



	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO DA TRANSMISSÃO - DPET	Revisão: R02
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA MANUTENÇÃO DOS TRANSFORMADORES ELEVADORES DA UHE GJC	Data: 14/05/2021
		Folha: 1/18


ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA MANUTENÇÃO DOS TRANSFORMADORES ELEVADORES DA UHE GJC

Elaborado por: Nelson Veloso Vieira <i>(documento assinado eletronicamente)</i>	Verificado por: Germano F. Moraes <i>(documento assinado eletronicamente)</i>	Aprovado por: Marco Antônio Marin <i>(documento assinado eletronicamente)</i>
---	---	---

Inserido ao protocolo **18.557.917-4** por: **William Ortiz dos Santos** em: 25/01/2022 08:41. As assinaturas deste documento constam às fls. 30a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura> com o código: **97f21011e6220b046b3bb30b6f23738e**.

Inserido ao protocolo **19.186.263-5** por: **Gerson de Paula Lopes** em: 08/07/2022 11:43. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **bf5a417b839106961df2a28ba4b53e8b**.



	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO DA TRANSMISSÃO - DPET	Revisão: R02
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA MANUTENÇÃO DOS TRANSFORMADORES ELEVADORES DA UHE GJC	Data: 14/05/2021
		Folha: 2/18

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. IDENTIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO	3
3. LOCALIZAÇÃO	5
4. CONDIÇÕES AMBIENTAIS	5
5. ESCOPO DAS ATIVIDADES	5
6. ENSAIOS	7
7. OBSERVAÇÕES	8
8. VISITA TÉCNICA	8
9. CONTROLE DE QUALIDADE	8
10. GARANTIA	9
11. ANEXOS	10

Inserido ao protocolo **18.557.917-4** por: **William Ortiz dos Santos** em: 25/01/2022 08:41. As assinaturas deste documento constam às fls. 30a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura> com o código: **97f21011e6220b046b3bb30b6f23738e**.

Inserido ao protocolo **19.186.263-5** por: **Gerson de Paula Lopes** em: 08/07/2022 11:43. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **bf5a417b839106961df2a28ba4b53e8b**.



	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO DA TRANSMISSÃO - DPET	Revisão: R02
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA MANUTENÇÃO DOS TRANSFORMADORES ELEVADORES DA UHE GJC	Data: 14/05/2021
		Folha: 3/18

1. OBJETO

Troca de vedações diversas em quatro transformadores elevador trifásico 130,4 MVA, 13,8 kV – 230 kV da Usina Hidrelétrica Governador Jayme Canet Júnior (UHE GJC). Os detalhes destes serviços serão abordados no decorrer desta especificação.

2. IDENTIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO

Os equipamentos que serão submetidos aos serviços objeto desta especificação possuem as seguintes características:

- Transformador elevador trifásico;
- Fabricante: WEG;
- Ano de fabricação: 2010
- Números de séries: 8073422, 8073423, 8073439 e 8073444
- Potência: 130,4 MVA;
- Tensões: 13,8 kV – 230 kV;
- Comutação sem carga com 5 derivações;
- Volume de óleo: 39.000 litros;
- Massas Aproximadas:

Parte Ativa: 59.600 kg;

Tanque e Acessórios: 43.230 kg;

Óleo (39.000 L): 34710 kg;

Total: 137.540 kg.

Ao total serão reparados quatro transformadores (Três em operação e um reserva), os transformadores se encontram nas suas respectivas “Baías” e o transformador reserva está localizado na área de permanência e manutenção.

Inserido ao protocolo **18.557.917-4** por: **William Ortiz dos Santos** em: 25/01/2022 08:41. As assinaturas deste documento constam às fls. 30a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura> com o código: **97f21011e6220b046b3bb30b6f23738e**.

Inserido ao protocolo **19.186.263-5** por: **Gerson de Paula Lopes** em: 08/07/2022 11:43. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **bf5a417b839106961df2a28ba4b53e8b**.


 COPEL <i>Pura Energia</i>	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO DA TRANSMISSÃO - DPET	Revisão: R02
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA MANUTENÇÃO DOS TRANSFORMADORES ELEVADORES DA UHE GJC	Data: 14/05/2021
		Folha: 4/18



Figura 1 - Vista Frontal do transformador elevador em sua "baia".

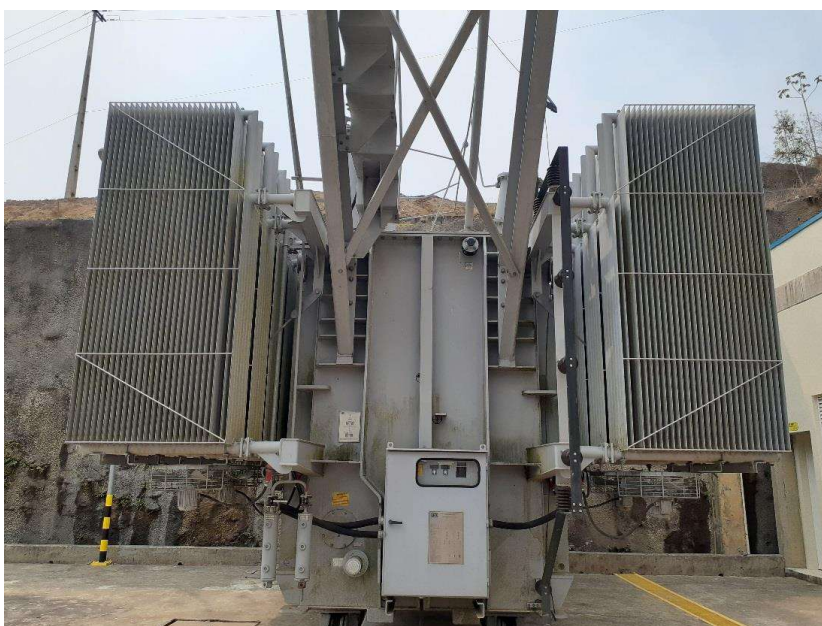


Figura 2 - Vista lateral do transformador elevador reserva localizado na "baia" de permanência e manutenção.

