



Similar
Tecnologia e Automação

Relatório de Medições – Similar 980/2023

Análises de Emissões Atmosféricas

GRANULOMETRIA

Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica

Candiota/RS

**1° Semestre
2023**

APRESENTAÇÃO

Com o objetivo de conhecer a estratificação granulométrica das partículas emitidas pelo processo de queima de carvão mineral na Caldeira UTE III - Fase C da unidade de Candiota/RS da Companhia de Geração e Transmissão de Energia Elétrica do Sul do Brasil, promoveu-se uma campanha de amostragem isocinética das partículas.

O trabalho consistiu em amostrar uma quantidade de partículas de modo a permitir a determinação granulométrica, em laboratório especializado.

Adriana Bravos

SIMILAR – Controle de Emissões Atmosféricas

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	4
2	OBJETIVOS	4
3	PERFIL ATMOSFÉRICO.....	5
3.1	EMPREENHIMENTO.....	5
3.2	PROCESSOS MONITORADOS	6
4	RESULTADOS	7
4.1	RESUMO DOS RESULTADOS	7
4.2	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO RESULTADO	7
5	Dados da Amostragem.....	8
6	MÉTODOS UTILIZADOS	9
6.1	TREM DE AMOSTRAGEM PARA MP–TOTAL E VAZÃO	9
7	EMPRESA EXECUTORA.....	10
8	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA	11
	ANEXOS.....	12
	ANEXO A - LAUDOS LABORATORIAIS.....	13
	ANEXO B - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO.....	14

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1:	Processo e parâmetros avaliados na campanha do 2º semestre de 2023.....	4
Quadro 2:	Informações do empreendimento.....	5
Quadro 3:	Processo Caldeira UTE III - Fase C	6
Quadro 4:	Distribuição granulométrica para Caldeira UTE III - Fase C	7
Quadro 5:	Normas utilizadas nos ensaios.....	9

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Gráfico da distribuição granulométrica (logarítmica).....	7
Figura 2:	Amostrador isocinético - Gravimat	9

1 INTRODUÇÃO

Com a publicação da Resolução do CONAMA 436/11, 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.

Neste contexto, a Similar Tecnologia e Automação foi contratada para realizar amostragem de material particulado total – MPT e determinar a estratificação granulométrica da mesma. O processo avaliado segue apresentado no Quadro 1:

Quadro 1: Processo e parâmetros avaliados na campanha do 2º semestre de 2023

Nº	Processo	Parâmetros Avaliados	Data monitoramento
01	Caldeira UTE III - Fase C	MPT, Granulometria, vazão	09.11.2023

2 OBJETIVOS

- i) Amostrar isocineticamente quantidade de partículas suficiente para determinação granulométrica em laboratório;
- ii) 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, 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	número ciclones: _____
	<input type="checkbox"/> filtro manga	número mangas: _____
	<input checked="" type="checkbox"/> precipitador eletrostático	
<input type="checkbox"/> lavador	Tipo de lavador: _____	
	outros: Dessulfurizador p/ SO2 e Queimadores de baixo NOx	
Observações	*Processo de geração de energia termoelétrica 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

Nos seguintes capítulos serão apresentados os resultados das medições na fonte amostrada. O detalhamento dos laudos bem como as planilhas de campo encontra-se 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

Quadro 4: Distribuição granulométrica para Caldeira UTE III - Fase C

Distribuição de Tamanho de Partículas (Granulometria a Laser) – PR-CR - 062				
	10% das Partículas	50% das Partículas	90% das Partículas	100% das Partículas
Resultado	1,88	29,44	64,40	112,00
Unidade	µm	µm	µm	µm

4.2 Representação gráfica do resultado

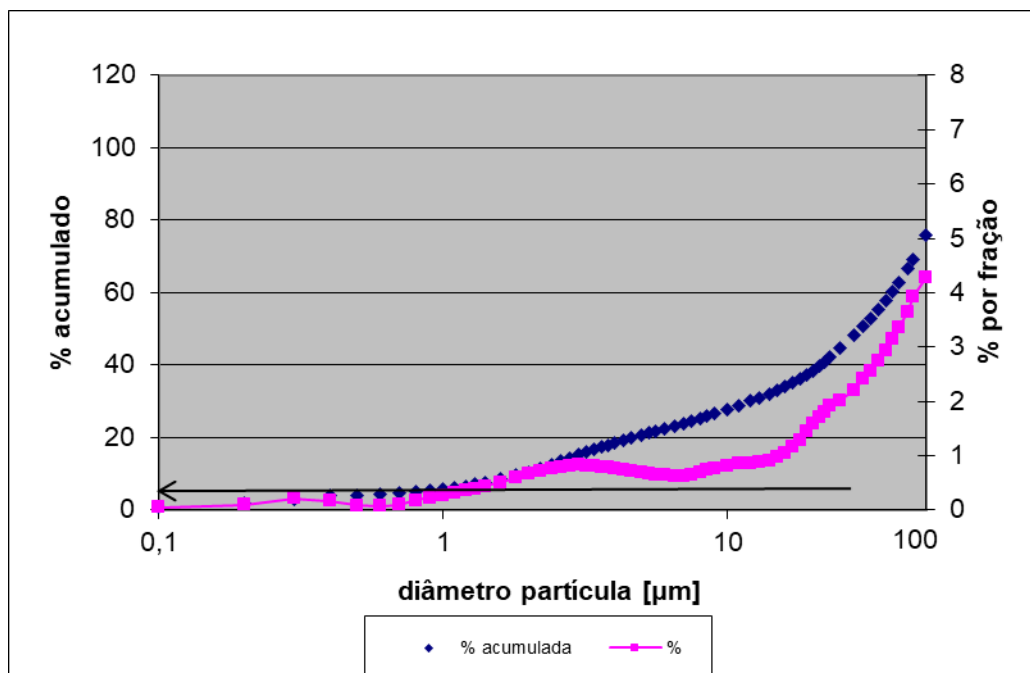


Figura 1: Gráfico da distribuição granulométrica (logarítmica)

5 Dados da Amostragem



RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM E ENSAIO Nº 0965/2023-1.0

MATERIAL PARTICULADO

Local de amostragem: CALDEIRA UTE III FASE C

Data da amostragem: 09/11/2023

Início: 14:02

Término: 18:02

PARAMETROS DE OPERAÇÃO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Média
Densidade úmida:	kg/m ³	1,27	1,29	1,28	1,28
Velocidade dos gases:	m/s	6,6	7,5	8,3	7,5
Temperatura dos gases:	°C	77	77	77	77
O ₂	%	7,8	7,9	7,9	7,9
N ₂ +CO	%	68,1	67,8	68,8	68,2
CO ₂	%	10,1	11,2	10,2	10,5
Umidade:	%	14,0	13,1	13,1	13,4
Pressão ambiente:	mbar	977	977	977	977

PARAMETROS DE EXTRAÇÃO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Tempo de medição:	hh:mm:ss	01:00:20	01:00:20	01:00:20
Troca do ponto de medição:	hh:mm:ss	00:03:01	00:03:01	00:03:01
Pontos por eixo:	-	10	10	10
Diâmetro dos coletores:	mm	8,0	8,0	8,2
Isocinética:	%	108	97	99

