



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA
BRIGADA MILITAR - DLP
CENTRO DE OBRAS

Processo: 25/1203-0020709-0
Nome: CPM-P4/CPM-SEDE P4 – 15º BPM
Município: Canoas - RS
Assunto: Testes no Transformador de Potência da Subestação de média tensão

TERMO DE REFERÊNCIA

1. HISTÓRICO.....	2
1.1. JUSTIFICATIVAS.....	2
2. OBJETO.....	2
3. SERVIÇOS A SEREM REALIZADOS.....	3
3.1. NORMAS TÉCNICAS E REGULAMENTAÇÕES.....	5
4. DISPOSIÇÕES GERAIS.....	7
4. PRAZO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS.....	7
5. VISITA TÉCNICA.....	7
6. CONDIÇÕES PARA HABILITAÇÃO E CONTRATAÇÃO.....	8
7. CONDIÇÕES DE GARANTIA.....	9
8. FORNECIMENTO DE UNIFORMES, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E EPI'S.....	9
9. INÍCIO DOS SERVIÇOS.....	10
10. RESPONSÁVEL PELO CONTRATO.....	10
11. CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DAS PROPOSTAS.....	10





25120300207090

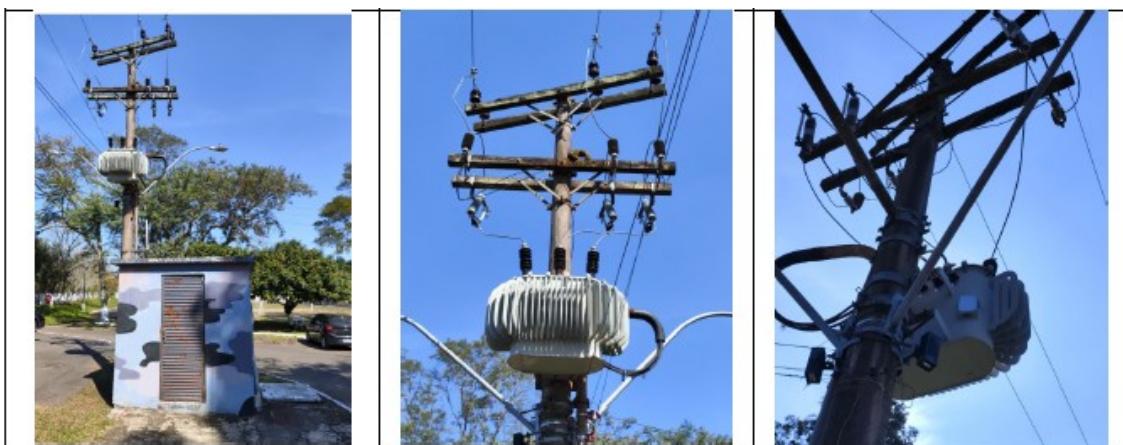


ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA
BRIGADA MILITAR - DLP
CENTRO DE OBRAS

1. HISTÓRICO

Os transformadores de potência em média tensão com óleo isolante devem ser submetidos a testes periódicos, visando garantir a qualidade, segurança e conformidade do equipamento com as normas técnicas brasileiras e especificações do fabricante.

1.1. JUSTIFICATIVAS



Existe a recomendação da manutenção preventiva do transformador de potência em óleo isolante, em média tensão. O fornecedor que consertou este transformador no ano de 2022 (PROA 22/1203-0003670-2), recomendou realizar testes após 2 anos em uso.

2. OBJETO

O presente **documento** descreve os requisitos básicos para os serviços a serem **contratados e executados**, tendo como objeto a contratação de empresa especializada na prestação de serviços de Engenharia Elétrica, com engenheiro eletricista responsável, e equipe capacitada com ferramental e equipamentos para trabalhos de campo em baixa e média tensão (até 35kV) e em altura. Nos serviços devem estar inclusos a **avaliação geral das condições da subestação**, os **testes de rotina do transformador**, e as **análises laboratoriais para o óleo isolante** do transformador.

