3: Processo VTI A.....	6
Quadro 4: Resultados para VTI A .....	7
Quadro 5: Monitoramento VTI A.....	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 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 do 2º semestre de 2021**

Nº	Processo	Parâmetros Avaliados	Data monitoramento
01	VTI A	MPT, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , vazão	11.11.2021

## 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 termoelétrica.

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, carvão 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 OCA 1 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 VTI A

Processo: VTI A		TAG: VITI A	
Razão social	Cia Geração e Transmissão de energia elétrica do sul do BR		
CNPJ	02.016.507/0003-20		
Identificação do processo	VTI A	Combustão de óleo em caldeira/aquecedor	
Tipo de fonte	Pontual		
Comentário sobre o processo	Trata-se de		
Enquadramento do processo			
Padrões de emissão ou de condicionamento [mg/Nm³]	MPT:	265	SO2: 1700 CO: NA NOx: 680 TRS: NA 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 NOS		
Frequência de amostragem	anualmente		
Altura da chaminé	100 metros		
Diâmetro da chaminé	3,61 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 VTI A**

**Monitoramento: VTI A**

Parâmetros/ Correção	Valores medidos [mg/Nm³]	Valores corrigidos @ 6 % O <sub>2</sub> [mg/Nm³]	Taxa de emissão [kg/h]	Limites legais [mg/Nm³]	Limites legais [kg/h]	Atende ao Limite
	11/11/2021					
MP-total	48,5	57,6	20,90	265	NA	SIM
SO <sub>x</sub>	1458,3	1732,0	628,26	1700	NA	NÃO
CO	12,5	14,8	5,39	NA	NA	NA
NO <sub>x</sub>	471,6	560,1	203,16	680	NA	SIM
CO <sub>2</sub>	13,000	15,44	5,600	NA	NA	NA
O <sub>2</sub> [%]	8,37					
vazão [Nm³/h]	430807					

**sigla:** VITI A

\*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 O<sub>2</sub> de referência

$C_m$  => Concentração medida

O<sub>2</sub> ref => Oxigênio de referência

O<sub>2</sub> m => Oxigênio medido

## 5 MONITORAMENTO

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

### Quadro 5: Monitoramento VTI A

Monitoramento: VTI A

sigla: VITI A

Razão social	Cia Geração e Transmissão de energia elétrica do sul do BR
CNPJ	02.016.507/0003-20
Nome do processo	VTI A
Produção típica ou condição típica de operação	Variável, depende do despacho do NOS

#### Medição:

Tipo de monitoramento	descontínuo					
Data da medição	11/11/2021					
Responsável pela medição	Ronildo de Jesus e Alexsandro Souza					
Local da medição	Chaminé do VTI A					
Oxigênio referencial [%]	6					
Vazão base seca [Nm³/h]	430807					
Parâmetros monitorados/correção	MPT	SOx	CO	NOx	CO2	O2 [%]
Média das amostragens [mg/Nm³]	48,5	1458,3	12,5	471,6	13,0	8,37
Início da medição [hh:mm]	09:14	19:14	11:00	11:00	11:00	11:00
Final da medição [hh:mm]	12:42	12:42	11:09	11:09	11:09	11:09
Resultado corr para O2 de referência [mg/Nm³]	57,6	1732,0	14,8	560,1	15,439	6
Limite legal [mg/Nm³]	265	1700	NA	680	NA	
Atendimento ao Padrão	SIM	NÃO	NA	SIM	NA	
Emissão média por hora [kg/h]	20,90	628,26	5,39	203,16	5,600	
Emissão anual [t/a]	182,61	5488,47	47,04	1774,77	48,926	
Observações	Condição operacional durante amostragem: Processo em operação regular (informado pelo cliente).					



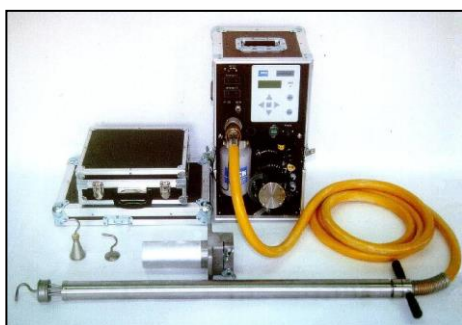
## 6 MÉTODOS UTILIZADOS

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
CO, NO, NO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub>	EPA – CTM 030:1997
SO <sub>2</sub>	CETESB L9.228

### 6.1 Trem de amostragem para MP-total, SO<sub>2</sub> 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



**Figura 2: Analisador de gases eletroquímico**

Os ensaios de CO, NO, NO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> 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<sub>2</sub> 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%.

## 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	<a href="mailto:qualidade@similar.ind.br">qualidade@similar.ind.br</a>
NÚMERO CADASTRO CCL-IAP/PR	044 – Protocolo 20160704142416109

<b>RESPONSÁVEL TÉCNICO</b>	
ADRIANA SIMÕES BRAVOS	TECNÓLOGO EM QUÍMICA AMBIENTAL sob nº 09904748
<b>EQUIPE TÉCNICA</b>	
Ronildo de Jesus	Técnico em aplicações
Gottfried Ruben	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 .2021-29069515381

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, 03 de dezembro 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**

<b>Nome:</b> Ronildo Aparecido de Jesus	<b>Função:</b> Supervisor Técnico
<b>Nome:</b> Alexsandro M. R. Souza	<b>Função:</b> Auxiliar Técnico
<b>Nome:</b> Gotfried Ruben Neufeldt	<b>Função:</b> Auxiliar Técnico

**OBJETIVO**

Determinar quantitativamente as emissões de material particulado (MP), oxigênio (O<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) da fonte amostrada.

**APROVAÇÃO**

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

**EMIÇÃO**

**Data de emissão:** 23/11/2021

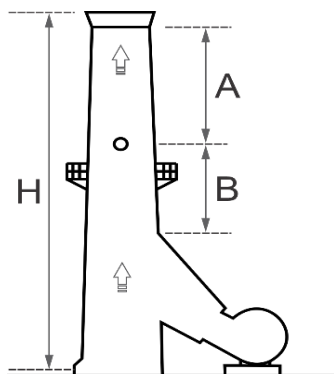
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente e sem alterações.



