

## LICITAÇÃO Nº 031/24

(Item 1.1.1 do Termo de Referência)

## RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



## RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Cliente:	CENTRAIS ELÉTRICAS DE CARAZINHO
Local da instalação:	Carazinho - RS
Equipamento:	Transformador trifásico imerso em óleo isolante
Fabricante:	TRAFO

### 1) DADOS DO TRANSFORMADOR

**Potência:** 10/12,5 MVA  
**Alta-tensão:** 79350/69000 69000/58650 V  
**Baixa tensão:** 13800 V  
**Grupo de Ligação:** YNyn0d1  
**Nº Série:** PA6427A001  
**Volume de óleo:** 6680 L  
**Norma aplicável:** ABNT NBR 5356

### 2) OBJETIVO

Esse relatório tem objetivo de evidenciar os dados que o transformador (referenciado no item 1 desse relatório) apresentou durante a inspeção de abertura em fábrica.

### 3) DOCUMENTOS APLICADOS

- ABNT NBR-5356 e suas partes onde aplicáveis.

### 4) INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO EM FÁBRICA

Quando o equipamento chegou em nossa fábrica em Cornélio Procópio – PR, foi submetido a uma inspeção visual externa e aos testes de recebimento aplicáveis.



Foto 1 – Foto da placa



Foto 2 – Vista lateral do transformador



Foto 3 – Vista lateral do transformador



Foto 4 – Vista frontal do transformador



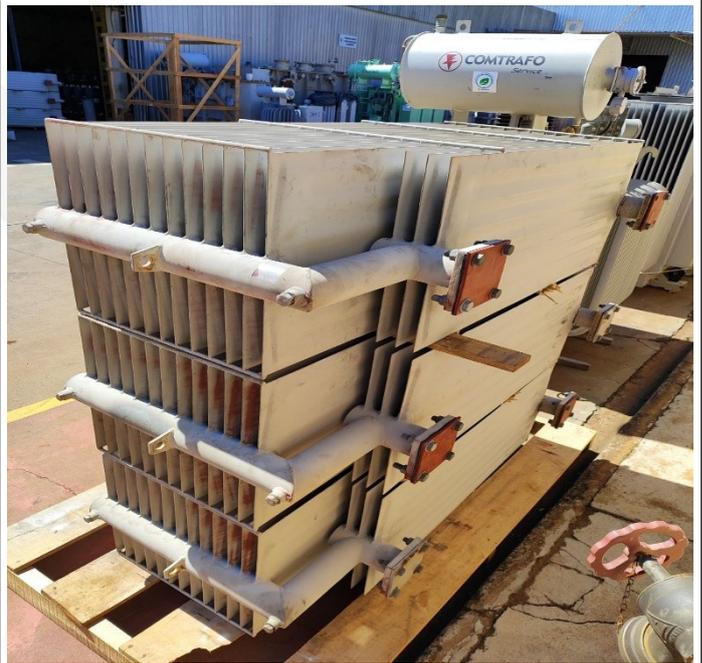
**Foto 5 – Vista superior do transformador**