AVALIAÇÃO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Massa coletada:	mg	136,90	86,50	137,10

VOLUME EXTRAÍDO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Condição atual:	m ³	1,304	1,326	1,577
Base seca:	Nm ³	0,844	0,866	1,031

VAZÃO NO DUTO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Média
Condição atual:	m ³ /h	1.702.102	1.929.308	2.139.637	1.923.682
Base seca:	Nm ³ /h	1.101.684	1.260.731	1.398.572	1.253.662

CONCENTRAÇÃO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Média
Condição atual:	mg/m ³	104,98	65,25	86,93	85,72
Condição normal base seca:	mg/Nm ³	162,19	99,85	133,00	131,68
Incerteza expandida:	mg/Nm ³	±3,49	±2,92	±3,01	±3,14
Limite de quantificação:	mg/Nm ³	1,65	1,61	1,35	1,65
Taxa de emissão:	kg/h	178,68	125,89	186,01	163,52

6 MÉTODOS UTILIZADOS

Para realização das amostragens foram utilizados os métodos indicados no Quadro 5:

Quadro 5: 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
Granulometria	Difração Laser

6.1 Trem de amostragem para MP-total e vazão

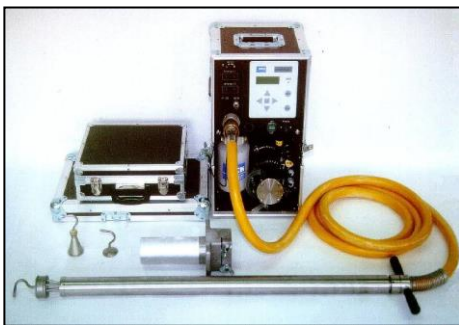


Figura 2: Amostrador isocinético - Gravimat

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.

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	
Rodrigo Carneiro	Técnico Aplicações
Alexandre Damasio	Auxiliar Técnico

8 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA



CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA DA 9ª REGIÃO
Avenida Presidente Getúlio Vargas, Nº 3960
Bairro: Vila Izabel CURITIBA - PR
CEP: 80240-041



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA PESSOA FÍSICA

ART Nº 22112.02308.54006.53679

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 - CANDIOTA / RS
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, 22 de novembro de 2023.

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

******* ESTA ART NÃO É VALIDA PARA COMPROVAR A RESPONSABILIDADE TÉCNICA PELAS ATIVIDADES DA EMPRESA, SENDO VÁLIDA APENAS, PELO SERVIÇO ACIMA DESCRITO.**

A autenticidade desta certidão poderá ser confirmada pelo QRCode ou na página <https://cfq.brctotal.com/crq09pr/pgsprocesso/ConsultarCertidao.aspx> com esse código:



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: Débora Lunkes de Lima
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: Rodrigo Carneiro **Função:** Técnico em Aplicações
Nome: Alexandre dos Santos Damasio **Função:** Auxiliar Técnico

OBJETIVO

Determinar quantitativamente as emissões de material particulado (MP) e oxigênio (O2) da fonte amostrada.

APROVAÇÃO

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

EMIÇÃO

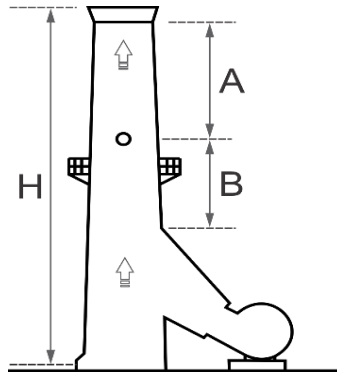
Data de emissão: 11/01/2024

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: 9937
Data da amostragem: 09/11/2023
Data do ensaio: 17/11/2023

Plano de Amostragem: 1921
Data de recebimento da amostra: 16/11/2023



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	Número de série:	11368671
Laudo calibração gasômetro:	S046829/2023	Validade:	08/08/2024
Laudo calibração pitot:	S046770/2023	Validade:	08/08/2024
Analizador de gases portátil:	Chemist 504S	Número de série:	8301
Laudo calibração:	ECIL 16586/23	Validade:	16/05/2024

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	131,68	mg/Nm ³	1,65	±3,14	2,00	163,52
Oxigênio	8,8	%	0,50	±0,4	2,01	-
Vazão base seca	1.253.662	Nm ³ /h				
Temperatura	77	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: 09/11/2023

Início: 14:02

Término: 18:02

PARAMETROS DE OPERAÇÃO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Média
Densidade úmida:	kg/m ³	1,27	1,29	1,28	1,28
Velocidade dos gases:	m/s	6,6	7,5	8,3	7,5
Temperatura dos gases:	°C	77	77	77	77
O ₂	%	7,8	7,9	7,9	7,9
N ₂ +CO	%	68,1	67,8	68,8	68,2
CO ₂	%	10,1	11,2	10,2	10,5
Umidade:	%	14,0	13,1	13,1	13,4
Pressão ambiente:	mbar	977	977	977	977

PARAMETROS DE EXTRAÇÃO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Tempo de medição:	hh:mm:ss	01:00:20	01:00:20	01:00:20
Troca do ponto de medição:	hh:mm:ss	00:03:01	00:03:01	00:03:01
Pontos por eixo:	-	10	10	10
Diâmetro dos coletores:	mm	8,0	8,0	8,2
Isocinética:	%	108	97	99

AVALIAÇÃO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Massa coletada:	mg	136,90	86,50	137,10

VOLUME EXTRAÍDO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Condição atual:	m ³	1,304	1,326	1,577
Base seca:	Nm ³	0,844	0,866	1,031

VAZÃO NO DUTO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Média
Condição atual:	m ³ /h	1.702.102	1.929.308	2.139.637	1.923.682
Base seca:	Nm ³ /h	1.101.684	1.260.731	1.398.572	1.253.662

CONCENTRAÇÃO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Média
Condição atual:	mg/m ³	104,98	65,25	86,93	85,72
Condição normal base seca:	mg/Nm ³	162,19	99,85	133,00	131,68
Incerteza expandida:	mg/Nm ³	±3,49	±2,92	±3,01	±3,14
Limite de quantificação:	mg/Nm ³	1,65	1,61	1,35	1,65
Taxa de emissão:	kg/h	178,68	125,89	186,01	163,52