**IDENTIFICAÇÃO DO PONTO DE AMOSTRAGEM**

Identificação Cliente: VTI A  
Identificação Similar: 7371  
Data da amostragem: 11/11/2021

Plano de Amostragem: 1474  
Data do ensaio: 18/11/2021



Dimensões		Duto retangular	
A=	12,0 m	Largura:	2,93 m
B=	20,0 m	Comprimento:	4,70 m
H=	100,0 m	Área:	13,77 m <sup>2</sup>

**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	Número de série:	11368671
Laudo calibração gasômetro:	KL S391431/2021	Validade:	21/09/2022
Laudo calibração pitot:	KL S391430/2021	Validade:	21/09/2022
Analisador de gases portátil:	Chemist 504S	Número de série:	8301
Laudo calibração:	ECIL 15674/21	Validade:	23/02/2022

**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	48,52	mg/Nm <sup>3</sup>	2,10	±2,84	2,00	20,90
Oxigênio	8,37	%	0,50	±0,4	2,01	-
Monóxido de Carbono	<12,50	mg/Nm <sup>3</sup>	12,50	±25,6	2,00	<5,39
Óxidos de Nitrogênio	471,57	mg/Nm <sup>3</sup>	21,56	±55,9	2,00	203,16
Dióxido de Carbono	13,00	%	-	-	-	110009,60
Vazão base seca	430.807	Nm <sup>3</sup> /h				
Temperatura	73	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: VTI A

Data da amostragem: 11/11/2021

Início: 09:14

Término: 12:42

**PARAMETROS DE OPERAÇÃO**

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Média
Densidade úmida:	kg/m <sup>3</sup>	1,28	1,28	1,28	1,28
Velocidade dos gases:	m/s	13,8	13,7	13,9	13,8
Temperatura dos gases:	°C	73	73	73	73
O <sub>2</sub>	%	6,8	6,8	6,8	6,8
N <sub>2</sub> +CO	%	66,5	66,5	66,5	66,5
CO <sub>2</sub>	%	11,9	11,9	11,9	11,9
Umidade:	%	14,7	14,7	14,7	14,7
Pressão ambiente:	mbar	999	999	998	999

**PARAMETROS DE EXTRAÇÃO**

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Tempo de medição:	hh:mm:ss	01:00:00	01:00:00	01:00:00
Troca do ponto de medição:	hh:mm:ss	00:02:30	00:02:30	00:02:30
Pontos por eixo:	-	5	5	5
Diâmetro dos coletores:	mm	5,2	5,2	5,2
Isocinética:	%	100	101	102
Aceitar:		sim	sim	sim

**AValiação**

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Massa coletada:	mg	34,70	32,40	30,50

**VOLUME EXTRAÍDO**

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Condição atual:	m <sup>3</sup>	1,054	1,056	1,082
Base seca:	Nm <sup>3</sup>	0,665	0,666	0,682

**VAZÃO NO DUTO**

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Média
Condição atual:	m <sup>3</sup> /h	682.127	677.009	690.726	683.287
Base seca:	Nm <sup>3</sup> /h	430.288	426.772	435.361	430.807

**CONCENTRAÇÃO**

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Média
Condição atual:	mg/m <sup>3</sup>	32,92	30,68	28,19	30,60
Condição normal base seca:	mg/Nm <sup>3</sup>	52,19	48,66	44,72	48,52
Incerteza expandida:	mg/Nm <sup>3</sup>	±2,87	±2,85	±2,81	±2,84
Limite de quantificação:	mg/Nm <sup>3</sup>	2,10	2,09	2,04	2,10
Taxa de emissão:	kg/h	22,46	20,77	19,47	20,90

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

**PROTOCOLO DE MEDIÇÃO ISOCINÉTICA**

Tabela de valores medidos				Coleta 1			início 09:14				término 10:14		
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	00:02:30	0,053	0,039	0,033	18,8	73,0	1,26	-114	-48	1,8	999	88%
1	2	00:02:30	0,057	0,042	0,036	19,8	74,0	1,35	-120	-48	0,1	999	90%
1	3	00:02:30	0,058	0,043	0,036	20,1	74,0	1,38	-122	-48	3,1	999	90%
1	4	00:02:30	0,061	0,045	0,038	20,5	74,0	1,46	-128	-47	-3,4	999	93%
1	5	00:02:30	0,061	0,045	0,038	20,6	74,0	1,45	-127	-48	-0,3	999	93%
2	1	00:02:30	0,056	0,041	0,035	16,6	73,0	1,32	-120	-49	-2,0	999	106%
2	2	00:02:30	0,056	0,041	0,035	16,6	73,0	1,33	-120	-48	-1,0	999	105%
2	3	00:02:30	0,055	0,040	0,034	16,4	73,0	1,31	-119	-48	1,1	999	105%
2	4	00:02:30	0,055	0,040	0,034	16,4	74,0	1,32	-121	-48	-3,5	999	105%
2	5	00:02:30	0,055	0,040	0,034	16,3	73,0	1,30	-120	-49	-1,0	999	105%
3	1	00:02:30	0,036	0,027	0,023	9,7	73,0	0,88	-94	-49	0,3	999	117%
3	2	00:02:30	0,034	0,025	0,021	10,5	73,0	0,81	-90	-49	1,1	999	102%
3	3	00:02:30	0,039	0,029	0,025	11,8	74,0	0,94	-98	-49	-0,9	999	104%
3	4	00:02:30	0,042	0,031	0,027	12,7	73,0	1,02	-103	-49	2,5	999	105%
3	5	00:02:30	0,043	0,032	0,027	13,3	74,0	1,06	-106	-49	-0,4	999	102%
4	1	00:02:30	0,034	0,025	0,022	9,9	72,0	0,80	-90	-49	1,0	999	108%
4	2	00:02:30	0,026	0,019	0,016	7,4	73,0	0,63	-80	-50	-3,0	999	109%
4	3	00:02:30	0,024	0,018	0,015	7,9	73,0	0,56	-77	-50	-2,1	999	94%
4	4	00:02:30	0,030	0,022	0,019	9,4	73,0	0,71	-85	-49	-0,9	999	100%
4	5	00:02:30	0,035	0,026	0,022	11,0	73,0	0,83	-93	-50	0,4	999	100%
5	1	00:02:30	0,038	0,028	0,024	11,4	73,0	0,91	-96	-49	4,0	999	105%
5	2	00:02:30	0,037	0,027	0,023	10,9	73,0	0,90	-96	-49	-2,2	999	107%
5	3	00:02:30	0,034	0,025	0,021	10,2	73,0	0,82	-92	-49	0,2	999	105%
5	4	00:02:30	0,038	0,028	0,024	12,0	73,0	0,91	-97	-49	0,4	999	100%
5	5	00:02:30	0,042	0,031	0,027	12,7	73,0	1,02	-105	-49	-1,4	999	105%
		01:00:00	1,054	0,779	0,665	13,8	73,3	1,05	-105	-49	-0,2	999	100%