Inserido ao protocolo **18.557.917-4** por: **William Ortiz dos Santos** em: 25/01/2022 08:41. As assinaturas deste documento constam às fls. 30a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura> com o código: **97f21011e6220b046b3bb30b6f23738e**.

Inserido ao protocolo **19.186.263-5** por: **Gerson de Paula Lopes** em: 08/07/2022 11:43. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **bf5a417b839106961df2a28ba4b53e8b**.



	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO DA TRANSMISSÃO - DPET	Revisão: R02
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA MANUTENÇÃO DOS TRANSFORMADORES ELEVADORES DA UHE GJC	Data: 14/05/2021
		Folha: 5/18

3. LOCALIZAÇÃO

Usina Hidrelétrica Governador Jayme Canet Júnior (UHE GJC), localizada no município de Telêmaco Borba – PR

Link Google Maps: <https://goo.gl/maps/d1UizGzmUXbYrc6XA>

Coordenadas: 24°03'48" S 50°42'05" W

4. CONDIÇÕES AMBIENTAIS

As condições de serviço são normais para equipamentos ao tempo, de acordo com as Normas IEC 517 e IEC 694, a saber:

- Altitude inferior a 1000 m
- Temperaturas:
 - Mínima.....- 5° C
 - máxima.....40° C
- Clima.....tropical
- Umidade relativa do ar a 40°C.....>80%
- Qualidade do ar.....baixa salinidade
- Nível de poluição (IEC 71-2, tabela I).....não significativa

5. ESCOPO DAS ATIVIDADES

A atividade principal consiste na troca de diversas vedações que vem apresentando sinais de fadiga e ocasionando vazamentos nos transformadores elevadores da UHE GJC.


A contratada ficará responsável pelos processos de:

- a) Fornecimento de todas as vedações discriminadas na “Lista de Vedações”, 11.1 Lista de Vedações (para 1 transformador) desta ET;
- b) Troca de todas vedações discriminadas no 11.1 Lista de Vedações (para 1 transformador) desta ET; (Exemplo: Tampa superior, janelas de inspeção, canecos de buchas, caixas de passagem de TCs, radiadores, válvulas, bujões de desaeração, tubulações e demais vedações);
- c) Fornecimento de quatro unidades de caixa de passagem de TC (Modelo de referência do fabricante Anilag, **modelo 12TH** – Conforme Figura 13 item 11.2 Figuras orientativas;
- d) Realizar inspeção e troca de caixas de passagem que apresentem vazamentos internos;

Inserido ao protocolo **18.557.917-4** por: **William Ortiz dos Santos** em: 25/01/2022 08:41. As assinaturas deste documento constam às fls. 30a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura> com o código: **97f21011e6220b046b3bb30b6f23738e**.

Inserido ao protocolo **19.186.263-5** por: **Gerson de Paula Lopes** em: 08/07/2022 11:43. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **bf5a417b839106961df2a28ba4b53e8b**.



	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO DA TRANSMISSÃO - DPET	Revisão: R02
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA MANUTENÇÃO DOS TRANSFORMADORES ELEVADORES DA UHE GJC	Data: 14/05/2021
		Folha: 6/18

5.1 Troca das vedações

A ordem dos transformadores submetidos a troca das vedações será de acordo com o cronograma de desligamento definido pela Copel. Ressalta-se que, a aprovação dos desligamentos está condicionada à aprovação da ONS e a Copel terá prazo de dois anos após a assinatura do contrato para realizar as programações das intervenções.

A Contratada deverá prever todos os recursos necessários à substituição das vedações dos transformadores.

Todo o processo de substituição das vedações será acompanhado por um inspetor da Copel.

A qualquer momento o fiscal Copel poderá interromper as atividades, caso seja observado alguma ação que possa desencadear danos aos transformadores e a atividade será retomada após a aprovação do inspetor Copel.

O rebaixamento do óleo deverá ser realizado simultaneamente com a complementação de ar seco (Ponto de orvalho inferior a $-45,5$ °C).

A troca das vedações deverá realizada com condições climáticas favoráveis, sem chuva e com umidade relativa do ar inferior a 70%.

Em todo momento que o transformador estiver sem óleo cobrindo sua parte ativa, deverá haver pressurização constante de ar super seco, com exceção da etapa de enchimento que deverá ser realizado sob vácuo.

O enchimento de óleo deverá ser realizado via válvula inferior, com fluxo reduzido.

O ajuste da temperatura da câmara de tratamento termo vácuo não poderá exceder a 65°C.

Para o vácuo antes do enchimento deverá ser respeitado o tempo mínimo de 72 horas de vácuo, contados após o transformador estar sob pressão de 1 Torr ou menos (pressão deverá ser mantida durante todo processo de vácuo). O tanque, radiadores e conservador suportam vácuo pleno. Atentar-se que o conservador possui bolsa, fazer as manobras necessárias de interligação da bolsa com o conservador evitando o rompimento dela.

Após enchimento deverá ser realizado a circulação do óleo, sob tratamento, de no mínimo três vezes o volume de óleo do transformador.


Após o processo de circulação do óleo, deverá ser respeitado intervalo mínimo de 24h e posteriormente ser realizado o processo de desaeração.