**Foto 6 – Radiadores com ventiladores**



**Foto 7 – Tanque de expansão**



**Foto 8 – Radiadores**



**Foto 9 – Bucha com deslocamento**



**Foto 10 – Bucha com deslocamento**



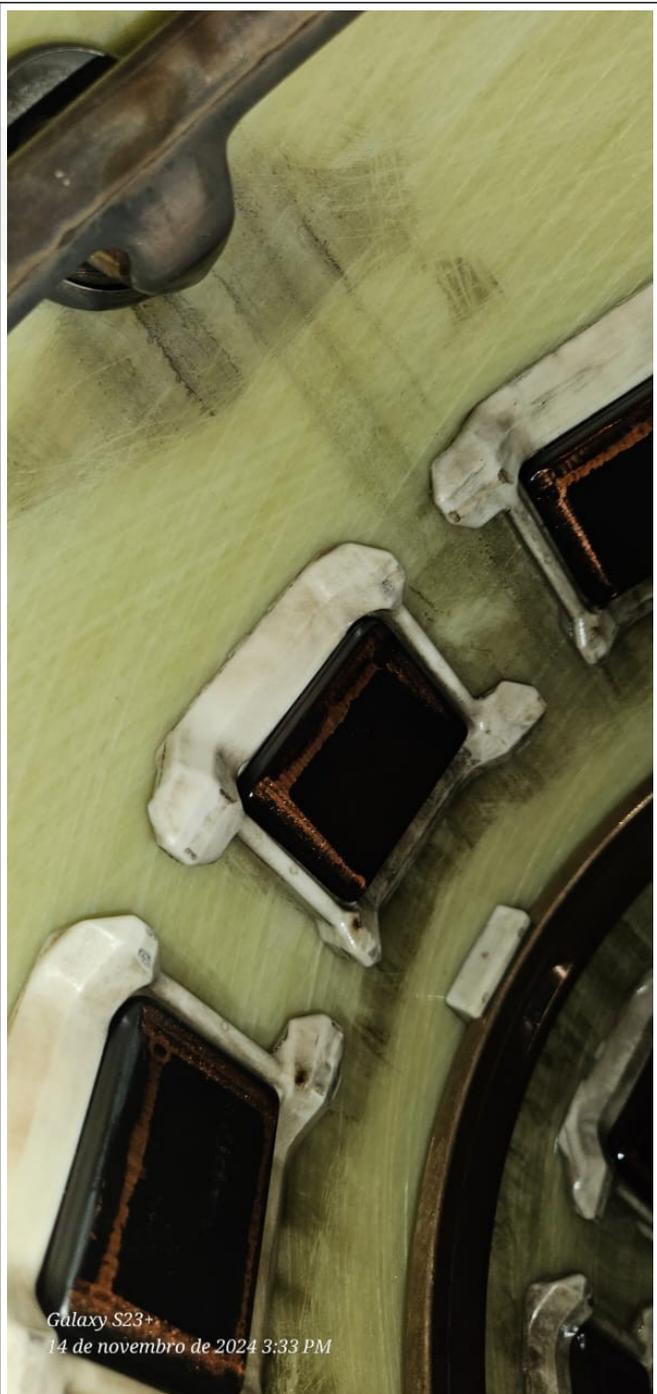
**Foto 11 – Cabo carbonizado**



**Foto 12 – Cabo rompido**



**Foto 13 – Comutador com desgastes**



**Foto 14 – desgastes nos contatos**



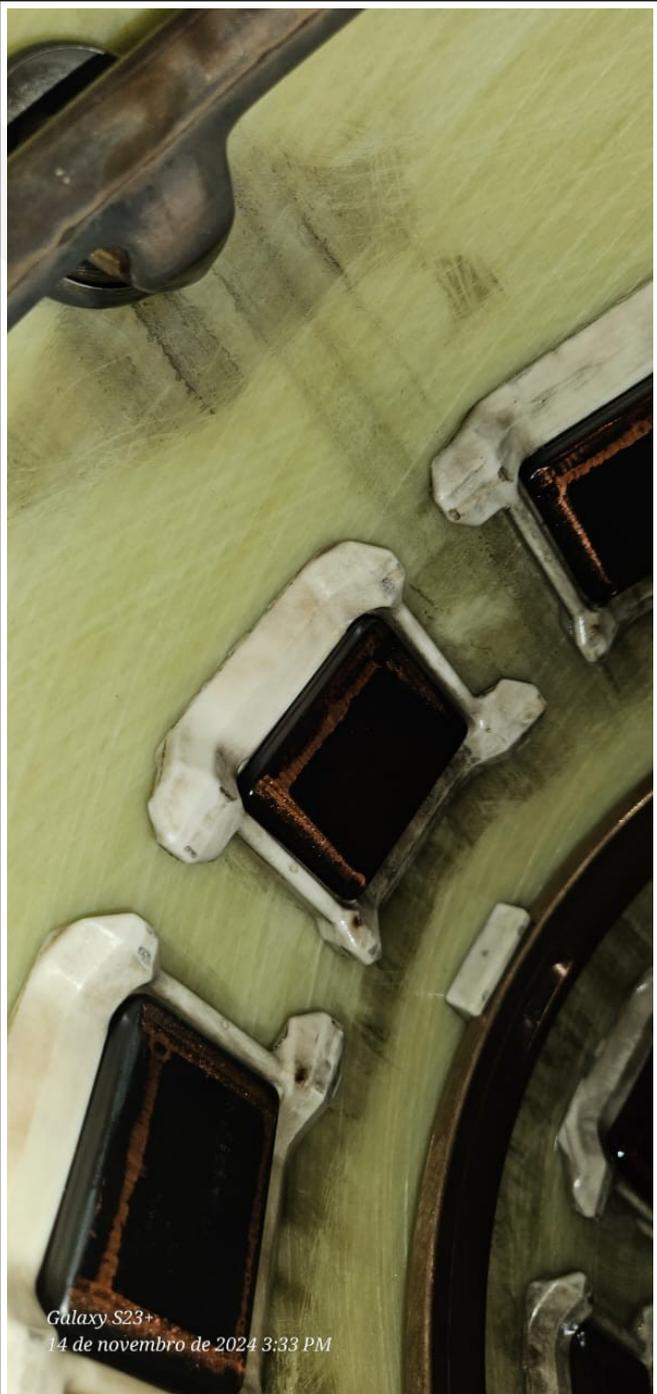
**Foto 15 – Comutador sob carga**



**Foto 16 – desgastes nos contatos**



**Foto 17 – Comutador com desgaste**



**Foto 18 – Contatos com desgastes**



**Foto 18 – Óleo do transformador com  
contaminante PCB**

**Considerações:**

O transformador sofreu um curto-circuito interno nos cabos, ocasionando a degradação do kit isolante e rompimento dielétrico no isolamento. A parte ativa deverá ser desmontada e tratada em autoclave. Serão substituídos os kits de isolamento, realizada a descontaminação da celulose (PA) e executado o ensaio de GP do papel. O óleo contaminado será descartado e substituído por nova carga. O comutador CDC precisa ser desmontado e passar por manutenção geral nos contatos fixo e móvel. A bucha de AT, rompida devido ao surto de tensão, será substituída. Os cabos de AT avariados serão recompostos. A parte ativa será tratada e submetida a ensaios de rotina conforme a norma NBR-5356.

**5) ESCOPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIO PARA OPERACIONALIDADE DO EQUIPAMENTO:**



- Recebimento do transformador em fábrica;
- Inspeção geral do equipamento;
- Realização de ensaios elétricos para avaliação;
  - Megger;
  - TTR;
  - Resistência Ôhmica;
- 1. Retirada do óleo isolante para tanque exterior;
- Abertura da tampa para acessar a parte ativa;
- Retirada da parte ativa do tanque;
- Substituição do cabo da bucha AT H1;
- Substituição de uma bucha de AT 69 KV (marca ABB – tipo GOB 380 L6 440 TN 800A);
- Revisão geral dos contatos do comutador sob carga;
- Secagem da parte ativa em autoclave sob vácuo
- Reaperto da parte ativa;
- Limpeza/pintura do tanque
- Montagem da parte ativa no tanque do transformador;
- Fechamento do transformador;
- Substituição das juntas e guarnições de vedação da tampa e isoladores;
- Enchimento de carga total com óleo mineral isolante novo (6680 L) em termovácuo;
- Realização de ensaios elétricos, em conformidade com a NBR-5356, com emissão de relatório de ensaios;
- Liberação do Transformador para transporte;

Cornélio Procópio, 27 de novembro de 2024.