Os dados do transformador e da subestação devem ser obtidos em visita ao local, através de agendamento prévio. Podemos adiantar que a potência é igual ou inferior a 150kVA, e a tensão do primário inferior a 25kV.

A subestação de média tensão está no 15º Batalhão da Policia Militar (BPM) do Comando de Policiamento Metropolitano (CPM), localizado na Av. Santos Ferreira, 4321 - Estância Velha, Canoas – RS.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA
BRIGADA MILITAR - DLP
CENTRO DE OBRAS

3. SERVIÇOS A SEREM REALIZADOS

A empresa contratada deverá executar os ensaios de rotina no transformador de média tensão, laboratoriais do óleo isolante, e também deverá fazer uma avaliação técnica sobre os outros itens da subestação.

A mão de obra deve estar qualificada para trabalhar em serviços de eletricidade em baixa e média tensão (até 35kV) e trabalho em altura (NR-35). E deve ter todas as ferramentas, aparelhos, equipamentos, além dos equipamentos de proteção individuais (EPIs) e equipamentos de proteção coletiva (EPCs) dentro do prazo de validade, e treinamentos necessários. Os equipamentos de medição devem estar calibrados, dentro do prazo de validade. As condições de segurança (NR-10 e NR-35) devem ser rigorosamente seguidas durante todos os procedimentos.

A escolha e tratativas com o laboratório, entrega das amostras, os custos dos ensaios laboratoriais, e o pagamento destes serviços são de responsabilidade da empresa contratada.

Realizar a retirada de amostras de óleo isolante — seja óleo mineral ou vegetal — para **testes laboratoriais** completos, que incluem análise dos gases dissolvidos e ensaio físico-químico, com a emissão do **Laudo laboratorial** detalhado, o qual deve orientar ações corretivas quando necessárias. O objetivo principal da análise de óleo é detectar possíveis alterações nas propriedades do óleo ao longo do tempo, identificando sinais precoces de desgaste, contaminação ou degradação. Além disso, permite a detecção de PCB (policloreto de bifenila), substância altamente tóxica.

A equipe técnica também deve fazer medições elétricas, inspeção termográfica, verificação do nível do óleo isolante e a inspeção visual no transformador, inspeção dos cabos, buchas, muflas, terminais, conexões, chaves, disjuntores, relés, isoladores, postes, estruturas da subestação e da cabine de medição e proteção, aterramento elétrico, para-raios, DPS, para identificar e relatar ações corretivas, quando necessárias.

Ao final, um Relatório detalhado deverá ser emitido, contendo, no mínimo os resultados obtidos nos testes e ensaios, as especificações técnicas do transformador (fabricante, modelo, número de série, potência, impedância de curto circuito, tensões nominais, taps, tipo de óleo isolante, etc), data e local dos ensaios, e as orientações para testes futuros e ações corretivas quando necessárias. Os resultados obtidos deverão ser comparados com os valores de referência especificados pelo fabricante e limites estabelecidos pelas normas aplicáveis. O relatório deve conter também uma estimativa/expectativa de vida útil aproximada para este transformador, baseada em dados e probabilidades (estimativa), ou na falta destas, na experiência profissional (expectativa). O relatório deve ser assinado por um engenheiro eletricista, citando o número do CREA, e acompanhado da respectiva ART quitada. O relatório deve estar acompanhado dos resultados laboratoriais das amostras do óleo isolante.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA
BRIGADA MILITAR - DLP
CENTRO DE OBRAS