Os ensaios elétricos poderão ser realizados simultaneamente ao processo de desaeração.

Inserido ao protocolo **18.557.917-4** por: **William Ortiz dos Santos** em: 25/01/2022 08:41. As assinaturas deste documento constam às fls. 30a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura> com o código: **97f21011e6220b046b3bb30b6f23738e**.

Inserido ao protocolo **19.186.263-5** por: **Gerson de Paula Lopes** em: 08/07/2022 11:43. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **bf5a417b839106961df2a28ba4b53e8b**.



	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO DA TRANSMISSÃO - DPET	Revisão: R02
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA MANUTENÇÃO DOS TRANSFORMADORES ELEVADORES DA UHE GJC	Data: 14/05/2021
		Folha: 7/18

Todas as vedações devem ser do tipo Fluorsilicone ou Viton e possuir certificado de compatibilidade com óleo mineral isolante, conforme critérios estabelecidos na NBR 14274.

Todas as vedações deverão ser fornecidas com os seus respectivos certificados de compatibilidade com antecedência mínima de 30 dias antes do início das atividades.

A lista de vedações, contidas no item 11.1 Lista de Vedações (para 1 transformador) desta ET, apresenta o conjunto de vedações necessárias para a manutenção de um transformador, portanto deverão ser providenciados quatro conjuntos de vedações, sendo este número suficiente para a execução das atividades. Cabe a CONTRATADA providenciar material sobressalente no caso de algum dano na vedação durante a instalação.

A contratada deverá realizar a inspeção e revisão nas caixas de TCs.

A substituição das caixas de TCs avariadas identificadas deverá ser autorizada pelo fiscal Copel.

Não será aceito o uso de “colas” para auxiliar a fixação das vedações em suas posições de trabalho.

NÃO SERÃO ACEITAS VEDAÇÕES DO TIPO BORRACHA NITRILICA.

A CONTRATADA deverá adotar os cuidados necessários para evitar que tanto a tampa superior e o tanque não sofram deformações durante o processo de substituição da vedação da tampa superior.

6. ENSAIOS

Após o transformador montado, deverão ser executados os seguintes ensaios:

- Resistência de isolamento (AT/M, AT/BT, BT/M);
- Relação de transformação no tap de utilização atual;
- Resistência de enrolamento (Enrolamentos de AT e BT);
- Ensaio de Polaridade, relação de transformação e resistência de enrolamento nos TCs.
- Análise do óleo isolante após tratamento e antes da energização: Análises Cromatográficas, Físico-químicas e teor de PCB);

Como grandezas utilizadas para avaliação do tratamento do óleo, deverá ser atendido o exposto na tabela 04 da NBR 10576/2017

No caso do óleo isolante, será feita, pela COPEL, uma coleta antes da manutenção para critério de comparação de teor de PCB. A CONTRATADA terá de enviar mesmo assim um laudo atestando que os equipamentos que possuem óleo e que terão contato com o óleo do transformador (ex: máquina de manuseio e tratamento de óleo mineral isolante) estão dentro de limites aceitáveis de PCB (abaixo de 2 ppm, ou seja, isento de PCB).

Inserido ao protocolo **18.557.917-4** por: **William Ortiz dos Santos** em: 25/01/2022 08:41. As assinaturas deste documento constam às fls. 30a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura> com o código: **97f21011e6220b046b3bb30b6f23738e**.

Inserido ao protocolo **19.186.263-5** por: **Gerson de Paula Lopes** em: 08/07/2022 11:43. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **bf5a417b839106961df2a28ba4b53e8b**.



	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO DA TRANSMISSÃO - DPET	Revisão: R02
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA MANUTENÇÃO DOS TRANSFORMADORES ELEVADORES DA UHE GJC	Data: 14/05/2021
		Folha: 8/18

Caso o índice de PCB aumente em comparação a amostra anterior ao serviço, cabe a CONTRATADA fazer a regeneração e tratamento ou até mesmo a substituição do óleo, dependendo do grau de contaminação.

7. OBSERVAÇÕES

A usina conta com quadro de serviço auxiliar com barramento de **380 V trifásico e carga de 100 A com neutro acessível**. Caso a CONTRATADA necessite de carga extra ou outra tensão, ela deverá prever fonte suficiente para atender seus equipamentos.

Durante todo o período em que o transformador estiver aberto deverá manter-se uma vazão constante de ar super seco com pressão positiva dentro do transformador a fim de se evitar a entrada de umidade do meio externo e contaminação do papel do enrolamento.

Não existe serviço de ar comprimido e nem secador de ar disponível no local. Fica a critério da CONTRATADA o método que achar conveniente para pressurização com ar super seco.

Todas vedações devem ser do tipo Flurosilicone ou Viton e possuir certificado de compatibilidade com óleo mineral isolante, conforme critérios estabelecidos na NBR 14274.

NÃO SERÃO ACEITAS VEDAÇÕES DO TIPO BORRACHA NITRILICA.

Devido à proximidade do local de movimentação e manutenção dos transformadores com a jusante da barragem (Rio Tibagi), a contratada deverá apresentar um plano de contingência e adotar medidas preventivas para a contenção de possíveis vazamentos de óleo, bem como a correta destinação dos materiais contaminados com óleo mineral isolante.

8. VISITA TÉCNICA

Sugere-se a todos os proponentes a realização de visita técnica à UHE GJC para avaliação local do transformador.

A CONTRATADA não poderá alegar desconhecimento do ambiente de trabalho nem dos equipamentos sob intervenção.