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

PROTOCOLO DE MEDIÇÃO ISOCINÉTICA

Tabela de valores medidos				Coleta 1			início 14:02					término 15:02		
Eixo	Posição	Duração h:m:s	Volume m³	Vol Úmido Nm³	Vol Seco Nm³	Vel. m/s	Temp. °C	Vol. m³/h	p40 mbar	p10 mbar	Ângulo °	p0 mbar	Isocinética %	
1	1	00:03:01	0,073	0,055	0,047	6,2	75,0	1,44	-97	0	5,5	977	129%	
1	2	00:03:01	0,058	0,044	0,037	6,1	77,0	1,14	-70	0	8,4	977	105%	
1	3	00:03:01	0,065	0,049	0,042	6,6	77,0	1,30	-86	0	-2,5	977	108%	
1	4	00:03:01	0,059	0,044	0,038	5,5	77,0	1,17	-76	0	-3,8	977	119%	
1	5	00:03:01	0,051	0,038	0,033	5,0	77,0	1,02	-63	0	4,7	977	113%	
2	1	00:03:01	0,051	0,038	0,033	4,7	77,0	1,00	-63	0	12,2	977	121%	
2	2	00:03:01	0,051	0,038	0,033	3,9	77,0	1,02	-63	0	4,2	977	142%	
2	3	00:03:01	0,069	0,052	0,045	7,3	75,0	1,37	-95	0	-12,6	977	104%	
2	4	00:03:01	0,073	0,055	0,047	7,1	77,0	1,44	-102	0	-13,7	977	113%	
2	5	00:03:01	0,072	0,054	0,046	7,2	77,0	1,42	-101	0	-13,1	977	110%	
3	1	00:03:01	0,071	0,053	0,046	7,0	77,0	1,39	-100	0	-14,9	977	111%	
3	2	00:03:01	0,071	0,053	0,046	7,4	77,0	1,39	-101	0	-10,2	977	105%	
3	3	00:03:01	0,070	0,052	0,045	7,3	77,0	1,38	-102	0	-8,9	977	105%	
3	4	00:03:01	0,069	0,052	0,044	7,4	77,0	1,37	-102	0	-10,1	977	102%	
3	5	00:03:01	0,069	0,052	0,044	7,4	77,0	1,36	-103	0	-11,1	977	102%	
4	1	00:03:01	0,068	0,051	0,044	7,4	77,0	1,35	-103	0	-9,6	977	101%	
4	2	00:03:01	0,068	0,051	0,044	7,3	77,0	1,35	-104	0	-10,3	977	102%	
4	3	00:03:01	0,067	0,050	0,043	7,4	77,0	1,34	-105	0	-9,2	977	99%	
4	4	00:03:01	0,067	0,050	0,043	7,4	77,0	1,32	-105	0	-8,9	977	99%	
4	5	00:03:01	0,066	0,049	0,043	7,4	77,0	1,32	-105	0	-9,8	977	98%	
		01:00:20	1,304	0,982	0,844	6,6	76,8	1,30	-92	0	-5,7	977	108%	

Tabela de valores medidos				Coleta 2			início 15:36					término 16:37		
Eixo	Posição	Duração h:m:s	Volume m³	Vol Úmido Nm³	Vol Seco Nm³	Vel. m/s	Temp. °C	Vol. m³/h	p40 mbar	p10 mbar	Ângulo °	p0 mbar	Isocinética %	
1	1	00:03:01	0,071	0,053	0,046	7,4	76,0	1,41	-95	0	-9,8	977	105%	
1	2	00:03:01	0,069	0,052	0,045	7,4	77,0	1,36	-91	0	-9,2	977	102%	
1	3	00:03:01	0,068	0,051	0,044	7,5	77,0	1,34	-90	0	-6,1	977	100%	
1	4	00:03:01	0,066	0,049	0,043	7,5	77,0	1,32	-90	0	-7,1	977	97%	
1	5	00:03:01	0,066	0,049	0,043	7,5	77,0	1,30	-89	0	-9,3	977	97%	
1	6	00:03:01	0,065	0,049	0,042	7,5	77,0	1,29	-89	0	-6,1	977	95%	
1	7	00:03:01	0,064	0,048	0,042	7,5	77,0	1,27	-89	0	-8,6	977	94%	
1	8	00:03:01	0,063	0,047	0,041	7,5	77,0	1,26	-89	0	-6,6	977	92%	
1	9	00:03:01	0,063	0,047	0,041	7,5	77,0	1,24	-89	0	-7,6	977	92%	
1	10	00:03:01	0,062	0,046	0,040	7,5	78,0	1,24	-89	0	-7,6	977	91%	
2	1	00:03:01	0,061	0,046	0,040	7,5	77,0	1,21	-89	0	-7,0	977	89%	
2	2	00:03:01	0,076	0,057	0,049	7,4	77,0	1,50	-121	0	-7,4	977	113%	
2	3	00:03:01	0,072	0,054	0,047	7,5	77,0	1,42	-116	0	-8,1	977	105%	
2	4	00:03:01	0,068	0,051	0,044	7,6	77,0	1,34	-108	0	-5,3	977	98%	
2	5	00:03:01	0,067	0,050	0,044	7,6	77,0	1,33	-109	0	-5,7	977	97%	
2	6	00:03:01	0,067	0,050	0,044	7,6	78,0	1,33	-109	0	-6,2	977	97%	
2	7	00:03:01	0,066	0,049	0,043	7,7	78,0	1,31	-110	0	-5,2	977	94%	
2	8	00:03:01	0,065	0,049	0,042	7,6	77,0	1,30	-110	0	-5,7	977	94%	
2	9	00:03:01	0,065	0,049	0,042	7,6	77,0	1,28	-111	0	-6,9	977	94%	
2	10	00:03:01	0,066	0,049	0,043	7,7	77,0	1,31	-115	0	-6,1	977	94%	
		01:00:20	1,326	0,997	0,866	7,5	77,1	1,32	-100	0	-7,1	977	97%	

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

Tabela de valores medidos				Coleta 3			início 17:02				término 18:02		
Eixo	Posição	Duração h:m:s	Volume m³	Vol Úmido Nm³	Vol Seco Nm³	Vel. m/s	Temp. °C	Vol. m³/h	p40 mbar	p10 mbar	Ângulo °	p0 mbar	Isocinética %
1	1	00:03:01	0,084	0,064	0,055	8,2	77,0	1,67	-103	0	8,4	977	108%
1	2	00:03:01	0,080	0,060	0,052	8,2	77,0	1,59	-98	0	9,2	977	102%
1	3	00:03:01	0,079	0,059	0,051	8,2	77,0	1,57	-97	0	9,3	977	100%
1	4	00:03:01	0,079	0,059	0,051	8,3	77,0	1,55	-96	0	8,8	977	99%
1	5	00:03:01	0,078	0,058	0,051	8,4	77,0	1,53	-96	0	10,0	977	97%
1	6	00:03:01	0,077	0,058	0,050	8,4	77,0	1,52	-96	0	9,0	977	95%
1	7	00:03:01	0,077	0,058	0,050	8,2	77,0	1,51	-97	0	10,7	977	98%
1	8	00:03:01	0,076	0,057	0,049	8,4	77,0	1,50	-98	0	10,0	977	94%
1	9	00:03:01	0,079	0,059	0,051	8,2	77,0	1,56	-105	0	11,2	977	100%
1	10	00:03:01	0,078	0,058	0,051	8,3	77,0	1,55	-105	0	11,6	977	98%
2	1	00:03:01	0,077	0,058	0,050	8,4	77,0	1,52	-105	0	11,9	977	95%
2	2	00:03:01	0,077	0,058	0,050	8,3	77,0	1,52	-106	0	12,3	977	97%
2	3	00:03:01	0,077	0,058	0,050	8,4	77,0	1,52	-107	0	10,7	977	95%
2	4	00:03:01	0,076	0,057	0,049	8,4	77,0	1,51	-107	0	10,2	977	94%
2	5	00:03:01	0,076	0,057	0,049	8,4	77,0	1,50	-108	0	13,1	977	94%
2	6	00:03:01	0,076	0,057	0,049	8,4	77,0	1,49	-109	0	13,0	977	94%
2	7	00:03:01	0,079	0,059	0,051	8,5	77,0	1,56	-118	0	12,2	977	97%
2	8	00:03:01	0,086	0,065	0,056	8,3	77,0	1,72	-137	0	12,3	977	109%
2	9	00:03:01	0,086	0,065	0,056	8,4	77,0	1,70	-138	0	11,4	977	108%
2	10	00:03:01	0,085	0,064	0,056	8,5	77,0	1,69	-139	0	12,7	977	105%
		01:00:20	1,577	1,186	1,031	8,3	77,0	1,57	-108	0	10,9	977	99%