Ensaio	Descrição/Objetivo	Norma de Referência
Medição da resistência de isolamento	Verificar as condições do sistema de isolamento entre os enrolamentos e massa, e entre os próprios enrolamentos.	NBR 5356 / ABNT NBR 5410
Análise físico-química e análise cromatográfica do óleo isolante	Detectar possíveis alterações nas propriedades do óleo ao longo do tempo, identificando sinais precoces de desgaste, contaminação ou degradação. Além disso, ela permite a detecção de PCB (policloreto de bifenila). A coleta da amostra é feita em campo.	Norma específica para o óleo
Medição da relação de transformação (TTR)	Medir a relação entre as espiras dos enrolamentos para verificar se corresponde à relação nominal. Variações podem indicar curtos-circuitos entre espiras.	NBR 5356
Verificação da polaridade e defasamento angular	Assegurar a correta ligação dos enrolamentos e o fasamento adequado para operação em paralelo ou em sistemas trifásicos	NBR 5356
Medição da resistência ôhmica dos enrolamentos	Verificar a resistência dos enrolamentos para identificar curtos-circuitos, mau contato nas conexões ou no comutador de derivações, comparando os valores medidos com os dados de fábrica.	NBR 5356
Ensaio de tensão aplicada (suportabilidade dielétrica)	Verificar a capacidade do isolamento em suportar tensões específicas de teste	NBR 5356
Ensaio a vazio (medição de perdas e corrente de excitação)	Determinar as perdas no núcleo (ferro) e a corrente de magnetização, verificando a integridade do circuito magnético. Auxilia na identificação de curtos-circuitos entre espiras dos enrolamentos.	NBR 5356
Ensaios de funcionamento dos acessórios	Verificação de termômetros, relés, indicadores de nível de óleo, válvulas de alívio de pressão, etc..	Especificação do fabricante
Medição do fator de potência de isolação	Avalia a condição das buchas e do isolamento do enrolamento. Mede a perda dielétrica para detectar degradação no isolamento do transformador.	NBR 5356
Análise termográfica	Utilizar câmeras termográficas para identificar pontos de aquecimento anormais, que podem indicar problemas nas conexões, nos enrolamentos ou no sistema de resfriamento. É uma inspeção visual não invasiva.	Documento Assinado PROA
Inspeção visual	Avaliação visual de vazamentos de óleo, corrosão, estado das buchas, sistema de aterramento e acessórios do transformador.	Documento Assinado PROA



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA
BRIGADA MILITAR - DLP
CENTRO DE OBRAS

Tabela 1 – lista de testes e ensaios mínimos para o transformador

Fica a cargo da contratada a continuidade do fornecimento de energia elétrica, nas instalações locais, durante os ensaios e testes. Devendo providenciar o gerador elétrico adequado. Os breves períodos de interrupção, devem ser previamente acordados com o oficial local da Brigada Militar.

3.1. NORMAS TÉCNICAS E REGULAMENTAÇÕES

Resolução 1000 de 2021 da ANEEL - Cond. gerais de fornecimento de energia elétrica;
Regulamento, Padrões, Normas e Notas Técnicas da Concessionária de energia elétrica local;
Normas do corpo de bombeiros;
Norma Regulamentadora Nº 06 (NR-06): Equipamentos de Proteção individual - EPI;
Norma Regulamentadora Nº 10 (NR-10): Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
Norma Regulamentadora Nº 35 (NR-35): Trabalho em altura;
ABNT NBR 5410:2008 - Instalações elétricas de Baixa Tensão;
ABNT NBR 14039:2021 – Instalações elétricas em média tensão;
NBR5440 de 05/2025 - Transformadores para redes aéreas de distribuição;
ABNT NBR 5458:2010 – Transformador de potência – Terminologia;
ABNT NBR 5034:2014 – Buchas para tensões alternadas superiores a 1kV;
ABNT NBR 5440:2025 - Transformadores para redes aéreas de distribuição – Requisitos.
ABNT NBR 5356-1:2025 –Transformadores de Potência - Parte 1: Generalidades;
ABNT NBR 5356-2:2007 – Transformadores de potência - Parte 2: Aquecimento;
ABNT NBR 5356-3:2014 – Transformadores de potência - Parte 3: Níveis de isolamento, ensaios dielétricos e espaçamentos externos em ar;
ABNT NBR 5356-6:2012 - Transformadores de potência - Parte 6: Reatores;
ABNT NBR 5356-7: 2017 - Transformadores de potência - Parte 7: Guia de carregamento para transformadores imersos em líquido isolante.
ABNT NBR 5356-9:2016 - Transformadores de potência - Parte 9: Recebimento, armazenagem, instalação e manutenção de transformadores e reatores de potência imersos em líquido isolante;
ABNT NBR 6234:2015 – Óleo mineral isolante – Determinação da tensão interfacial de óleo-água pelo método do anel – Método de ensaio;
ABNT NBR 6869:1989 – Líquidos isolantes elétricos - Determinação da rigidez dielétrica (eletrodos de disco);