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

# RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM E ENSAIO

## Nº 0932/2021-1.0

				Coleta 2			início 10:28				término 11:28		
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	00:02:30	0,057	0,042	0,036	18,3	70,0	1,34	-121	-49	-3,1	999	97%
1	2	00:02:30	0,060	0,044	0,038	19,2	72,0	1,42	-127	-50	-1,5	999	98%
1	3	00:02:30	0,060	0,044	0,038	20,1	73,0	1,43	-128	-50	-3,5	999	93%
1	4	00:02:30	0,060	0,044	0,038	20,4	73,0	1,43	-128	-50	-0,2	999	92%
1	5	00:02:30	0,059	0,043	0,037	20,2	73,0	1,41	-128	-50	1,5	999	91%
2	1	00:02:30	0,055	0,040	0,034	16,1	73,0	1,31	-121	-50	-5,5	999	107%
2	2	00:02:30	0,053	0,039	0,033	15,7	73,0	1,24	-117	-51	3,6	999	105%
2	3	00:02:30	0,054	0,040	0,034	15,8	73,0	1,28	-120	-51	3,2	999	107%
2	4	00:02:30	0,052	0,038	0,032	15,8	73,0	1,23	-117	-51	0,5	999	103%
2	5	00:02:30	0,054	0,040	0,034	15,8	73,0	1,28	-120	-51	-1,0	999	107%
3	1	00:02:30	0,035	0,026	0,022	9,4	72,0	0,83	-93	-51	2,7	999	117%
3	2	00:02:30	0,033	0,024	0,021	10,2	73,0	0,79	-90	-51	-0,3	999	101%
3	3	00:02:30	0,037	0,027	0,023	11,2	73,0	0,89	-95	-51	-2,0	999	104%
3	4	00:02:30	0,038	0,028	0,024	12,0	73,0	0,93	-98	-51	-1,5	999	100%
3	5	00:02:30	0,043	0,032	0,027	13,1	73,0	1,03	-105	-51	-1,6	999	104%
4	1	00:02:30	0,035	0,026	0,022	9,9	72,0	0,83	-93	-52	-0,3	999	111%
4	2	00:02:30	0,026	0,019	0,016	7,4	73,0	0,62	-80	-52	2,1	999	109%
4	3	00:02:30	0,023	0,017	0,014	8,0	73,0	0,56	-77	-52	-4,1	999	89%
4	4	00:02:30	0,030	0,022	0,019	9,9	73,0	0,71	-85	-52	-2,5	999	95%
4	5	00:02:30	0,037	0,027	0,023	11,3	73,0	0,90	-95	-51	-3,9	999	103%
5	1	00:02:30	0,039	0,029	0,025	11,8	72,0	0,94	-97	-51	-1,3	999	104%
5	2	00:02:30	0,040	0,030	0,025	11,8	73,0	0,97	-100	-51	1,5	999	107%
5	3	00:02:30	0,038	0,028	0,024	11,7	73,0	0,93	-97	-51	1,2	999	102%
5	4	00:02:30	0,041	0,030	0,026	12,7	73,0	0,98	-101	-51	-2,6	999	102%
5	5	00:02:30	0,043	0,032	0,027	12,8	73,0	1,04	-105	-50	0,2	999	106%
		01:00:00	1,056	0,781	0,666	13,7	72,7	1,05	-106	-51	-0,8	999	101%

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

# RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM E ENSAIO

## Nº 0932/2021-1.0

Tabela de valores medidos				Coleta 3			início 11:42				término 12:42		
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	00:02:30	0,056	0,042	0,035	18,3	69,0	1,32	-118	-50	-3,8	999	95%
1	2	00:02:30	0,061	0,045	0,038	19,8	72,0	1,44	-127	-50	-2,3	999	96%
1	3	00:02:30	0,061	0,045	0,038	20,2	73,0	1,45	-127	-49	2,8	998	94%
1	4	00:02:30	0,061	0,045	0,038	21,0	73,0	1,45	-128	-49	-2,9	998	91%
1	5	00:02:30	0,060	0,044	0,038	20,6	73,0	1,45	-127	-49	-5,6	998	91%
2	1	00:02:30	0,056	0,041	0,035	16,2	72,0	1,33	-120	-50	-3,3	998	108%
2	2	00:02:30	0,054	0,040	0,034	16,2	73,0	1,29	-118	-50	-2,9	998	104%
2	3	00:02:30	0,055	0,040	0,034	16,0	73,0	1,30	-119	-50	1,6	998	107%
2	4	00:02:30	0,054	0,040	0,034	16,2	73,0	1,29	-118	-50	-3,6	998	104%
2	5	00:02:30	0,055	0,040	0,034	16,3	73,0	1,30	-120	-50	-3,4	998	105%
3	1	00:02:30	0,039	0,029	0,025	9,9	72,0	0,93	-97	-51	0,0	998	124%
3	2	00:02:30	0,033	0,024	0,021	9,9	73,0	0,77	-87	-50	-9,5	998	104%
3	3	00:02:30	0,037	0,027	0,023	11,6	73,0	0,88	-93	-51	-2,5	998	100%
3	4	00:02:30	0,044	0,033	0,028	13,1	73,0	1,06	-105	-50	1,0	998	106%
3	5	00:02:30	0,044	0,033	0,028	13,5	73,0	1,06	-105	-50	-2,1	998	103%
4	1	00:02:30	0,035	0,026	0,022	10,3	72,0	0,83	-91	-50	1,3	998	107%
4	2	00:02:30	0,027	0,020	0,017	7,6	73,0	0,65	-82	-51	-2,6	998	110%
4	3	00:02:30	0,025	0,018	0,016	8,6	73,0	0,61	-79	-51	-7,1	998	90%
4	4	00:02:30	0,032	0,023	0,020	10,0	74,0	0,76	-87	-51	-2,5	998	100%
4	5	00:02:30	0,037	0,027	0,023	11,4	74,0	0,90	-95	-50	-1,4	998	102%
5	1	00:02:30	0,038	0,028	0,024	11,8	72,0	0,91	-95	-50	0,1	998	101%
5	2	00:02:30	0,039	0,029	0,025	11,3	73,0	0,93	-97	-50	-0,9	998	109%
5	3	00:02:30	0,038	0,028	0,024	11,8	73,0	0,92	-96	-50	1,4	998	101%
5	4	00:02:30	0,043	0,032	0,027	12,9	73,0	1,03	-103	-50	1,2	998	105%
5	5	00:02:30	0,041	0,030	0,026	12,3	73,0	0,99	-101	-50	-5,0	998	105%
		01:00:00	1,082	0,800	0,682	13,9	72,7	1,08	-106	-50	-2,0	998	102%

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

**GASES DE COMBUSTÃO**

**Local de amostragem:** VTI A  
**Data da amostragem:** 11/11/2021 **Início:** 11:00 **Término:** 11:09

**RESULTADO DA AMOSTRAGEM**

<b>Vazão base seca (Nm³/h):</b>	430.807				
<b>Parâmetros:</b>		<b>O<sub>2</sub></b>	<b>CO</b>	<b>NOx</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>
<b>Unidade:</b>		%	mg/Nm³	mg/Nm³	%
<b>Concentração base seca:</b>		<b>8,37</b>	<b>&lt;12,50</b>	<b>471,57</b>	<b>13,00</b>
<b>Temperatura chaminé (°C):</b>	69,6				
<b>Temperatura ambiental (°C):</b>	21,9				