9. CONTROLE DE QUALIDADE


A CONTRATADA deverá fornecer todos os métodos de controle de qualidade dos principais materiais empregados nos serviços do fornecimento, incluindo os respectivos limites de aceitabilidade.

Deverá ter também meios que garantam a contenção de óleo isolante no caso de vazamentos durante a manutenção.

Inserido ao protocolo **18.557.917-4** por: **William Ortiz dos Santos** em: 25/01/2022 08:41. As assinaturas deste documento constam às fls. 30a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura> com o código: **97f21011e6220b046b3bb30b6f23738e**.

Inserido ao protocolo **19.186.263-5** por: **Gerson de Paula Lopes** em: 08/07/2022 11:43. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **bf5a417b839106961df2a28ba4b53e8b**.




	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO DA TRANSMISSÃO - DPET	Revisão: R02
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA MANUTENÇÃO DOS TRANSFORMADORES ELEVADORES DA UHE GJC	Data: 14/05/2021
		Folha: 9/18

10. GARANTIA

A garantia dos serviços executados será de 24 (vinte e quatro) meses contados a partir da data de conclusão dos serviços executados de substituição das vedações apontados no Boletim de Medição respectivo.

Inserido ao protocolo **18.557.917-4** por: **William Ortiz dos Santos** em: 25/01/2022 08:41. As assinaturas deste documento constam às fls. 30a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura> com o código: **97f21011e6220b046b3bb30b6f23738e**.

Inserido ao protocolo **19.186.263-5** por: **Gerson de Paula Lopes** em: 08/07/2022 11:43. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **bf5a417b839106961df2a28ba4b53e8b**.

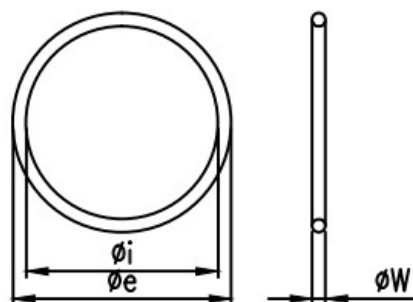
	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO DA TRANSMISSÃO - DPET	Revisão: R02
		Data: 14/05/2021
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA MANUTENÇÃO DOS TRANSFORMADORES ELEVADORES DA UHE GJC	Folha: 10/18

11. ANEXOS

11.1 Lista de Vedações (para 1 transformador)

Item	Denominação	Quantidade	Dimensão (mm)
1	Fechamento Tanque/Tampa	1	Ø13 x 28018
2	Buchas BT - Comem 24kV/8000A	3	VER FABRICANTE
3	Tampas canecos BT	3	Ø6 x Øi438 x Øe450
4	Conexão Tanque/Radiador	96	Ø5,35 x Øi91,44 x Øe102,1
5	Bujões de sangria dos radiadores	48	ESP.3 x Øi21 x Øe30
6	Janela de inspeção (400 x 900)	2	Ø6 x 2345
7	Janela de inspeção Ø250	1	Ø6 x Øi270 x Øe282
8	Válvula Ø4"	2	Ø5,33 x Øi142,24 x Øe152,9
9	Caixa saída TC's x2	1	VER FABRICANTE
10	Válvula esfera inferior/superior Ø2"	4	Ø5,33 x Øi88,27 x Øe98,93
11	Conexão tubo/flange acionamento CST	1	Ø5,33 x Øi100,97 x Øe111,63
12	Fechamento conservador	1	Ø10 x Øi1220 x Øe1240
13	Tampa conexão da bolsa	1	ESP.4 x Øi37 x Øe112
14	Indicador de nível de óleo axial	1	VER FABRICANTE
15	Tampa conexão da bolsa	1	Ø6 x Øi178 x Øe190
16	Tubulação do relé e válvula Ø3"	7	Ø5,33 x Øi123,19
17	Válvula esfera inferior/superior Ø1"	4	Ø3,53 x Øi56,74 x Øe67,4
18	Válvula esfera Ø3/4" - tubulação secador	4	Ø3,53 x Øi47,22 x Øe54,28
19	Tubulação do secador	1	Ø3,53 x Øi47,22 x Øe54,28
20	Válvula esfera Ø3/4" - equalização bolsa	3	Ø3,53 x Øi47,22 x Øe54,28
21	Janela inspeção Ø400	1	Ø6 x Øi411,5 x Øe423,5
22	Tampa e repartição caneco AT	6	Ø6 x Øi689 x Øe701
23	Bucha AT - WTXF 1.050kV 800A	3	Ø6 x Øi343 x Øe355
24	Tampa e repartição caneco H0	2	Ø6 x Øi430 x Øe442
25	Bucha H0 - GOB 380 kV 800A	1	Ø6 x Øi146 x Øe158
26	Janela inspeção Ø630	2	Ø6 x Øi643 x Øe655
27	Janela inspeção Ø400	4	Ø6 x Øi412,5 x Øe424
28	Caixa saída TC's H0 - H1 - H2 - H3	5	VER FABRICANTE
29	Tubulação do DAP	1	Ø5,35 x Øi164,47 x Øe175,13
30	DAP - 200T	1	VER FABRICANTE
31	Tampa aterramento do núcleo	1	Ø6 x Øi240 x Øe252
32	Bucha aterramento do núcleo	2	ESP.4 x Øi33 x Øe45
33	Tubulação de gás	7	Ø3,53 x Øi31,34 x Øe38,4
34	Bujões de sangria janelas de inspeção	6	ESP.3 x Øi21 x Øe30

DIMENSÕES DAS GAXETAS TIPO O'RING:



DIMENSÕES DAS GAXETAS DE LENÇÓIS DE BORRACHA:

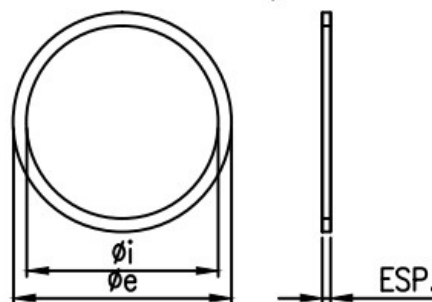



Figura 3 - Detalhes dimensional gaxetas

Inserido ao protocolo 18.557.917-4 por: **William Ortiz dos Santos** em: 25/01/2022 08:41. As assinaturas deste documento constam às fls. 30a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura> com o código: **97f21011e6220b046b3bb30b6f23738e**.