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA
BRIGADA MILITAR - DLP
CENTRO DE OBRAS

ABNT NBR 7036:2022 Recebimento, instalação e manutenção de transformadores de distribuição imersos em líquido isolante – Procedimento;

ABNT NBR 7070:2006 – Amostragem de gases e óleo mineral isolantes de equipamentos elétricos e análise dos gases livres e dissolvidos;

ABNT NBR 7274:2012 - Interpretação da análise dos gases de transformadores em serviço;

ABNT NBR 7277:1988 – Transformadores e reatores - Determinação do nível de ruído;

ABNT NBR 8840:2021 - Guia para Amostragem de Líquidos Isolantes – Procedimento;

ABNT NBR 10576:2017 - Óleo mineral isolante de equipamentos elétricos – Diretrizes para supervisão e manutenção;

IEEE C57.155-2014 - IEEE Guide for Interpretation of Gases Generated in Natural Ester and Synthetic Ester-Immersed Transformers (Interpretação dos resultados da análise de gases dissolvidos em óleo vegetal de transformadores);

ABNT NBR 15422 de 02/2022 - Óleo vegetal isolante para equipamentos elétricos.

ABNT NBR 16518 de 06/2017 - Óleo vegetal isolante para equipamentos elétricos - Diretrizes para supervisão e manutenção.

ABNT NBR 8667-1:2012 – Comutador de derivações – Parte 1: Especificação e ensaios;

ABNT NBR 8667-2:2012 – Comutador de derivações – Parte 2: Guia de aplicação;

ABNT NBR IEC 60060-1:2013 - Técnicas de ensaios elétricos de alta tensão - Parte 1: Definições gerais e requisitos de ensaio;

ABNT NBR IEC 60156:2019 - Líquidos isolantes - Determinação da rigidez dielétrica à frequência industrial - Método de ensaio;

ABNT NBR IEC 60270:2017 - Técnicas de ensaios elétricos de alta-tensão - Medição de descargas parciais;

ABNT IEC/TS60815-1:2014 - Seleção e dimensionamento de isoladores para alta-tensão para uso sob condições de poluição - Parte 1: Definições, informações e princípios gerais;

ABNT IEC/TS60815-2:2014 - Seleção e dimensionamento de isoladores para alta-tensão para uso sob condições de poluição - Parte 2: Isoladores de porcelana e de vidro para sistemas de corrente alternada;

ABNT NBR 11809:1991, Reguladores de Tensão – Especificação;

ABNT NBR 13882:2021 Líquidos Isolantes Elétricos – Determinação do teor de bifenilas policloradas (PCB);

ABNT NBR 5419:2015 Proteção contra descargas atmosféricas;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA
BRIGADA MILITAR - DLP
CENTRO DE OBRAS

IEC 60296:2020 fluidos para aplicações electrotécnicas - óleos isolantes de transformadores.

4. DISPOSIÇÕES GERAIS

O perfeito funcionamento das instalações ficará sob responsabilidade da contratante, estando a critério da **Fiscalização**, impugnar quaisquer serviços que não estiverem em conformidade com este termo de referência.

1. Os serviços elaborados pela **Contratada**, de acordo com as indicações constantes nesse termo de referência, deverão ser submetidos à aprovação da **Fiscalização**.

2. A **Contratada** será responsável por quaisquer problemas de alterações e adequações que por ventura surjam quando da execução dos serviços.

3. Nos levantamentos a serem efetuados na subestação os funcionários da Contratada, deverão utilizar EPIs e EPCs adequados para trabalhos em Baixa e Média Tensão, tais como: roupas anti-chama, capacetes, visores, luvas, sapatos e outros.