Leitura	Horário	O <sub>2</sub> %	CO ppm	NO ppm	CO <sub>2</sub> %	°C cha.	°C amb.
1	11:00	8,4	<10	219	13,00	70,7	21,7
2	11:01	8,4	<10	220	13,00	70,7	21,6
3	11:02	8,6	<10	223	13,00	70,7	21,7
4	11:03	8,5	<10	223	13,00	70,6	21,7
5	11:04	8,4	<10	219	13,00	70,0	21,8
6	11:05	8,4	<10	220	13,00	68,9	21,9
7	11:06	8,4	<10	220	13,00	68,8	22,0
8	11:07	8,2	<10	212	13,00	68,6	22,0
9	11:08	8,3	<10	218	13,00	68,6	22,1
10	11:09	8,1	<10	213	13,00	68,5	22,1

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

**EXTRATOS DA AMOSTRA DOS GASES**

Data: 11/11/21  
Hora: 11:00

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

O <sub>2</sub>	8.4 %
CO <sub>2</sub>	11.3 %
CO	0 ppm
NO	219 ppm
NO <sub>x</sub>	230 ppm
CO <sub>2</sub> IR	13.00 %
T gas	70.7 °C
T ar	21.7 °C

Data: 11/11/21  
Hora: 11:04

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

O <sub>2</sub>	8.4 %
CO <sub>2</sub>	11.3 %
CO	0 ppm
NO	219 ppm
NO <sub>x</sub>	230 ppm
CO <sub>2</sub> IR	13.00 %
T gas	70.0 °C
T ar	21.8 °C

Data: 11/11/21  
Hora: 11:08

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

O <sub>2</sub>	8.3 %
CO <sub>2</sub>	11.4 %
CO	0 ppm
NO	218 ppm
NO <sub>x</sub>	229 ppm
CO <sub>2</sub> IR	13.00 %
T gas	68.6 °C
T ar	22.1 °C

Data: 11/11/21  
Hora: 11:01

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

O <sub>2</sub>	8.4 %
CO <sub>2</sub>	11.3 %
CO	0 ppm
NO	220 ppm
NO <sub>x</sub>	231 ppm
CO <sub>2</sub> IR	13.00 %
T gas	70.7 °C
T ar	21.6 °C

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

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

O <sub>2</sub>	8.4 %
CO <sub>2</sub>	11.3 %
CO	0 ppm
NO	220 ppm
NO <sub>x</sub>	231 ppm
CO <sub>2</sub> IR	13.00 %
T gas	68.9 °C
T ar	21.9 °C

Data: 11/11/21  
Hora: 11:09

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

O <sub>2</sub>	8.1 %
CO <sub>2</sub>	11.6 %
CO	0 ppm
NO	213 ppm
NO <sub>x</sub>	224 ppm
CO <sub>2</sub> IR	13.00 %
T gas	68.5 °C
T ar	22.1 °C

Data: 11/11/21  
Hora: 11:02

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

O <sub>2</sub>	8.6 %
CO <sub>2</sub>	11.1 %
CO	0 ppm
NO	223 ppm
NO <sub>x</sub>	234 ppm
CO <sub>2</sub> IR	13.00 %
T gas	70.7 °C
T ar	21.7 °C

Data: 11/11/21  
Hora: 11:06

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

O <sub>2</sub>	8.4 %
CO <sub>2</sub>	11.3 %
CO	0 ppm
NO	220 ppm
NO <sub>x</sub>	231 ppm
CO <sub>2</sub> IR	13.00 %
T gas	68.8 °C
T ar	22.0 °C

Data: 11/11/21  
Hora: 11:03

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

O <sub>2</sub>	8.5 %
CO <sub>2</sub>	11.2 %
CO	0 ppm
NO	223 ppm
NO <sub>x</sub>	234 ppm
CO <sub>2</sub> IR	13.00 %
T gas	70.6 °C
T ar	21.7 °C

Data: 11/11/21  
Hora: 11:07

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

O <sub>2</sub>	8.2 %
CO <sub>2</sub>	11.5 %
CO	0 ppm
NO	212 ppm
NO <sub>x</sub>	223 ppm
CO <sub>2</sub> IR	13.00 %
T gas	68.6 °C
T ar	22.0 °C

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



**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**

<b>Nome:</b> Ronildo Aparecido de Jesus	<b>Função:</b> Supervisor Técnico
<b>Nome:</b> Alexsandro M. R. Souza	<b>Função:</b> Auxiliar Técnico
<b>Nome:</b> Gotfried Ruben Neufeldt	<b>Função:</b> Auxiliar Técnico

**OBJETIVO**

Determinar quantitativamente as emissões de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) da fonte amostrada.

**APROVAÇÃO**

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

**EMIÇÃO**

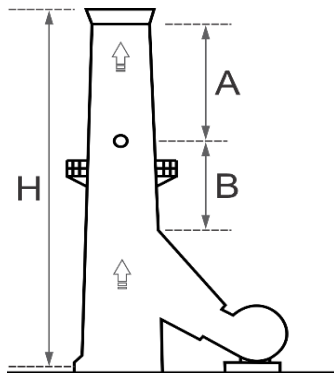
**Data de emissão:** 15/12/2021

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

**IDENTIFICAÇÃO DO PONTO DE AMOSTRAGEM**

Identificação Cliente: VTI A  
Identificação Similar: 7371  
Data da amostragem: 11/11/2021

Plano de Amostragem: 1474  
Data do ensaio: 07/12/2021



Dimensões		Duto retangular	
A=	12,0 m	Largura:	2,93 m
B=	20,0 m	Comprimento:	4,70 m
H=	100,0 m	Área:	13,77 m <sup>2</sup>

**METODO(S) UTILIZADO(S)**

Óxidos de Enxofre: CETESB L9.228

**EQUIPAMENTO(S) UTILIZADO(S)**

Coletor isocinético:	GRV04	Número de série:	11368671
Laudo calibração gasômetro:	KL S391431/2021	Validade:	21/09/2022
Laudo calibração pitot:	KL S391430/2021	Validade:	21/09/2022

**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)
Dióxido de Enxofre	1458,33	mg/Nm <sup>3</sup>	1,50	±107,95	2,02	628,00
Vazão base seca	430.807	Nm <sup>3</sup> /h				
Temperatura	73	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: VTI A