Inserido ao protocolo 19.186.263-5 por: **Gerson de Paula Lopes** em: 08/07/2022 11:43. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **bf5a417b839106961df2a28ba4b53e8b**.

	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO DA TRANSMISSÃO - DPET	Revisão: R02
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA MANUTENÇÃO DOS TRANSFORMADORES ELEVADORES DA UHE GJC	Data: 14/05/2021 Folha: 11/18


11.2 Figuras orientativas

Pos.	Qtd.	Denominação
01	03	BUCHA ALTA TENSÃO WDF 1050/800 C/ TERMINAL PINO LISO Ø30
02	01	BUCHA NEUTRO ALTA TENSÃO G08 380/800 C/ TERMINAL PINO LISO Ø30
03	03	BUCHA BAIXA TENSÃO 24.2kV/8000A C/ TERMINAL PINO LISO Ø78
04	03	FLANGE PARA ACOPLAMENTO DA BAIXA TENSÃO
05	01	BARRA DE ATERRAMENTO DO NEUTRO (2,53 X 70,2mm) C/ CONECTOR PARA 2 CABOS DE 70 A 240 mm ²
06	01	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO
07	01	ESCALADA DE ACESSO AO RELE BUCHHOLZ E VÁLVULAS
08	02	ABERTURA P/ INSPEÇÃO INTERNA Ø400x900 (DIAGONALMENTE OPOSTAS)
09	01	CAIXA DE COMANDO E CONTROLE DO TRANSFORMADOR
10	01	MONITOR DE TEMPERATURA
11	08	ISOLADOR SUPORTE DA BARRA DE NEUTRO DE ALTA TENSÃO
12	04	PROVISÃO PARA INSTALAÇÃO DE SENSOR DE TEMPERATURA
13	24	RADIADOR DESTACÁVEL COM OLHAL DE SUSPENSÃO
14	12	MOTIVENTILADOR
15	01	INDICADOR MAGNÉTICO DE NÍVEL DO ÓLEO DO TANQUE PRINCIPAL
16	01	TAMPA APARAFUSADA AO TANQUE PRINCIPAL
17	01	RELE DETECTOR DE GÁS TIPO BUCHHOLZ
18	01	DISPOSITIVO P/ ALMO DE PRESSÃO C/ DIRECIONADOR DE ÓLEO
19	01	PROVISÃO PARA INSTALAÇÃO DE SENSOR DE TEMPERATURA (INFERIOR)
20	48	VÁLVULA DO RADIADOR DESTACÁVEL "FF" Ø3" (TIPO BORBOLETA)
21	02	VÁLVULA DO RELE DETECTOR DE GÁS "FF" Ø3" (TIPO ESFERA) UMA JUNTANTE E OUTRA A MONTANTE
22	01	VÁLVULA P/ DRENAGEM, FILTRO PRENSA "FF" Ø4" (TIPO ESFERA)
23	01	VÁLVULA P/ DRENAGEM, E FILTRO PRENSA "FF" Ø2" (TIPO ESFERA) C/ REDUÇÃO PARA Ø1/4"
24	01	VÁLVULA SUPERIOR PARA FILTRO PRENSA E AMOSTRA "FF" Ø2" (TIPO ESFERA)
25	01	VÁLVULA P/ ENCHIMENTO DO CONSERVADOR DO TRANSF. "FF" Ø1" (TIPO ESFERA)
26	01	VÁLVULA P/ DRENAGEM DO CONSERVADOR DO TRANSF. "FF" Ø1" (TIPO ESFERA)
27	01	VÁLVULA P/ EQUALIZAÇÃO DO CONSERVADOR DO TRANSF. E BOLSA DE BORRACHA "FF" Ø3/4" (TIPO ESFERA)
28	01	ABERTURA P/ INSPEÇÃO DO CONSERVADOR Ø400
29	01	CONSERVADOR DE ÓLEO C/ OLHAL DE SUSPENSÃO E BOLSA DE BORRACHA
30	02	SECADOR DE AR COM SILICA-GEOL DO CONSERVADOR DO TRANSFORMADOR
31	01	ACIONAMENTO DO COMUTADOR SEM TENSÃO
32	01	ATERRAMENTO DO NÚCLEO
33	02	CONECTOR DE ATERRAMENTO DO TANQUE PARA 2 CABOS DE 70 A 240 mm ² (LADOS OPOSTOS DA BASE)
34	04	OLHAL P/ SUSPENSÃO DA TAMPA
35	04	OLHAL P/ SUSPENSÃO DO TRANSFORMADOR COMPLETO
36	04	OLHAL P/ TRACÇÃO
37	04	APOIO P/ MACACO
38	04	RODA FLANGEADA BIDIRECCIONAL
39	02	ABERTURA P/ VISITA DA PARTE ATIVA Ø630
40	04	ABERTURA P/ INSPEÇÃO DA PARTE ATIVA Ø400
41	01	ABERTURA P/ INSPEÇÃO DO COMUTADOR Ø250
42	03	TERMINAL PARA ATERRAMENTO DO DUTO DE BI
43	01	PROVISÃO PARA SENSOR DE RUPTURA DE BOLSA
44	20	PROVISÃO PARA GUARDA CORPO

Figura 4 - Lista de componentes auxiliar

Inserido ao protocolo 18.557.917-4 por: William Ortiz dos Santos em: 25/01/2022 08:41. As assinaturas deste documento constam às fls. 30a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura> com o código: 97f21011e6220b046b3bb30b6f23738e.