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: 09/11/2023 **Início:** 17:04 **Término:** 17:33

RESULTADO DA AMOSTRAGEM

Vazão base seca (Nm³/h):	1.253.662
Parâmetros:	O₂
Unidade:	%
Concentração base seca:	8,78
Temperatura chaminé (°C):	69,5
Temperatura ambiental (°C):	27,4

Leitura	Horário	O ₂ %	°C cha.	°C amb.
1	17:04	9,0	71,5	27,4
2	17:05	8,7	71,2	27,4
3	17:06	8,7	70,8	27,4
4	17:07	8,8	70,8	27,4
5	17:08	8,9	70,7	27,4
6	17:09	9,0	70,7	27,5
7	17:10	8,9	70,4	27,5
8	17:11	9,0	70,4	27,5
9	17:12	9,0	69,8	27,5
10	17:13	9,0	69,3	27,5
11	17:14	9,0	69,3	27,5
12	17:15	8,9	69,5	27,7
13	17:16	8,9	69,0	27,7
14	17:17	8,9	68,9	27,5
15	17:18	8,9	69,0	27,5
16	17:19	8,9	69,0	27,5
17	17:20	8,8	68,9	27,5
18	17:21	8,8	68,7	27,5
19	17:22	9,0	69,0	27,6
20	17:23	9,0	68,5	27,5
21	17:24	8,9	68,9	27,5
22	17:25	8,8	68,8	27,4
23	17:26	8,6	69,0	27,4
24	17:27	8,5	69,1	27,3
25	17:28	8,4	69,0	27,2
26	17:29	8,5	68,9	27,1
27	17:30	8,5	69,0	27,1
28	17:31	8,4	69,1	27,1
29	17:32	8,4	68,7	27,1
30	17:33	8,3	68,3	27,1