Data da amostragem: 11/11/2021

Início: 09:14

Término: 12:42

**PARAMETROS DE OPERAÇÃO**

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Média
Densidade úmida:	kg/m <sup>3</sup>	1,28	1,28	1,28	1,28
Velocidade dos gases:	m/s	13,8	13,7	13,9	13,8
Temperatura dos gases:	°C	73	73	73	73
O <sub>2</sub>	%	6,8	6,8	6,8	6,8
N <sub>2</sub> +CO	%	66,5	66,5	66,5	66,5
CO <sub>2</sub>	%	11,9	11,9	11,9	11,9
Umidade:	%	14,7	14,7	14,7	14,7
Pressão ambiente:	mbar	999	999	998	999

**PARAMETROS DE EXTRAÇÃO**

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Tempo de medição:	hh:mm:ss	01:00:00	01:00:00	01:00:00
Troca do ponto de medição:	hh:mm:ss	00:02:30	00:02:30	00:02:30
Pontos por eixo:	-	5	5	5
Diâmetro dos coletores:	mm	5,2	5,2	5,2
Isocinética:	%	100	101	102
Aceitar:		sim	sim	sim

**VOLUME EXTRAÍDO**

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Condição atual:	m <sup>3</sup>	1,054	1,056	1,082
Base seca:	Nm <sup>3</sup>	0,665	0,666	0,682

**VAZÃO NO DUTO**

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Média
Condição atual:	m <sup>3</sup> /h	682.127	677.009	690.726	683.287
Base seca:	Nm <sup>3</sup> /h	430.288	426.772	435.361	430.807

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

**DIÓXIDO DE ENXOFRE**

Local de amostragem: VTI A

Data da amostragem: 11/11/2021

Início: 09:14

Término: 12:42

**COLETA 1**

	Unidade	Resultado	LQ	Incerteza
SO <sub>2</sub> :	mg	943,6	9,60	-

**COLETA 2**

	Unidade	Resultado	LQ	Incerteza
SO <sub>2</sub> :	mg	1047,00	29,00	104,700

**COLETA 3**

	Unidade	Resultado	LQ	Incerteza
SO <sub>2</sub> :	mg	943,6	29,00	94,400

**BRANCO**

	Unidade	Resultado	LQ	Incerteza
SO <sub>2</sub> :	mg	<2,9	2,90	0,290

**AVALIAÇÃO**

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
SO <sub>2</sub>	mg SO <sub>2</sub>	943,60	1047,00	943,60

**CONCENTRAÇÃO**

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Média
Condição atual:	mg/m <sup>3</sup>	895,237	991,4	872,217	919,62
Condição normal base seca:	mg/Nm <sup>3</sup>	1419,259	1572,313	1383,415	1458,33
Incerteza expandida:	mg/Nm <sup>3</sup>	±24,12	±159,44	±140,28	±107,95
Limite de quantificação:	mg/Nm <sup>3</sup>	1,50	1,50	1,47	1,50
Taxa de emissão:	kg/h	610,69	671,019	602,285	628,00

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

**PROTOCOLO DE MEDIÇÃO ISOCINÉTICA**

Tabela de valores medidos				Coleta 1			início 09:14				término 10:14		
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	00:02:30	0,053	0,039	0,033	18,8	73,0	1,26	-114	-48	1,8	999	88%
1	2	00:02:30	0,057	0,042	0,036	19,8	74,0	1,35	-120	-48	0,1	999	90%
1	3	00:02:30	0,058	0,043	0,036	20,1	74,0	1,38	-122	-48	3,1	999	90%
1	4	00:02:30	0,061	0,045	0,038	20,5	74,0	1,46	-128	-47	-3,4	999	93%
1	5	00:02:30	0,061	0,045	0,038	20,6	74,0	1,45	-127	-48	-0,3	999	93%
2	1	00:02:30	0,056	0,041	0,035	16,6	73,0	1,32	-120	-49	-2,0	999	106%
2	2	00:02:30	0,056	0,041	0,035	16,6	73,0	1,33	-120	-48	-1,0	999	105%
2	3	00:02:30	0,055	0,040	0,034	16,4	73,0	1,31	-119	-48	1,1	999	105%
2	4	00:02:30	0,055	0,040	0,034	16,4	74,0	1,32	-121	-48	-3,5	999	105%
2	5	00:02:30	0,055	0,040	0,034	16,3	73,0	1,30	-120	-49	-1,0	999	105%
3	1	00:02:30	0,036	0,027	0,023	9,7	73,0	0,88	-94	-49	0,3	999	117%
3	2	00:02:30	0,034	0,025	0,021	10,5	73,0	0,81	-90	-49	1,1	999	102%
3	3	00:02:30	0,039	0,029	0,025	11,8	74,0	0,94	-98	-49	-0,9	999	104%
3	4	00:02:30	0,042	0,031	0,027	12,7	73,0	1,02	-103	-49	2,5	999	105%
3	5	00:02:30	0,043	0,032	0,027	13,3	74,0	1,06	-106	-49	-0,4	999	102%
4	1	00:02:30	0,034	0,025	0,022	9,9	72,0	0,80	-90	-49	1,0	999	108%
4	2	00:02:30	0,026	0,019	0,016	7,4	73,0	0,63	-80	-50	-3,0	999	109%
4	3	00:02:30	0,024	0,018	0,015	7,9	73,0	0,56	-77	-50	-2,1	999	94%
4	4	00:02:30	0,030	0,022	0,019	9,4	73,0	0,71	-85	-49	-0,9	999	100%
4	5	00:02:30	0,035	0,026	0,022	11,0	73,0	0,83	-93	-50	0,4	999	100%
5	1	00:02:30	0,038	0,028	0,024	11,4	73,0	0,91	-96	-49	4,0	999	105%
5	2	00:02:30	0,037	0,027	0,023	10,9	73,0	0,90	-96	-49	-2,2	999	107%
5	3	00:02:30	0,034	0,025	0,021	10,2	73,0	0,82	-92	-49	0,2	999	105%
5	4	00:02:30	0,038	0,028	0,024	12,0	73,0	0,91	-97	-49	0,4	999	100%
5	5	00:02:30	0,042	0,031	0,027	12,7	73,0	1,02	-105	-49	-1,4	999	105%
		01:00:00	1,054	0,779	0,665	13,8	73,3	1,05	-105	-49	-0,2	999	100%