Inserido ao protocolo 19.186.263-5 por: Gerson de Paula Lopes em: 08/07/2022 11:43. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: bf5a417b839106961df2a28ba4b53e8b.

 <p>COPEL <i>Pura Energia</i></p>	<p>DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO DA TRANSMISSÃO - DPET</p>	<p>Revisão: R02</p>
		<p>Data: 14/05/2021</p>
	<p>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA MANUTENÇÃO DOS TRANSFORMADORES ELEVADORES DA UHE GJC</p>	<p>Folha: 12/18</p>

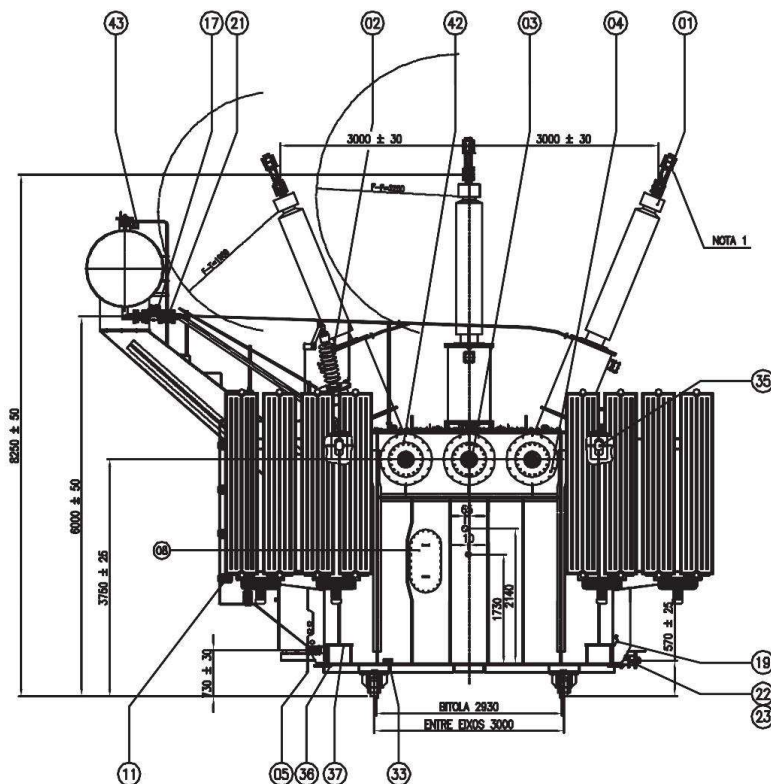



Figura 5 - Vista face das buchas de BT

Inserido ao protocolo 18.557.917-4 por: **William Ortiz dos Santos** em: 25/01/2022 08:41. As assinaturas deste documento constam às fls. 30a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura> com o código: 97f21011e6220b046b3bb30b6f23738e.

Inserido ao protocolo 19.186.263-5 por: **Gerson de Paula Lopes** em: 08/07/2022 11:43. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: bf5a417b839106961df2a28ba4b53e8b.

	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO DA TRANSMISSÃO - DPET	Revisão: R02
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA MANUTENÇÃO DOS TRANSFORMADORES ELEVADORES DA UHE GJC	Data: 14/05/2021
		Folha: 13/18

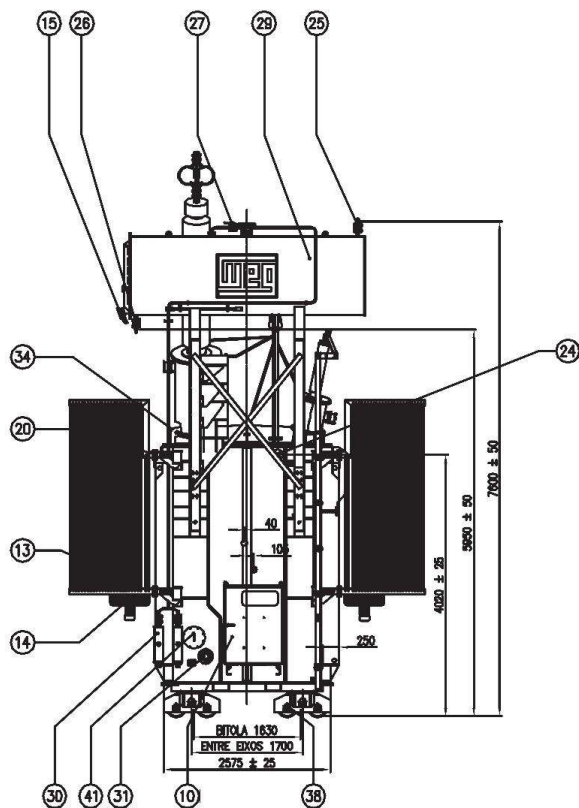



Figura 6 - Vista lateral do transformador

Inserido ao protocolo **18.557.917-4** por: **William Ortiz dos Santos** em: 25/01/2022 08:41. As assinaturas deste documento constam às fls. 30a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura> com o código: **97f21011e6220b046b3bb30b6f23738e**.