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

EXTRATOS DA AMOSTRA DOS GASES

<p style="text-align: center;">OSP 9937</p> <p>Data: 09/11/23 Hora: 17:04</p> <p>Combustível: Carvão Altitude: 0 m U.R. ar: 50 %</p> <table style="width: 100%;"> <tr><td>O₂</td><td style="text-align: right;">9.0 %</td></tr> <tr><td>CO</td><td style="text-align: right;">120 ppm</td></tr> <tr><td>NO</td><td style="text-align: right;">241 ppm</td></tr> <tr><td>CO₂IR</td><td style="text-align: right;">12.78 %</td></tr> <tr><td>T gas</td><td style="text-align: right;">71.5 °C</td></tr> <tr><td>T ar</td><td style="text-align: right;">27.4 °C</td></tr> </table>	O ₂	9.0 %	CO	120 ppm	NO	241 ppm	CO ₂ IR	12.78 %	T gas	71.5 °C	T ar	27.4 °C	<p>Data: 09/11/23 17:07 OS; 1921</p> <p>Combustível: Carvão Altitude: 0 m U.R. ar: 50 %</p> <table style="width: 100%;"> <tr><td>O₂</td><td style="text-align: right;">8.8 %</td></tr> <tr><td>CO</td><td style="text-align: right;">107 ppm</td></tr> <tr><td>NO</td><td style="text-align: right;">238 ppm</td></tr> <tr><td>CO₂IR</td><td style="text-align: right;">12.85 %</td></tr> <tr><td>T gas</td><td style="text-align: right;">70.8 °C</td></tr> <tr><td>T ar</td><td style="text-align: right;">27.4 °C</td></tr> </table>	O ₂	8.8 %	CO	107 ppm	NO	238 ppm	CO ₂ IR	12.85 %	T gas	70.8 °C	T ar	27.4 °C	<p>Data: 09/11/23 Hora: 17:11</p> <p>Combustível: Carvão Altitude: 0 m U.R. ar: 50 %</p> <table style="width: 100%;"> <tr><td>O₂</td><td style="text-align: right;">9.0 %</td></tr> <tr><td>CO</td><td style="text-align: right;">111 ppm</td></tr> <tr><td>NO</td><td style="text-align: right;">242 ppm</td></tr> <tr><td>CO₂IR</td><td style="text-align: right;">12.80 %</td></tr> <tr><td>T gas</td><td style="text-align: right;">70.4 °C</td></tr> <tr><td>T ar</td><td style="text-align: right;">27.5 °C</td></tr> </table>	O ₂	9.0 %	CO	111 ppm	NO	242 ppm	CO ₂ IR	12.80 %	T gas	70.4 °C	T ar	27.5 °C
O ₂	9.0 %																																					
CO	120 ppm																																					
NO	241 ppm																																					
CO ₂ IR	12.78 %																																					
T gas	71.5 °C																																					
T ar	27.4 °C																																					
O ₂	8.8 %																																					
CO	107 ppm																																					
NO	238 ppm																																					
CO ₂ IR	12.85 %																																					
T gas	70.8 °C																																					
T ar	27.4 °C																																					
O ₂	9.0 %																																					
CO	111 ppm																																					
NO	242 ppm																																					
CO ₂ IR	12.80 %																																					
T gas	70.4 °C																																					
T ar	27.5 °C																																					
<p>Data: 09/11/23 Hora: 17:05</p> <p>Combustível: Carvão Altitude: 0 m U.R. ar: 50 %</p> <table style="width: 100%;"> <tr><td>O₂</td><td style="text-align: right;">8.7 %</td></tr> <tr><td>CO</td><td style="text-align: right;">121 ppm</td></tr> <tr><td>NO</td><td style="text-align: right;">236 ppm</td></tr> <tr><td>CO₂IR</td><td style="text-align: right;">12.92 %</td></tr> <tr><td>T gas</td><td style="text-align: right;">71.2 °C</td></tr> <tr><td>T ar</td><td style="text-align: right;">27.4 °C</td></tr> </table>	O ₂	8.7 %	CO	121 ppm	NO	236 ppm	CO ₂ IR	12.92 %	T gas	71.2 °C	T ar	27.4 °C	<p>Data: 09/11/23 Hora: 17:08</p> <p>Combustível: Carvão Altitude: 0 m U.R. ar: 50 %</p> <table style="width: 100%;"> <tr><td>O₂</td><td style="text-align: right;">8.9 %</td></tr> <tr><td>CO</td><td style="text-align: right;">77 ppm</td></tr> <tr><td>NO</td><td style="text-align: right;">242 ppm</td></tr> <tr><td>CO₂IR</td><td style="text-align: right;">12.81 %</td></tr> <tr><td>T gas</td><td style="text-align: right;">70.7 °C</td></tr> <tr><td>T ar</td><td style="text-align: right;">27.4 °C</td></tr> </table>	O ₂	8.9 %	CO	77 ppm	NO	242 ppm	CO ₂ IR	12.81 %	T gas	70.7 °C	T ar	27.4 °C	<p>Data: 09/11/23 Hora: 17:12</p> <p>Combustível: Carvão Altitude: 0 m U.R. ar: 50 %</p> <table style="width: 100%;"> <tr><td>O₂</td><td style="text-align: right;">9.0 %</td></tr> <tr><td>CO</td><td style="text-align: right;">31 ppm</td></tr> <tr><td>NO</td><td style="text-align: right;">246 ppm</td></tr> <tr><td>CO₂IR</td><td style="text-align: right;">12.78 %</td></tr> <tr><td>T gas</td><td style="text-align: right;">69.8 °C</td></tr> <tr><td>T ar</td><td style="text-align: right;">27.5 °C</td></tr> </table>	O ₂	9.0 %	CO	31 ppm	NO	246 ppm	CO ₂ IR	12.78 %	T gas	69.8 °C	T ar	27.5 °C
O ₂	8.7 %																																					
CO	121 ppm																																					
NO	236 ppm																																					
CO ₂ IR	12.92 %																																					
T gas	71.2 °C																																					
T ar	27.4 °C																																					
O ₂	8.9 %																																					
CO	77 ppm																																					
NO	242 ppm																																					
CO ₂ IR	12.81 %																																					
T gas	70.7 °C																																					
T ar	27.4 °C																																					
O ₂	9.0 %																																					
CO	31 ppm																																					
NO	246 ppm																																					
CO ₂ IR	12.78 %																																					
T gas	69.8 °C																																					
T ar	27.5 °C																																					
<p>Data: 09/11/23 Hora: 17:06</p> <p>Combustível: Carvão Altitude: 0 m U.R. ar: 50 %</p> <table style="width: 100%;"> <tr><td>O₂</td><td style="text-align: right;">8.7 %</td></tr> <tr><td>CO</td><td style="text-align: right;">113 ppm</td></tr> <tr><td>NO</td><td style="text-align: right;">232 ppm</td></tr> <tr><td>CO₂IR</td><td style="text-align: right;">13.04 %</td></tr> <tr><td>T gas</td><td style="text-align: right;">70.8 °C</td></tr> <tr><td>T ar</td><td style="text-align: right;">27.4 °C</td></tr> </table>	O ₂	8.7 %	CO	113 ppm	NO	232 ppm	CO ₂ IR	13.04 %	T gas	70.8 °C	T ar	27.4 °C	<p>Data: 09/11/23 Hora: 17:09</p> <p>Combustível: Carvão Altitude: 0 m U.R. ar: 50 %</p> <table style="width: 100%;"> <tr><td>O₂</td><td style="text-align: right;">9.0 %</td></tr> <tr><td>CO</td><td style="text-align: right;">38 ppm</td></tr> <tr><td>NO</td><td style="text-align: right;">242 ppm</td></tr> <tr><td>CO₂IR</td><td style="text-align: right;">12.78 %</td></tr> <tr><td>T gas</td><td style="text-align: right;">70.7 °C</td></tr> <tr><td>T ar</td><td style="text-align: right;">27.5 °C</td></tr> </table>	O ₂	9.0 %	CO	38 ppm	NO	242 ppm	CO ₂ IR	12.78 %	T gas	70.7 °C	T ar	27.5 °C	<p>Data: 09/11/23 Hora: 17:13</p> <p>Combustível: Carvão Altitude: 0 m U.R. ar: 50 %</p> <table style="width: 100%;"> <tr><td>O₂</td><td style="text-align: right;">9.0 %</td></tr> <tr><td>CO</td><td style="text-align: right;">39 ppm</td></tr> <tr><td>NO</td><td style="text-align: right;">246 ppm</td></tr> <tr><td>CO₂IR</td><td style="text-align: right;">12.74 %</td></tr> <tr><td>T gas</td><td style="text-align: right;">69.3 °C</td></tr> <tr><td>T ar</td><td style="text-align: right;">27.5 °C</td></tr> </table>	O ₂	9.0 %	CO	39 ppm	NO	246 ppm	CO ₂ IR	12.74 %	T gas	69.3 °C	T ar	27.5 °C
O ₂	8.7 %																																					
CO	113 ppm																																					
NO	232 ppm																																					
CO ₂ IR	13.04 %																																					
T gas	70.8 °C																																					
T ar	27.4 °C																																					
O ₂	9.0 %																																					
CO	38 ppm																																					
NO	242 ppm																																					
CO ₂ IR	12.78 %																																					
T gas	70.7 °C																																					
T ar	27.5 °C																																					
O ₂	9.0 %																																					
CO	39 ppm																																					
NO	246 ppm																																					
CO ₂ IR	12.74 %																																					
T gas	69.3 °C																																					
T ar	27.5 °C																																					
<p>Data: 09/11/23 Hora: 17:10</p> <p>Combustível: Carvão Altitude: 0 m U.R. ar: 50 %</p> <table style="width: 100%;"> <tr><td>O₂</td><td style="text-align: right;">8.9 %</td></tr> <tr><td>CO</td><td style="text-align: right;">72 ppm</td></tr> <tr><td>NO</td><td style="text-align: right;">241 ppm</td></tr> <tr><td>CO₂IR</td><td style="text-align: right;">12.77 %</td></tr> <tr><td>T gas</td><td style="text-align: right;">70.4 °C</td></tr> <tr><td>T ar</td><td style="text-align: right;">27.5 °C</td></tr> </table>	O ₂	8.9 %	CO	72 ppm	NO	241 ppm	CO ₂ IR	12.77 %	T gas	70.4 °C	T ar	27.5 °C	<p>Data: 09/11/23 Hora: 17:14</p> <p>Combustível: Carvão Altitude: 0 m U.R. ar: 50 %</p> <table style="width: 100%;"> <tr><td>O₂</td><td style="text-align: right;">9.0 %</td></tr> <tr><td>CO</td><td style="text-align: right;">107 ppm</td></tr> <tr><td>NO</td><td style="text-align: right;">243 ppm</td></tr> <tr><td>CO₂IR</td><td style="text-align: right;">12.73 %</td></tr> <tr><td>T gas</td><td style="text-align: right;">69.3 °C</td></tr> <tr><td>T ar</td><td style="text-align: right;">27.5 °C</td></tr> </table>	O ₂	9.0 %	CO	107 ppm	NO	243 ppm	CO ₂ IR	12.73 %	T gas	69.3 °C	T ar	27.5 °C													
O ₂	8.9 %																																					
CO	72 ppm																																					
NO	241 ppm																																					
CO ₂ IR	12.77 %																																					
T gas	70.4 °C																																					
T ar	27.5 °C																																					
O ₂	9.0 %																																					
CO	107 ppm																																					
NO	243 ppm																																					
CO ₂ IR	12.73 %																																					
T gas	69.3 °C																																					
T ar	27.5 °C																																					