4. Conforme exigências legais de concepção, segurança em instalações e serviços em eletricidade, as intervenções em instalações elétricas com tensão igual ou superior a 50 Volts em corrente alternada ou superior a 120 Volts em corrente contínua somente podem ser realizados por trabalhadores que atendam ao que estabelece a Norma Regulamentadora nº 10 (Portaria nº 598 de 7 de dezembro de 2004). Os trabalhadores que executarão as atividades relacionadas neste documento devem ter realizados os cursos de segurança indicados abaixo e devem estar com os devidos certificados atualizados, conforme previsto nas normas regulamentadoras. São eles: NR 10: Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade; NR 10 Complementar: Sistema Elétrico de Potência (SEP); NR 35: Trabalho em Altura.

5. A contratada deverá Entregar o relatório contendo todas as solicitações deste Termo de Referência, com os resultados das medições, fotos, considerações, e também os testes laboratoriais e a ART específica e quitada.

4. PRAZO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

O prazo para execução dos serviços deverá ser de no máximo 30 (trinta) dias corridos após a ordem de início dos trabalhos, com exceção de intempéries relativos ao clima, podendo tal prazo ser prorrogado em situações excepcionais. Havendo necessidade de prorrogação do prazo em virtude do fato citado, a empresa contratada deverá protocolar a solicitação junto à administração do local.

5. VISITA TÉCNICA





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA
BRIGADA MILITAR - DLP
CENTRO DE OBRAS

O licitante poderá vistoriar o local onde será executado o objeto desta dispensa de Licitação, até o último dia útil anterior à data de abertura da sessão pública, com o objetivo de inteirar-se das condições e do grau de dificuldade existentes, mediante prévio agendamento no local. O licitante não poderá alegar o desconhecimento das condições e do grau de dificuldade existentes como justificativa para se eximir das obrigações assumidas em decorrência desta dispensa de Licitação. O licitante, com assinatura de seu responsável técnico, deverá declarar que conhece o local e as condições de realização da obra ou serviço, com pleno conhecimento das condições e peculiaridades da contratação. A visita técnica poderá ser agendada no local, ou pelo fone (51) 3477-8800, até três dias úteis antes do certame, de segunda a quinta-feira, das 14:00 às 17:00 hs, com os militares: Tenente Ballejos (51-991013915) ou Sargento Peixoto (51-98118-3656), aos quais caberá a emissão do referido atestado logo após a finalização da visita.

6. CONDIÇÕES PARA HABILITAÇÃO E CONTRATAÇÃO

A empresa vencedora deverá possuir registro no Conselho Regional de Engenharia, comprovado através da emissão de certidão ou equivalente pelo órgão regulador;

A empresa vencedora deverá possuir no seu quadro de funcionários um responsável técnico graduado na área de Engenharia Elétrica, devidamente registrado no órgão regulador, comprovado através da emissão de certidão ou equivalente no seu respectivo conselho;

A empresa vencedora deverá apresentar Atestado de Capacidade Técnica (referente à pessoa jurídica) para execução dos serviços similares ao objeto desta contratação. A inclusão deste item visa à comprovação, pelo licitante, de que já executou serviços e/ou forneceu bens semelhantes, previamente, por similaridade e compatibilidade com a pretendida contratação, independentemente de quantitativos ou percentuais.

A empresa vencedora deverá iniciar os serviços no prazo de até 05 (cinco) dias a contar da ordem de início dos serviços;

O profissional técnico apresentado pela empresa e responsável pela execução dos serviços deverá emitir ART temporária para fins de contratação, sendo registrada após o envio da ordem de início;

Providenciar junto aos órgãos responsáveis (municipais, estaduais ou federais) as autorizações, incluindo todos os ônus decorrentes, junto aos órgãos, para liberação da execução do serviço, tais como interdição do passeio público, interrupção do fornecimento de energia elétrica em baixa ou alta tensão e/ou outros. Tais autorizações devem ser apresentadas para a administração local.

Ficam a cargo da empresa vencedora, exclusivamente, qualquer custo com a emissão de tais autorizações.