Inserido ao protocolo **19.186.263-5** por: **Gerson de Paula Lopes** em: 08/07/2022 11:43. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **bf5a417b839106961df2a28ba4b53e8b**.

 <p>COPEL <i>Pura Energia</i></p>	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO DA TRANSMISSÃO - DPET	Revisão: R02
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA MANUTENÇÃO DOS TRANSFORMADORES ELEVADORES DA UHE GJC	Data: 14/05/2021
		Folha: 14/18

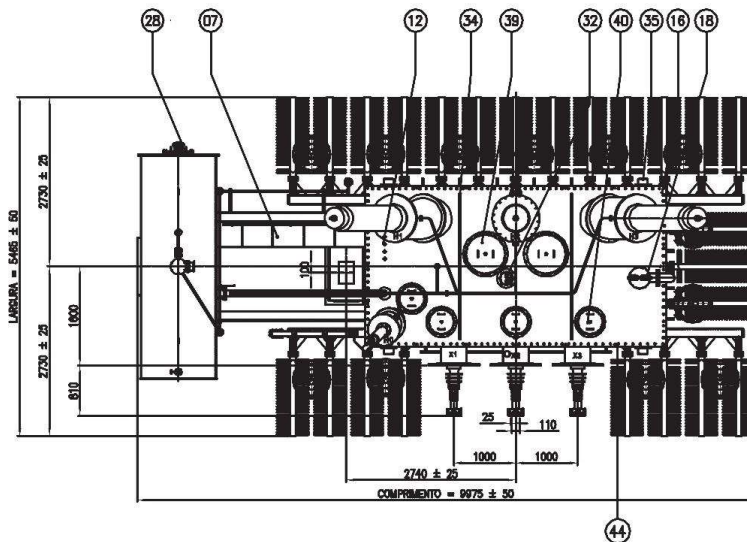



Figura 7 - Vista superior do transformador

Inserido ao protocolo **18.557.917-4** por: **William Ortiz dos Santos** em: 25/01/2022 08:41. As assinaturas deste documento constam às fls. 30a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura> com o código: **97f21011e6220b046b3bb30b6f23738e**.

Inserido ao protocolo **19.186.263-5** por: **Gerson de Paula Lopes** em: 08/07/2022 11:43. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **bf5a417b839106961df2a28ba4b53e8b**.

	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO DA TRANSMISSÃO - DPET	Revisão: R02
		Data: 14/05/2021
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA MANUTENÇÃO DOS TRANSFORMADORES ELEVADORES DA UHE GJC	Folha: 15/18

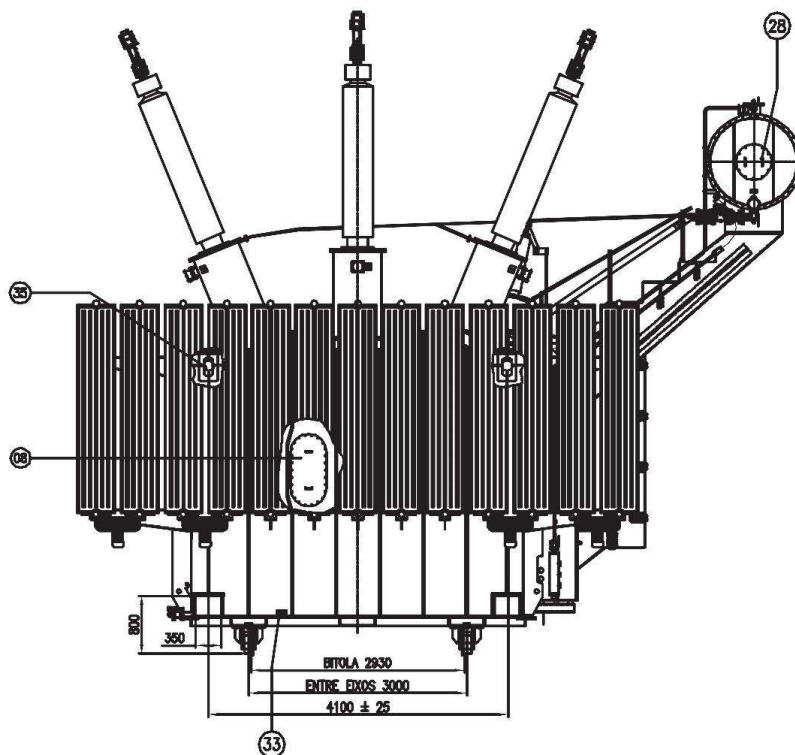


Figura 8 - Vista frontal do transformador

Inserido ao protocolo **18.557.917-4** por: **William Ortiz dos Santos** em: 25/01/2022 08:41. As assinaturas deste documento constam às fls. 30a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura> com o código: **97f21011e6220b046b3bb30b6f23738e**.

Inserido ao protocolo **19.186.263-5** por: **Gerson de Paula Lopes** em: 08/07/2022 11:43. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **bf5a417b839106961df2a28ba4b53e8b**.