E-mail: [sac@contrafo.com.br](mailto:sac@contrafo.com.br)

**Marcos Flores**  
Gerente de SAC

## LICITAÇÃO Nº 031/24

(Item 1.1.2 do Termo de Referência)

## RELATÓRIO ANÁLISE PCB



## IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

<b>Cliente:</b>	ELETOCAR-CENTRAIS ELÉTRICAS DE CARAZINHO S.A.	<b>Tag:</b>	TR 1
<b>Endereço:</b>	Sem Informação	<b>Subestação:</b>	CARAZINHO 2
<b>Contatos:</b>	Tel: (54)3329-9900	<b>Nº da amostra:</b>	<b>127505</b>
<b>Proprietário:</b>	ELETOCAR	<b>Umidade (%):</b>	50
<b>Número de série:</b>	PA6427A001	<b>Tipo óleo:</b>	MINERAL
<b>Equipamento:</b>	TRANSFORMADOR	<b>Data da entrada:</b>	09/09/2024
<b>Fabricante:</b>	TRAFO	<b>Data da análise:</b>	13/09/2024
<b>Máx. potência(kVA):</b>	12500.0	<b>Data da finalização:</b>	13/09/2024
<b>Máx. tensão(kV):</b>	69.00	<b>Amostrador:</b>	Cliente
<b>Ano fabricação:</b>	1997	<b>Comutação:</b>	
<b>Volume de óleo (L):</b>	6680.00	<b>Equipamento Energizado:</b>	Energizado
		<b>OS do Cliente:</b>	

## ANÁLISES REALIZADAS

Ensaio	Método	Amostra	127505	76782	Valores Limites
		Amostragem Temp. Amostra °C Motivo	03/09/2024 33 Rotina	19/04/2022 31 Rotina	
		Unidade			
<b>PCB NBR 13882</b>	NBR 13882	mg/Kg	3	3	<50

Teor de Bifenilas Policloradas - PCB's expresso como somatório de Aroclor 1242, 1254, 1260. De acordo com a norma ABNT NBR 8371:2022, líquidos isolantes que contenham teor de PCB's menor que 50 mg/Kg são considerados como " Não contaminados", Líquidos isolantes que contenham teores superiores à 50 mg/Kg e inferiores à 500 mg/Kg são considerados como " Contaminados com PCB's"; e líquidos isolantes que contenham valores iguais ou superiores à 500mg/Kg são considerados como PCB's.

- 1 - Amostragem realizada pelo cliente. Os resultados das análises se aplicam a amostra conforme recebida no laboratório;
- 2 - O plano de trabalho/amostragem é de responsabilidade do interessado;
- 3 - Os resultados deste relatório se referem unicamente aos itens ensaiados conforme o número da amostra acima identificado;
- 4 - Análise realizada por cromatografia gasosa com detector de captura de elétrons, conforme a norma ABNT NBR 13882:2021. Extração realizada com cartucho de Florisil. Classificação de acordo com a norma ABNT NBR 8371:2022.
- 5 - O limite de quantificação da técnica é de 2,0 mg/kg;
- 6 - A Incerteza de medição expandida (U) do ensaio de PCB é de 0,109 mg/Kg. Baseada na incerteza padrão combinada multiplicada pelo fator de abrangência K (K = 1,96), com um nível de confiança de 95%;
- 7 - Este relatório somente pode ser reproduzido de forma completa;
- 8 - Regra de Decisão: O laboratório não leva em consideração a incerteza de medição para a Declaração de Conformidade.

## DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Amostra apresentou teor de PCB's ABAIXO DO LIMITE máximo estabelecido pela NBR 8371.

## RECOMENDAÇÕES, OPINIÕES E INTERPRETAÇÕES



Normal

Harri S. Breier

Responsável Técnico - CRQ 05400538

Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos - Ordem de serviços: 18335