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

EXTRATOS DA AMOSTRA DOS GASES

Data: 09/11/23
 Hora: 17:15
 Combustível: Carvão
 Altitude: 0 m
 U.R. ar: 50 %

O₂ 8.9 %
 CO 109 ppm
 NO 239 ppm
 CO₂IR 12.86 %
 T gas 69.5 °C
 T ar 27.7 °C

OS: 1921, OSP: 9937

Data: 09/11/23
 Hora: 17:19
 Combustível: Carvão
 Altitude: 0 m
 U.R. ar: 50 %

O₂ 8.9 %
 CO 90 ppm
 NO 243 ppm
 CO₂IR 12.88 %
 T gas 69.0 °C
 T ar 27.5 °C

Data: 09/11/23
 Hora: 17:23

Combustível: Carvão
 Altitude: 0 m
 U.R. ar: 50 %
 O₂ 9.0 %
 CO 30 ppm
 NO 248 ppm
 CO₂IR 12.80 %
 T gas 68.5 °C
 T ar 27.5 °C

Data: 09/11/23
 Hora: 17:16

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

O₂ 8.9 %
 CO 89 ppm
 NO 242 ppm
 CO₂IR 12.87 %
 T gas 69.0 °C
 T ar 27.7 °C

Data: 09/11/23
 Hora: 17:20

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

O₂ 8.8 %
 CO 159 ppm
 NO 240 ppm
 CO₂IR 12.98 %
 T gas 68.9 °C
 T ar 27.5 °C

Data: 09/11/23
 Hora: 17:24

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

O₂ 8.9 %
 CO 38 ppm
 NO 248 ppm
 CO₂IR 12.90 %
 T gas 68.9 °C
 T ar 27.5 °C

Data: 09/11/23
 Hora: 17:17

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

O₂ 8.9 %
 CO 154 ppm
 NO 239 ppm
 CO₂IR 12.86 %
 T gas 68.9 °C
 T ar 27.5 °C

Data: 09/11/23
 Hora: 17:21

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

O₂ 8.8 %
 CO 123 ppm
 NO 242 ppm
 CO₂IR 12.95 %
 T gas 68.7 °C
 T ar 27.5 °C

Data: 09/11/23
 Hora: 17:25

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

O₂ 8.8 %
 CO 50 ppm
 NO 243 ppm
 CO₂IR 12.98 %
 T gas 68.8 °C
 T ar 27.4 °C

Data: 09/11/23
 Hora: 17:18

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

O₂ 8.9 %
 CO 134 ppm
 NO 242 ppm
 CO₂IR 12.90 %
 T gas 69.0 °C
 T ar 27.5 °C

Data: 09/11/23
 Hora: 17:22

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

O₂ 9.0 %
 CO 70 ppm
 NO 250 ppm
 CO₂IR 12.82 %
 T gas 69.0 °C
 T ar 27.6 °C

Data: 09/11/23
 Hora: 17:26

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

O₂ 8.6 %
 CO 151 ppm
 NO 236 ppm
 CO₂IR 13.14 %
 T gas 69.0 °C
 T ar 27.4 °C

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

EXTRATOS DA AMOSTRA DOS GASES

Data: 09/11/23
Hora: 17:27

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

O₂ 8.5 %
CO 207 ppm
NO 234 ppm
CO₂IR 13.28 %
T gas 69.1 °C
T ar 27.3 °C

Data: 09/11/23
Hora: 17:28

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

O₂ 8.4 %
CO 269 ppm
NO 232 ppm
CO₂IR 13.28 %
T gas 69.0 °C
T ar 27.2 °C

Data: 09/11/23
Hora: 17:29

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

O₂ 8.5 %
CO 214 ppm
NO 234 ppm
CO₂IR 13.20 %
T gas 68.9 °C
T ar 27.1 °C

Data: 09/11/23
Hora: 17:30

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

O₂ 8.5 %
CO 145 ppm
NO 237 ppm
CO₂IR 13.22 %
T gas 69.0 °C
T ar 27.1 °C

OS: 1921
OP: 9937

Data: 09/11/23
Hora: 17:31

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

O₂ 8.4 %
CO 265 ppm
NO 235 ppm
CO₂IR 13.30 %
T gas 69.1 °C
T ar 27.1 °C

Data: 09/11/23
Hora: 17:32

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

O₂ 8.4 %
CO 217 ppm
NO 232 ppm
CO₂IR 13.32 %
T gas 68.7 °C
T ar 27.1 °C

Data: 09/11/23
Hora: 17:33

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

O₂ 8.3 %
CO 172 ppm
NO 231 ppm
CO₂IR 13.39 %
T gas 68.3 °C
T ar 27.1 °C

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

Relatório de Ensaio Nº: 85797.2023.B- V.0

01. Dados Contratação:

Solicitante:
Razão Social: Similar Tecnologia e Automação Ltda

Proposta Comercial: 9535.2023.V0

Endereço: Alagoas, 2466 Guaíra - Curitiba/PR **CEP:** 80630050

Contacto: Adriana Bravos **E-mail:** qualidade@similar.ind.br **PRL:** Similar - Adriana Bravos **Fone:** +55 (41) 3074-0320

02. Dados da Amostra - Informações fornecidas pelo cliente:

Descrição Ponto Coleta: OSP 9545 -AMOSTRA CGTEE

Informações Adicionais: PRL: Similar - Adriana Bravos

Matriz e Origem Amostra: Matéria Prima-CRIC - Outros

Data de Coleta: 21/09/2023 14:48:00 **Data Recebimento:** 21/09/2023 15:02:00

Data de Início do(s) Ensaio(s): 08/12/2023 15:56:08 **Data de Conclusão do(s) Ensaio(s):** 08/12/2023 16:06:55

Quantidade por Amostras: 5g **Forma de Amostra:** Pó

03. Resultados:

Ensaio

Determinação da Distribuição de Tamanhos de Partículas (Granulometria a Laser)- PR-CR-062 - Data de Conclusão do(s) Ensaio(s): 08/12/2023

	10% das Partículas	50% das Partículas	90% das Partículas	100% das Partículas	Observação
Resultado	1,88	29,44	64,40	112,00	-
Un Trab	µm	µm	µm	µm	-