 COPEL <i>Pura Energia</i>	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO DA TRANSMISSÃO - DPET	Revisão: R02
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA MANUTENÇÃO DOS TRANSFORMADORES ELEVADORES DA UHE GJC	Data: 14/05/2021
		Folha: 16/18



Figura 9 - Detalhe das buchas de BT

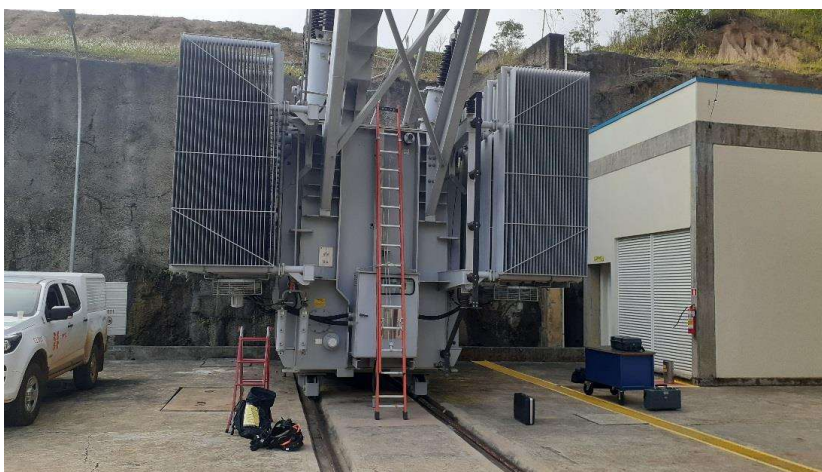



Figura 10 - Detalhe vista lateral

Inserido ao protocolo **18.557.917-4** por: **William Ortiz dos Santos** em: 25/01/2022 08:41. As assinaturas deste documento constam às fls. 30a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura> com o código: **97f21011e6220b046b3bb30b6f23738e**.

Inserido ao protocolo **19.186.263-5** por: **Gerson de Paula Lopes** em: 08/07/2022 11:43. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **bf5a417b839106961df2a28ba4b53e8b**.

 COPEL <i>Pura Energia</i>	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO DA TRANSMISSÃO - DPET	Revisão: R02
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA MANUTENÇÃO DOS TRANSFORMADORES ELEVADORES DA UHE GJC	Data: 14/05/2021
		Folha: 17/18

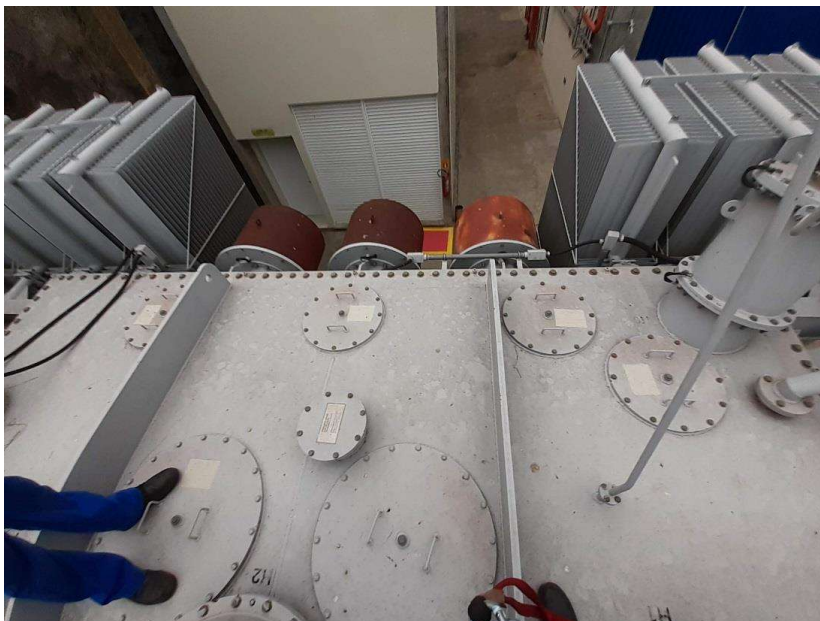


Figura 11 - Detalhe das janelas de inspeção na tampa superior



Figura 12- Detalhe das janelas de inspeção na tampa superior e caneco da H0 e tubulação rele 63T

Inserido ao protocolo **18.557.917-4** por: **William Ortiz dos Santos** em: 25/01/2022 08:41. As assinaturas deste documento constam às fls. 30a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura> com o código: **97f21011e6220b046b3bb30b6f23738e**.

Inserido ao protocolo **19.186.263-5** por: **Gerson de Paula Lopes** em: 08/07/2022 11:43. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **bf5a417b839106961df2a28ba4b53e8b**.


 COPEL <i>Pura Energia</i>	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO DA TRANSMISSÃO - DPET	Revisão: R02
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA MANUTENÇÃO DOS TRANSFORMADORES ELEVADORES DA UHE GJC	Data: 14/05/2021
		Folha: 18/18



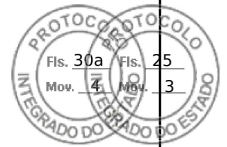
Figura 13 - Detalhe da caixa de passagem dos TCs das buchas de AT.

Inserido ao protocolo **18.557.917-4** por: **William Ortiz dos Santos** em: 25/01/2022 08:41. As assinaturas deste documento constam às fls. 30a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura> com o código: **97f21011e6220b046b3bb30b6f23738e**.

Inserido ao protocolo **19.186.263-5** por: **Gerson de Paula Lopes** em: 08/07/2022 11:43. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **bf5a417b839106961df2a28ba4b53e8b**.



ePROTOCOLO



Documento: **Anexo02EspecificacaoTenicaReparodostransformadoresdaUHEGJCRv2.pdf**.

Assinatura Avançada realizada por: **Alexsander Lando** em 25/01/2022 09:05.

Assinatura Simples realizada por: **Luiz Hendrigo Chietto** em 25/01/2022 09:21, **Germano Frohlich Moraes** em 07/02/2022 12:08.

Inserido ao protocolo **18.557.917-4** por: **William Ortiz dos Santos** em: 25/01/2022 08:41.



Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021.

A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço:
<https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura> com o código:
97f21011e6220b046b3bb30b6f23738e.