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

# RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM E ENSAIO

## Nº 0932/2021-1.0\_NA

				Coleta 2			início 10:28				término 11:28		
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	00:02:30	0,057	0,042	0,036	18,3	70,0	1,34	-121	-49	-3,1	999	97%
1	2	00:02:30	0,060	0,044	0,038	19,2	72,0	1,42	-127	-50	-1,5	999	98%
1	3	00:02:30	0,060	0,044	0,038	20,1	73,0	1,43	-128	-50	-3,5	999	93%
1	4	00:02:30	0,060	0,044	0,038	20,4	73,0	1,43	-128	-50	-0,2	999	92%
1	5	00:02:30	0,059	0,043	0,037	20,2	73,0	1,41	-128	-50	1,5	999	91%
2	1	00:02:30	0,055	0,040	0,034	16,1	73,0	1,31	-121	-50	-5,5	999	107%
2	2	00:02:30	0,053	0,039	0,033	15,7	73,0	1,24	-117	-51	3,6	999	105%
2	3	00:02:30	0,054	0,040	0,034	15,8	73,0	1,28	-120	-51	3,2	999	107%
2	4	00:02:30	0,052	0,038	0,032	15,8	73,0	1,23	-117	-51	0,5	999	103%
2	5	00:02:30	0,054	0,040	0,034	15,8	73,0	1,28	-120	-51	-1,0	999	107%
3	1	00:02:30	0,035	0,026	0,022	9,4	72,0	0,83	-93	-51	2,7	999	117%
3	2	00:02:30	0,033	0,024	0,021	10,2	73,0	0,79	-90	-51	-0,3	999	101%
3	3	00:02:30	0,037	0,027	0,023	11,2	73,0	0,89	-95	-51	-2,0	999	104%
3	4	00:02:30	0,038	0,028	0,024	12,0	73,0	0,93	-98	-51	-1,5	999	100%
3	5	00:02:30	0,043	0,032	0,027	13,1	73,0	1,03	-105	-51	-1,6	999	104%
4	1	00:02:30	0,035	0,026	0,022	9,9	72,0	0,83	-93	-52	-0,3	999	111%
4	2	00:02:30	0,026	0,019	0,016	7,4	73,0	0,62	-80	-52	2,1	999	109%
4	3	00:02:30	0,023	0,017	0,014	8,0	73,0	0,56	-77	-52	-4,1	999	89%
4	4	00:02:30	0,030	0,022	0,019	9,9	73,0	0,71	-85	-52	-2,5	999	95%
4	5	00:02:30	0,037	0,027	0,023	11,3	73,0	0,90	-95	-51	-3,9	999	103%
5	1	00:02:30	0,039	0,029	0,025	11,8	72,0	0,94	-97	-51	-1,3	999	104%
5	2	00:02:30	0,040	0,030	0,025	11,8	73,0	0,97	-100	-51	1,5	999	107%
5	3	00:02:30	0,038	0,028	0,024	11,7	73,0	0,93	-97	-51	1,2	999	102%
5	4	00:02:30	0,041	0,030	0,026	12,7	73,0	0,98	-101	-51	-2,6	999	102%
5	5	00:02:30	0,043	0,032	0,027	12,8	73,0	1,04	-105	-50	0,2	999	106%
		01:00:00	1,056	0,781	0,666	13,7	72,7	1,05	-106	-51	-0,8	999	101%

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

# RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM E ENSAIO

## Nº 0932/2021-1.0\_NA

Tabela de valores medidos				Coleta 3			início 11:42				término 12:42		
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	00:02:30	0,056	0,042	0,035	18,3	69,0	1,32	-118	-50	-3,8	999	95%
1	2	00:02:30	0,061	0,045	0,038	19,8	72,0	1,44	-127	-50	-2,3	999	96%
1	3	00:02:30	0,061	0,045	0,038	20,2	73,0	1,45	-127	-49	2,8	998	94%
1	4	00:02:30	0,061	0,045	0,038	21,0	73,0	1,45	-128	-49	-2,9	998	91%
1	5	00:02:30	0,060	0,044	0,038	20,6	73,0	1,45	-127	-49	-5,6	998	91%
2	1	00:02:30	0,056	0,041	0,035	16,2	72,0	1,33	-120	-50	-3,3	998	108%
2	2	00:02:30	0,054	0,040	0,034	16,2	73,0	1,29	-118	-50	-2,9	998	104%
2	3	00:02:30	0,055	0,040	0,034	16,0	73,0	1,30	-119	-50	1,6	998	107%
2	4	00:02:30	0,054	0,040	0,034	16,2	73,0	1,29	-118	-50	-3,6	998	104%
2	5	00:02:30	0,055	0,040	0,034	16,3	73,0	1,30	-120	-50	-3,4	998	105%
3	1	00:02:30	0,039	0,029	0,025	9,9	72,0	0,93	-97	-51	0,0	998	124%
3	2	00:02:30	0,033	0,024	0,021	9,9	73,0	0,77	-87	-50	-9,5	998	104%
3	3	00:02:30	0,037	0,027	0,023	11,6	73,0	0,88	-93	-51	-2,5	998	100%
3	4	00:02:30	0,044	0,033	0,028	13,1	73,0	1,06	-105	-50	1,0	998	106%
3	5	00:02:30	0,044	0,033	0,028	13,5	73,0	1,06	-105	-50	-2,1	998	103%
4	1	00:02:30	0,035	0,026	0,022	10,3	72,0	0,83	-91	-50	1,3	998	107%
4	2	00:02:30	0,027	0,020	0,017	7,6	73,0	0,65	-82	-51	-2,6	998	110%
4	3	00:02:30	0,025	0,018	0,016	8,6	73,0	0,61	-79	-51	-7,1	998	90%
4	4	00:02:30	0,032	0,023	0,020	10,0	74,0	0,76	-87	-51	-2,5	998	100%
4	5	00:02:30	0,037	0,027	0,023	11,4	74,0	0,90	-95	-50	-1,4	998	102%
5	1	00:02:30	0,038	0,028	0,024	11,8	72,0	0,91	-95	-50	0,1	998	101%
5	2	00:02:30	0,039	0,029	0,025	11,3	73,0	0,93	-97	-50	-0,9	998	109%
5	3	00:02:30	0,038	0,028	0,024	11,8	73,0	0,92	-96	-50	1,4	998	101%
5	4	00:02:30	0,043	0,032	0,027	12,9	73,0	1,03	-103	-50	1,2	998	105%
5	5	00:02:30	0,041	0,030	0,026	12,3	73,0	0,99	-101	-50	-5,0	998	105%
		01:00:00	1,082	0,800	0,682	13,9	72,7	1,08	-106	-50	-2,0	998	102%

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: 7371-COLETA 1

**Matriz:** Emissões Atmosféricas  
**Data da amostragem:** 11/11/2021  
**Data de recebimento:** 25/11/2021  
**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 - Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub> - (CETESB L9.228)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	mg SO <sub>2</sub>	943,6	---	9,6	ND	36856	667

EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO <sub>3</sub> - (CETESB L9.228)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	mg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	72	---	0,48	ND	36857	670

EA - SO <sub>x</sub> - CETESB L9.228							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
SO <sub>x</sub> (como SO <sub>2</sub> )	mg SO <sub>2</sub>	990,6	---	9,9	0,00	---	671