Local da Realização dos Ensaio: Instalação permanente do LDCM

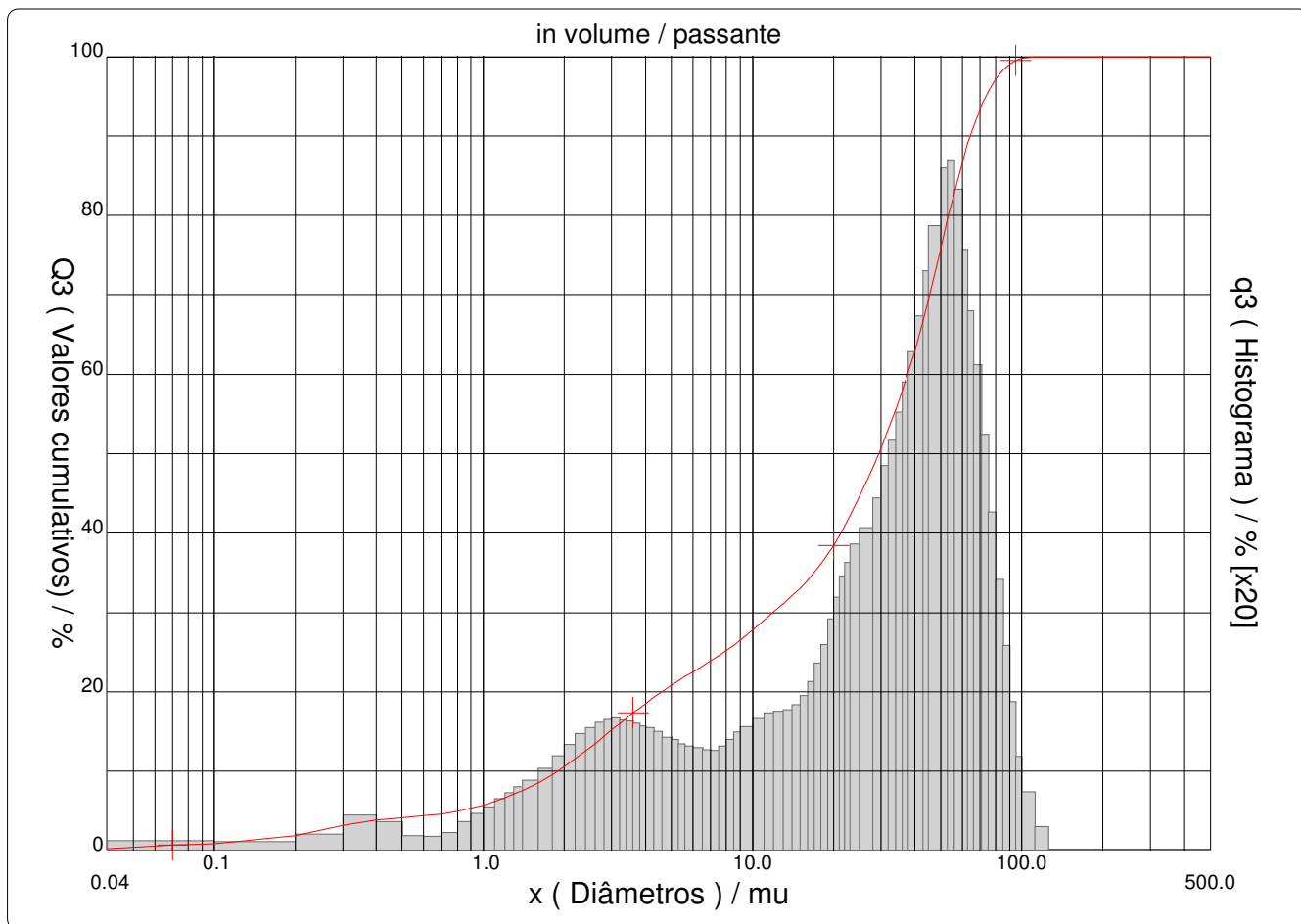
1. Cláusula de Responsabilidade

- Os resultados tem significação restrita, aplicando-se tão somente à amostra ensaiada. / Não se admite qualquer responsabilidade referente à exatidão da amostragem e identificação da amostra a menos que esta tenha sido efetuada mediante supervisão do LDCM. Salvo menção expressa, as amostras foram selecionadas pelo solicitante /

.. A reprodução deste relatório só será autorizada na forma de uma reprodução integral. O LDCM não se torna responsável pelo uso que o solicitante, outra pessoa ou entidade venham a dar aos dados ou indicações contidos no presente relatório, em prejuízo ou benefício das marcas comerciais que o solicitante tenha podido citar como identificação das amostras submetidas ao estudo. / O cliente possui um prazo máximo de 45 dias, a partir da data de emissão do relatório, para contestar informações contidas neste. Somente será aceita a contestação de resultados se a quantidade da amostra entregue respeitar a quantidade mínima para cada ensaio. Após este período, caso a empresa não retirar a amostra será descartada pelo LDCM. Na declaração de conformidade não é considerada a incerteza de medição.

Ref da amostra : 85797/23
 Type produit :
 Client :
 Comentários : am1/23
 Líquido :
 Agente dispersante :
 Operador :
 Empresa :
 Localização :
 Data : 08/12/2023 Hora : 15:19:37
 Índice med. : 2342

Ultrasom : 60 s
 Concentração : 117
 Diâmetro a 10% : 1.88 mu
 Diâmetro a 50% : 29.44 mu
 Diâmetro a 90% : 64.40 mu
 Fraunhofer
 Densidade/Fator : -----
 Superfície específica : -----
 Diluição automática : Não / Não
 Medida./Limp. : 60/60/4
 SOP : Standard L



Ref da amostra : 85797/23
 Type produit :
 Client :
 Comentários : am1/23
 Líquido :
 Agente dispersante :
 Operador :
 Empresa :
 Localização :
 Data : 08/12/2023 Hora : 15:19:37
 Índice med. : 2342

Ultrasom : 60 s
 Concentração : 117
 Diâmetro a 10% : 1.88 mu
 Diâmetro a 50% : 29.44 mu
 Diâmetro a 90% : 64.40 mu
 Fraunhofer
 Densidade/Fator : -----
 Superfície específica : -----
 Diluição automática : Não / Não
 Medida./Limp. : 60/60/4
 SOP : Standard L

Valores cumulados característicos

in volume / passante

x	0.04	0.07	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80
Q3	0.23	0.66	0.91	1.89	3.17	3.90	4.18	4.39	4.62	4.96
q3	0.06	0.05	0.05	0.10	0.22	0.17	0.09	0.08	0.10	0.18
x	0.90	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.60	1.80	2.00	2.20
Q3	5.35	5.76	6.20	6.65	7.11	7.58	8.57	9.58	10.59	11.60
q3	0.23	0.27	0.32	0.36	0.40	0.44	0.51	0.59	0.66	0.73
x	2.40	2.60	2.80	3.00	3.20	3.40	3.60	3.80	4.00	4.30
Q3	12.57	13.50	14.38	15.21	15.97	16.68	17.34	17.95	18.52	19.30
q3	0.77	0.80	0.82	0.83	0.81	0.81	0.80	0.78	0.77	0.74
x	4.60	5.00	5.30	5.60	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00	8.50
Q3	19.99	20.83	21.39	21.91	22.55	23.28	23.95	24.60	25.25	25.90
q3	0.71	0.69	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.65	0.69	0.74
x	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00
Q3	26.54	27.80	28.99	30.09	31.11	32.09	33.06	34.05	35.08	36.15
q3	0.77	0.82	0.86	0.87	0.88	0.91	0.97	1.06	1.17	1.29
x	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	25.00	28.00	30.00	32.00	34.00
Q3	37.29	38.47	39.69	40.91	42.15	44.60	48.24	50.66	53.07	55.49
q3	1.45	1.59	1.72	1.81	1.92	2.02	2.21	2.42	2.57	2.75
x	36.00	38.00	40.00	43.00	45.00	50.00	53.00	56.00	60.00	63.00
Q3	57.93	60.39	62.89	66.71	69.30	75.86	79.53	82.85	86.63	89.03
q3	2.94	3.14	3.36	3.64	3.93	4.29	4.34	4.15	3.78	3.39
x	66.00	71.00	75.00	80.00	85.00	90.00	95.00	100.0	112.0	125.0
Q3	91.09	93.86	95.55	97.14	98.27	99.04	99.50	99.77	100.00	100.00
q3	3.05	2.61	2.12	1.70	1.28	0.93	0.59	0.36	0.14	0.00
x	130.0	140.0	150.0	160.0	170.0	180.0	190.0	200.0	212.0	224.0
Q3	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
x	240.0	250.0	280.0	300.0	315.0	355.0	400.0	425.0	450.0	500.0
Q3	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

x : diâmetro / mu Q3 : valor cumulativo / % q3 : Histograma / %

ANEXO B - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº S046770/2023

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:	Não consta
Faixa de medição:	(2 à 48) m/s	Ficha de acompanhamento:	007193/2023
Valor de divisão:	0,1 m/s	Data de recebimento:	04/08/2023
Número de série:	Não Consta	Data de calibração:	08/08/2023