## LICITAÇÃO Nº 031/24

**(Item 1.1.2 do Termo de Referência)**

## RELATÓRIO ANÁLISE GASES DISSOLVIDOS


**IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA**

<b>Cliente:</b>	ELETROCAR-CENTRAIS ELÉTRICAS DE CARAZINHO S.A.	<b>Tag:</b>	TR 1
<b>Endereço:</b>	Sem Informação	<b>Subestação:</b>	CARAZINHO 2
<b>Contatos:</b>	Tel: (54)3329-9900	<b>Nº da amostra:</b>	<b>127504</b>
<b>Proprietário:</b>	ELETROCAR	<b>Umidade (%):</b>	50
<b>Número de série:</b>	PA6427A001	<b>Tipo óleo:</b>	MINERAL
<b>Equipamento:</b>	TRANSFORMADOR	<b>Data da entrada:</b>	09/09/2024
<b>Fabricante:</b>	TRAFO	<b>Data da análise:</b>	13/09/2024
<b>Máx. potência(kVA):</b>	12500.0	<b>Data da finalização:</b>	13/09/2024
<b>Máx. tensão(kV):</b>	69.00	<b>Amostrador:</b>	Cliente
<b>Ano fabricação:</b>	1997	<b>Comutação:</b>	
<b>Volume de óleo (L):</b>	6680.00	<b>Equipamento Energizado:</b>	Energizado
		<b>OS do Cliente:</b>	

**ANÁLISES REALIZADAS**

Ensaio	Limite Quantificação	Amostra Amostragem Temp. Amostra °C Motivo	127504	95447	76781	50057	32827	Taxa de geração de gases (Litro/Dia)	Taxa de evolução de gases(%/Mês)
			03/09/2024	21/03/2023	19/04/2022	07/10/2020	26/06/2019		
			33	40	31	42	42		
			Rotina	Rotina	Rotina	Rotina	Rotina		
		Unidade							
<b>Hidrogênio</b>	1	ppm	<b>30</b>	47	41	48	45	0	0
<b>Oxigênio</b>	50	ppm	<b>2727</b>	1527	3832	4348	1275	-	-
<b>Nitrogênio</b>	50	ppm	<b>57752</b>	67749	78085	80887	76737	-	-
<b>Dióxido de Carbono</b>	10	ppm	<b>2829</b>	2461	1689	2360	2822	0,004620	0,84
<b>Etileno</b>	1	ppm	<b>14</b>	13	19	30	25	0,000012	0,43
<b>Etano</b>	1	ppm	<b>513</b>	422	301	265	292	0,001142	1,22
<b>Acetileno</b>	1	ppm	<b>ND</b>	ND	ND	ND	ND	0	0
<b>Metano</b>	1	ppm	<b>196</b>	189	206	230	216	0,000087	0,21
<b>Monóxido de Carbono</b>	1	ppm	<b>223</b>	163	273	301	298	0,000753	2,08
<b>Total de Gases Combustíveis</b>		ppm	<b>976</b>	834	840	874	876	0,001783	0,96
<b>Relação CO2/CO</b>		-	<b>12,7</b>	15,1	6,2	7,8	9,5	-	-

- 1 - Amostragem realizada pelo cliente. Os resultados das análises se aplicam a amostra conforme recebida no laboratório;
- 2 - O plano de trabalho/amostragem é de responsabilidade do interessado;
- 3 - Os resultados deste relatório se referem unicamente aos itens ensaiados conforme o número da amostra acima identificado;
- 4 - Análise cromatográfica realizada de acordo com a ABNT NBR 7070:2006;
- 5 - Os valores de referência para taxa de evolução e taxa de geração de gases em transformadores em condições normais de operação de acordo com a norma ABNT NBR 7274:2012;
- 6 - Este relatório somente pode ser reproduzido de forma completa;
- 7 - Regra de Decisão: O laboratório não leva em consideração a Incerteza de medição para a Declaração de Conformidade. Os resultados das análises são interpretados de acordo com a norma ABNT NBR 7274:2012.

**DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE**

Os resultados confirmam a presença de ponto quente localizado de baixa intensidade, com taxa de crescimento baixa.

**RECOMENDAÇÕES, OPINIÕES E INTERPRETAÇÕES**

**Atenção**

Como a concentração dos gases está baixa, conclui-se que o equipamento não corre riscos imediatos.

Recomendamos a retirada de uma nova amostra para análise após o período de um ano.