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
667	EA - Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub> - (CETESB L9.228)	CETESB L9.228:1992	---	07/12/2021	0165
670	EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO <sub>3</sub> - (CETESB L9.228)	CETESB L9.228:1992	---	07/12/2021	0165
671	EA - SO <sub>x</sub> - CETESB L9.228	CETESB L9.228:1992	---	01/01/1900	0165

## CONTROLES DE QUALIDADE

### EA - Dióxido de Enxofre SO<sub>2</sub> - (CETESB L9.228)

Branco de EA - Dióxido de Enxofre SO <sub>x</sub> (CETESB L9.228)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	mg SO <sub>2</sub>	< 1,6	1,6	36856

LCS de EA - Dióxido de Enxofre SO <sub>x</sub> (CETESB L9.228)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	108	90 - 110	36856

**EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO<sub>3</sub> - (CETESB L9.228)**

Branco de EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO <sub>3</sub> (CETESB L9.228)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	mg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	< 2,4	2,4	36857

LCS de EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO <sub>3</sub> (CETESB L9.228)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	103	90 - 110	36857

**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 da 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: e18a4dd3d7da0756eb4c863f00b411e9**

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: 7371-COLETA 2

**Matriz:** Emissões Atmosféricas  
**Data da amostragem:** 11/11/2021  
**Data de recebimento:** 25/11/2021  
**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 - Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub> - (CETESB L9.228)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	mg SO <sub>2</sub>	1047	---	29	104,7	36856	667

EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO <sub>3</sub> - (CETESB L9.228)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	mg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	25,7	---	0,06	2,57	36857	670

EA - SO <sub>x</sub> - CETESB L9.228							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
SO <sub>x</sub> (como SO <sub>2</sub> )	mg SO <sub>2</sub>	1064	---	29	10,64	---	671

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
667	EA - Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub> - (CETESB L9.228)	CETESB L9.228:1992	---	07/12/2021	0165
670	EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO <sub>3</sub> - (CETESB L9.228)	CETESB L9.228:1992	---	07/12/2021	0165
671	EA - SO <sub>x</sub> - CETESB L9.228	CETESB L9.228:1992	---	---	0165

## CONTROLES DE QUALIDADE

### EA - Dióxido de Enxofre SO<sub>2</sub> - (CETESB L9.228)

Branco de EA - Dióxido de Enxofre SO <sub>x</sub> (CETESB L9.228)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	mg SO <sub>2</sub>	< 1,6	1,6	36856

LCS de EA - Dióxido de Enxofre SO <sub>x</sub> (CETESB L9.228)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	108	90 - 110	36856

**EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO<sub>3</sub> - (CETESB L9.228)**

Branco de EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO <sub>3</sub> (CETESB L9.228)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	mg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	< 2,4	2,4	36857

LCS de EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO <sub>3</sub> (CETESB L9.228)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	103	90 - 110	36857

**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 da 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: d4ffcc95c47e899cf5b3b91f7c22d680**

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: 7371-COLETA 3

**Matriz:** Emissões Atmosféricas  
**Data da amostragem:** 11/11/2021  
**Data de recebimento:** 25/11/2021  
**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 - Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub> - (CETESB L9.228)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	mg SO <sub>2</sub>	943,6	---	29	94,4	36856	667

EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO <sub>3</sub> - (CETESB L9.228)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	mg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	24,2	---	0,06	2,42	36857	670

EA - SO <sub>x</sub> - CETESB L9.228							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
SO <sub>x</sub> (como SO <sub>2</sub> )	mg SO <sub>2</sub>	959,4	---	29	9,59	---	671

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
667	EA - Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub> - (CETESB L9.228)	CETESB L9.228:1992	---	07/12/2021	0165
670	EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO <sub>3</sub> - (CETESB L9.228)	CETESB L9.228:1992	---	07/12/2021	0165
671	EA - SO <sub>x</sub> - CETESB L9.228	CETESB L9.228:1992	---	---	0165

## CONTROLES DE QUALIDADE

### EA - Dióxido de Enxofre SO<sub>2</sub> - (CETESB L9.228)

Branco de EA - Dióxido de Enxofre SO <sub>x</sub> (CETESB L9.228)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	mg SO <sub>2</sub>	< 1,6	1,6	36856

LCS de EA - Dióxido de Enxofre SO <sub>x</sub> (CETESB L9.228)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	108	90 - 110	36856

**EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO<sub>3</sub> - (CETESB L9.228)**

Branco de EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO <sub>3</sub> (CETESB L9.228)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	mg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	< 2,4	2,4	36857

LCS de EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO <sub>3</sub> (CETESB L9.228)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	103	90 - 110	36857

**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 da 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: 2e886303ae603b92489b2f3ba5068a1f**

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: BRANCO

**Matriz:** Emissões Atmosféricas  
**Data da amostragem:** 11/11/2021  
**Data de recebimento:** 25/11/2021  
**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 - Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub> - (CETESB L9.228)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	mg SO <sub>2</sub>	< 2,9	---	2,9	0,29	36856	667

EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO <sub>3</sub> - (CETESB L9.228)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	mg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	< 0,06	---	0,06	0,006	36857	670

EA - SO <sub>x</sub> - CETESB L9.228							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
SO <sub>x</sub> (como SO <sub>2</sub> )	mg SO <sub>2</sub>	< 2,9	---	2,9	0,03	---	671

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
667	EA - Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub> - (CETESB L9.228)	CETESB L9.228:1992	---	07/12/2021	0165
670	EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO <sub>3</sub> - (CETESB L9.228)	CETESB L9.228:1992	---	07/12/2021	0165
671	EA - SO <sub>x</sub> - CETESB L9.228	CETESB L9.228:1992	---	---	0165

## CONTROLES DE QUALIDADE

### EA - Dióxido de Enxofre SO<sub>2</sub> - (CETESB L9.228)

Branco de EA - Dióxido de Enxofre SO <sub>x</sub> (CETESB L9.228)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	mg SO <sub>2</sub>	< 1,6	1,6	36856

LCS de EA - Dióxido de Enxofre SO <sub>x</sub> (CETESB L9.228)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	108	90 - 110	36856

**EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO<sub>3</sub> - (CETESB L9.228)**

Branco de EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO <sub>3</sub> (CETESB L9.228)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	mg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	< 2,4	2,4	36857

LCS de EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO <sub>3</sub> (CETESB L9.228)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	103	90 - 110	36857

**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 da 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: 5c7871cbdf337c8c67c10e560fd075ba**