2. Procedimento:

A calibração foi realizada conforme o método descrito no procedimento PSQ-VAZ.01, revisão 009. Padrões utilizados: Medidor de velocidade certificado 194 080-101, válido até 06/2024, Barômetro certificado J044669/2022, válido até 08/2024, Termohigrômetro certificado J674345/2023, válido até 04/2025.

" 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
3,1	3,20	-0,10	0,29	2,00	∞
4,0	4,20	-0,20	0,29	2,00	∞
6,0	6,20	-0,20	0,33	2,00	∞
8,0	8,08	-0,08	0,35	2,00	∞
10,0	10,17	-0,17	0,38	2,00	∞
14,8	14,86	-0,06	0,47	2,00	∞
19,1	19,02	0,08	0,54	2,00	∞

4. Condições Ambientais e Local:

Local da calibração:	K&L Laboratórios de Metrologia	Pressão Atmosférica:	928 hPa
Temperatura:	22 °C	Aceleração da gravidade:	(9,7877 ± 0,0001) m/s ²
Umidade relativa do ar:	61 %ur	Densidade do ar:	(1,102 ± 0,02) kg/m ³

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.



MAYKON BOGANIKA
SIGNATÁRIO(A) AUTORIZADO(A)

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº S046829/2023

Emissão
10/08/2023

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 **Princípio de Funcionamento:** Bomba Dosadora

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

Código: GRV 04/1 **Pressão atm. Ref (hPa):** 1013

Faixa de medição: (0,5 à 2,4) Nm³/h **Ficha de acompanhamento:** 007193/2023

Valor de divisão: 0,1 Nm³/h **Data de recebimento:** 04/08/2023

Número de série: Não Consta **Data de calibração:** 08/08/2023

2. Procedimento:

A calibração foi realizada conforme o método descrito no procedimento PSQ-VAZ.02, revisão 007. Padrões utilizados: Medidor de vazão certificado 22/1699VA, válido até 04/2024, Barômetro certificado J044669/2022, válido até 08/2024, Termômetro certificado J674345/2023, válido até 04/2025.

" 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
0,5	0,49	0,01	0,00	0,01	2,00	∞
0,6	0,57	0,03	0,00	0,01	2,00	∞
0,7	0,70	0,00	0,00	0,01	2,00	∞
0,8	0,80	0,00	0,00	0,01	2,00	∞
1,0	0,98	0,02	0,00	0,02	2,00	∞
1,1	1,08	0,02	0,00	0,02	2,00	∞
1,2	1,21	-0,01	0,00	0,02	2,00	∞



MAYKON BOGANIKA
SIGNATÁRIO AUTORIZADO

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº S046829/2023

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	(294,15 ± 0,76) K
Pressão atmosférica no momento da calibração	(920 ± 1,3) hPa
Gás utilizado no momento da calibração	Ar

5. Condições Ambientais e Local:

Local da calibração: K&L Laboratórios de Metrologia

Temperatura: 21 °C

Umidade relativa do ar: 60 %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 ν_{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 referencia do medidor de vazão que são 21 °C e 920 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 J679295/2023

Emissão
10/08/2023

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:** 007193/2023
Sinal de Entrada: PT 100 **Data da calibração:** 09/08/2023
Data de Recebimento: 04/08/2023 **Versão do Software:** NÃO APLICÁVEL
Nº de Fios: 4

2. Procedimento:

A calibração foi realizada conforme procedimento PSQ-TEM.01 revisão 004 em dois ciclos de medição, pelo método de comparação com padrão de referência. Padrões utilizados: Multicalibrador Digital K&L modelo Cappo XP certificado J673177/2023, válido até 08/2024;

"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	20	20,0	0,0	0,0	0,6	2,00	∞
	100	100,0	0,0	0,0	0,6	2,00	∞
	302	300,0	2,0	0,0	0,6	2,00	∞
	503	500,0	3,0	0,0	0,6	2,00	∞
	702	700,0	2,0	0,0	0,6	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

CLEBER SANTOS VIANA
SIGNATÁRIO AUTORIZADO



LABORATÓRIOS DE METROLOGIA

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

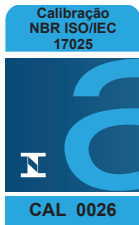


CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº J679295/2023

Emissão
10/08/2023

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 ν_{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 ν_{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 16586/23

CLIENTE: Similar tecnologia e Automação Ltda
Endereço: Rua Major Vicente de Castro, 140 - Fanny - Curitiba - PR
Documento do Cliente: Pedido 23036 Doc. ECIL: OS 26267

OBJETO DA CALIBRAÇÃO: Analisador de Gases Portátil

Fabricante: Seitron/Ecil
Modelo: Chemist 500X
Ident. Cliente: CO2 - 1
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 ₂)	% vol.	10,1	QCSPC020786	22/02/2024	NATA / 12803
Monóxido de Carbono (CO)	µmol/mol	1001	Messer 0033/2022	16/05/2025	CGCRE / PMR 0010
Óxido Nítrico (NO)	µmol/mol	1000	Messer 0024/2022	30/03/2025	CGCRE / PMR 0010

RASTREABILIDADE DOS PADRÕES AUXILIARES

Padrão	Certificado	Validade	Rastreabilidade
Termohigrômetro	CAL-223584/23	03/05/2024	CGCRE / CAL 0056
Analisador de gases	16584-23	12/05/2024	CGCRE / CAL 0026

CONDIÇÕES AMBIENTAIS:

Temperatura: entre 13 °C e 33 °C

Umidade Relativa: entre 30 %ur e 75 %ur

Data da emissão: 16/05/2023

Data da calibração: 16/05/2023

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	9,9	-0,2	0,4	2,00	∞
Monóxido de Carbono (CO)	$\mu\text{mol/mol}$	1001	998	-3	20	2,00	∞
Óxido Nítrico (NO)	$\mu\text{mol/mol}$	1000	1002	2	27	2,00	∞

Observações:

1. Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração.
2. Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI).
3. A reprodução deste certificado deverá ser completa, de forma legível e sem alterações.
4. A violação do lacre no invólucro do instrumento invalida este certificado de calibração.

AVALIAÇÃO DAS INCERTEZAS:

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



temperatura industrial