Harri S. Breier

Responsável Técnico - CRQ 05400538

**Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos - Ordem de serviços: 18335**

## LICITAÇÃO Nº 031/24

(Item 1.1.2 do Termo de Referência)

## RELATÓRIO ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICO



## IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

<b>Cliente:</b>	ELETROCAR-CENTRAIS ELÉTRICAS DE CARAZINHO S.A.	<b>Tag:</b>	TR 1
<b>Endereço:</b>	Sem Informação	<b>Subestação:</b>	CARAZINHO 2
<b>Contatos:</b>	Tel: (54)3329-9900	<b>Nº da amostra:</b>	127503
<b>Proprietário:</b>	ELETROCAR	<b>Umidade (%):</b>	50
<b>Número de série:</b>	PA6427A001	<b>Tipo óleo:</b>	MINERAL
<b>Equipamento:</b>	TRANSFORMADOR	<b>Data da entrada:</b>	09/09/2024
<b>Fabricante:</b>	TRAFO	<b>Data da análise:</b>	13/09/2024
<b>Máx. potência(kVA):</b>	12500.0	<b>Data da finalização:</b>	13/09/2024
<b>Máx. tensão(kV):</b>	69.00	<b>Amostrador:</b>	Cliente
<b>Ano fabricação:</b>	1997	<b>Comutação:</b>	
<b>Volume de óleo (L):</b>	6680.00	<b>Equipamento Energizado:</b>	Energizado
		<b>OS do Cliente:</b>	

## ANÁLISES REALIZADAS

Ensaio	Método	Amostra Amostragem Temp. Amostra °C Motivo	127503	95446	76780	50056	32826	Valores limites conforme NBR 10576 (Equipamentos em Uso >36,2kV e <=72,5kV)
			03/09/2024	21/03/2023	19/04/2022	07/10/2020	26/06/2019	
Unidade			33	40	31	42	42	
			Rotina	Rotina	Rotina	Rotina	Rotina	
<b>Aspecto Visual</b>	-	-	LÍMPIDO	LÍMPIDO	LÍMPIDO	LÍMPIDO	LÍMPIDO	LÍMPIDO
<b>Cor</b>	NBR 14483	-	L1,00	L1,00	L1,00	L1,00	L0,50	-
<b>Índice de Neutralização</b>	NBR 14248	mgKOH/g	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	<0,20
<b>Rigidez Dielétrica</b>	NBR IEC 60156	kV	62	82	87	86	84	>40
<b>Tensão Interfacial</b>	NBR 06234	mN/m	34	33	33	33	36	>20
<b>Fator de Perdas 90 °C</b>	NBR 12133	%	0,563	0,642	0,925	0,485	0,320	<15
<b>Teor de Água</b>	NBR 10710	ppm	8	8	8	11	7	<40
<b>Densidade 20/4 °C</b>	NBR 14065	g/cm3	0,8631	0,8660	0,8661	0,8668	0,8692	-

- 1 - Amostragem realizada pelo cliente. Os resultados das análises se aplicam a amostra conforme recebida no laboratório;
- 2 - O plano de trabalho/amostragem é de responsabilidade do interessado;
- 3 - Os resultados deste relatório se referem unicamente aos itens ensaiados conforme o número da amostra acima identificado.
- 4 - Ensaios físico-químicos em óleo isolante, realizados de acordo com as referidas metodologias de ensaio acima mencionadas.
- 5 - Este relatório somente pode ser reproduzido de forma completa.
- 6 - Regra de Decisão: O laboratório não leva em consideração a Incerteza de medição para a Declaração de Conformidade. Os resultados das análises não deverão ser maiores ou menores que os valores estabelecidos para cada ensaio de acordo com a norma ABNT NBR 10576:2017, os quais estão descritos na tabela de valores limites desse relatório.

## DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Óleo Mineral Isolante de boa qualidade, apresentando refrigeração eficaz e isolamento preservada, sem necessidade de intervenção no equipamento.

## RECOMENDAÇÕES, OPINIÕES E INTERPRETAÇÕES



Normal

Recomendamos a retirada de uma nova amostra para análise após o período de um ano.

Harri S. Breier

Responsável Técnico - CRQ 05400538

Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos - Ordem de serviços: 18335