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

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**



## **ANEXO B - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO**

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº S391430/2021**

**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:** SHC-502-AE

**Código:** GRV04

**Faixa de medição:** ( 2 a 48 ) m/s

**Valor de divisão:** 0,1 m/s

**Número de série:** Não Consta

**Código do sensor:** Não Consta

**Ficha de acompanhamento:** 07652/2021

**Data de recebimento:** 15/09/2021

**Data de calibração:** 22/09/2021

**2. Procedimento:**

A calibração foi realizada conforme o método descrito no procedimento PSQ-VAZ.01, revisão 009. Padrões Utilizados: Medidor de Velocidade com Sensor Tubo de Pitot certificado 183 688-101 RBC/IPT, válido até 09/2022, 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
2,1	2,00	0,10	0,26	2,00	∞
4,2	4,05	0,15	0,29	2,00	∞
6,1	6,09	0,01	0,31	2,00	∞
8,2	8,13	0,07	0,36	2,00	∞
10,3	10,17	0,13	0,40	2,00	∞
15,4	15,27	0,13	0,52	2,00	∞
19,9	19,76	0,14	0,60	2,00	∞

**4. Condições Ambientais e Local:**

**Local da calibração:** K&L Laboratório de Metrologia

**Temperatura:** (23) °C

**Umidade relativa do ar:** (70,1) %ur

**Pressão atmosférica:** (921,7) hPa

**Aceleração da gravidade:** (9,7877 ± 0,0001) m/s<sup>2</sup>

**Densidade do ar:** (1,093 ± 0,003) kg/m<sup>3</sup>

**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.



GUSTAVO DA SILVA TORRES  
SIGNATÁRIO AUTORIZADO

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº S391431/2021**

**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

**Código:** GRV04

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

**Valor de divisão:** 0,1 m³/h

**Número de série:** Não Consta

**Temperatura Ref (°C):** 21

**Pressão atm. Ref (hPa):** 1013

**Ficha de acompanhamento:** 07652/2021

**Data de recebimento:** 15/09/2021

**Data de calibração:** 22/09/2021

**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	0,50	0,00	0,11	0,02	2,00	∞
0,6	0,6	0,63	-0,03	0,10	0,02	2,00	∞
0,7	0,7	0,76	-0,06	0,10	0,02	2,00	∞
0,8	0,8	0,82	-0,02	0,10	0,02	2,00	∞
1,1	1,1	1,09	0,01	0,10	0,02	2,00	∞



GUSTAVO DA SILVA TORRES  
 SIGNATÁRIO AUTORIZADO

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº S391431/2021**

Emissão  
23/09/2021

**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	(296,25 ± 0,86) K
Pressão atmosférica no momento da calibração	(920,2 ± 1,1) hPa
Gás utilizado no momento da calibração	Ar

**5. Condições Ambientais e Local:**

Local da calibração: K&L Laboratórios de Metrologia

Temperatura: 23 °C

Umidade relativa do ar: 70 %ur

Pressão Atmosférica: 920 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.



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 J647179/2021

Emissão  
22/09/2021

### 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:	Não Encontrado
Código:	GRV 04	Modelo:	Não Encontrado
Valor de uma divisão:	1 °C	Parâmetros de Configuração:	NÃO APLICÁVEL
Faixa de Indicação:	0 à 700 °C	Ficha de Acompanhamento:	007652/2021
Sinal de Entrada:	PT 100	Data da calibração	22/09/2021
Data de Recebimento:	15/09/2021	Versão do Software:	NÃO APLICÁVEL
Nº de Fios:	4		

### 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 Cappo 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 ( $\pm$ )	k	veff
0 a 700 °C	20	20,0	0,0	0,0	0,7	2,00	$\infty$
	100	100,0	0,0	0,0	0,7	2,00	$\infty$
	301	300,0	1,0	0,0	0,7	2,00	$\infty$
	502	500,0	2,0	0,0	0,7	2,00	$\infty$
	702	700,0	2,0	0,0	0,7	2,00	$\infty$

### 4. Condições Ambientais e Local:

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

DIEGO APARECIDO PASSOS BUENO  
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](http://www.kellab.com.br) / [kel.jlle@kellab.com.br](mailto: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

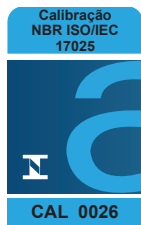


## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº J647179/2021

Emissão  
22/09/2021

### 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 15674/21

**CLIENTE:** Similar Tecnologia e Automação Ltda  
**Endereço:** Rua Major Vicente de Castro, 140 - Fanny - Curitiba - PR  
**Documento do Cliente:** Pedido 19638 Doc. ECIL: OS 22909

**OBJETO DA CALIBRAÇÃO: Analisador de Gases Portátil**

**Fabricante:** Seitron/Ecil  
**Modelo:** Chemist 500X  
**Ident. Cliente:** Chemist 504  
**Nº 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 <sub>2</sub> )	% vol.	10,1	QCSPC020786	22/02/2024	NATA / 12803
Monóxido de Carbono (CO)	μmol/mol	998	42085389	11/11/2022	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	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: 24/02/2021

Data da calibração: 24/02/2021

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 <sub>2</sub> )	% vol.	10,1	10,0	-0,1	0,4	2,00	$\infty$
Monóxido de Carbono (CO)	$\mu\text{mol/mol}$	998	999	1	20	2,00	$\infty$
Óxido Nítrico (NO)	$\mu\text{mol/mol}$	1000	1002	2	27	2,00	$\infty$

#### 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 corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95,45%.





**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO**      **N.º 22054/21**

**LABORATÓRIO DE GASES DA COMBUSTÃO**

**Cliente:** Similar Tecnologia e Automação Ltda  
**Endereço:** Rua Major Vicente de Castro, 140 – Fanny – Curitiba - PR  
**Ref. Cliente:** Pedido 19638      **Ref. ECIL:** OS 22909

**Objeto da Calibração:** Analisador Portátil de Gases da Combustão  
**Modelo:** Chemist 500X  
**Fabricante:** Seitron/Ecil      **N.º Série:** 8301

**PROCEDIMENTO:**  
A calibração foi realizada conforme procedimento IT- 884

**RASTREABILIDADE:**

Gás Padrão (tipo)	Unidade	Valor Padrão	Certificação	N.º certificado	Validade
Dióxido de Carbono (CO2IR)	% vol.	10,04	White Martins	42085840	17/11/25

**CONDIÇÕES AMBIENTAIS:**

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

Data da Emissão: 24/02/2021

Data da Calibração: 24/02/2021

Adauto Pereira Domingues Junior  
Técnico responsável

**Página 1 de 2**

## **CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO**

**N.º 22054/21**

### **RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO**

<b>Gás Padrão (tipo)</b>	<b>Unidade</b>	<b>Incerteza <sup>(1)</sup></b>	<b>Valor Padrão</b>	<b>Valor Teste</b>	<b>Erro</b>
CO2IR	% vol.	0,25	10,04	10,01	-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.