25120300207090



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA
BRIGADA MILITAR - DLP
CENTRO DE OBRAS

Retirar, até 15 (quinze) dias após o recebimento definitivo dos serviços e obras, todo pessoal, máquinas, equipamentos, materiais, e instalações provisórias do local dos trabalhos, deixando todas as áreas do canteiro de serviço limpas e livres de entulhos e detritos de qualquer natureza;

Atender às normas e portarias sobre segurança e saúde no trabalho e providenciar os seguros exigidos em lei, na condição de única e responsável por acidentes e danos que eventualmente causar a pessoas físicas e jurídicas, direta ou indiretamente, envolvidas nos serviços e obras objeto do contrato;

O acompanhamento e a fiscalização da administração não excluem a responsabilidade da Contratada e nem confere à Contratante responsabilidade solidária, inclusive perante terceiros, por quaisquer irregularidades ou danos na execução dos serviços contratados;

A empresa contratada fica responsável por eventuais danos causados em decorrência dos serviços prestados, devendo saná-los integralmente.

7. CONDIÇÕES DE GARANTIA

A empresa vencedora deverá atentar para as condições de garantia, onde a mesma se obriga a instalar, reparar, corrigir e remover ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, as peças ou unidades instaladas, substituídas ou reparadas que venham a apresentar vícios, defeitos ou incorreções. Ainda, deverá prestar assistência para qualquer eventualidade que ocorra, necessitando de reparos, sem qualquer ônus, 12 (doze) meses a correr, findo o prazo de 90 (noventa) dias da garantia legal de que trata a Lei nº 8.078/90.

8. FORNECIMENTO DE UNIFORMES, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E EPI'S

A empresa contratada deverá fornecer aos seus funcionários, durante a execução dos serviços, todos os equipamentos de proteção individuais e coletivos necessários e exigidos pela legislação competente;

A empresa deverá fornecer todas as máquinas, ferramentas, dentre outros equipamentos para a completa execução do objeto contratado. Do fornecimento e uso de qualquer maquinário pelo Executante, não advirá qualquer ônus para o Contratante;

A empresa deverá fornecer uniformes para identificação dos seus funcionários, sendo a responsabilidade exclusiva da empresa sobre seus funcionários.

A empresa contratada deverá informar, antes do início da realização dos serviços, número de RG e nome completo dos funcionários que realizarão as atividades nas dependências da unidade da Brigada Militar.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA
BRIGADA MILITAR - DLP
CENTRO DE OBRAS

9. INÍCIO DOS SERVIÇOS

A mobilização e instalações provisórias (se houver necessidade) deverão ser providenciadas pelo executante, a fim de proporcionar as condições iniciais para o desenvolvimento da obra;

Ligações ou desligamento provisório de água e/ou energia elétrica (se houver necessidade) deverão ser realizados pelo executante, não restando qualquer ônus ao contratante;

Galpão provisório para guarda de materiais (se houver necessidade) poderá ser construído pelo executante, não restando qualquer ônus para o contratante;

Vestiários e condições sanitárias deverão ser observadas conforme o estabelecido pelas NR-18 e Portaria nº 3214/78 do Ministério do Trabalho e Emprego; Deverão ser obedecidas todas as recomendações com relação à segurança do trabalho, contidas nas normas reguladoras relativas ao assunto, como a NR-35 (requisitos mínimos para o trabalho em altura), NR-6 (equipamentos de proteção individual), NR-18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção), NR-17 (Ergonomia), NR-10 (Segurança em instalações e serviços em eletricidade), Portaria nº 3214/78, Ministério do Trabalho e Emprego e dentre outras.

10. RESPONSÁVEL PELO CONTRATO

Responsável: Reginaldo Luciano Silveira – Cel PM – Diretor do Departamento de Logística e Patrimônio da Brigada Militar (DLP).

Email: dlp@bm.rs.gov.br

Telefone: 51-98455-6637.

11. CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DAS PROPOSTAS

As propostas deverão ser avaliadas pelo menor preço global, devendo ser especificado o valor unitário de todos os serviços.

Porto Alegre, 25 de novembro de 2025.

ENG. Eletricista Wilson C. Davi Junior

CREA/RS 109266 – ID 509233701

Centro de Obras da Brigada Militar



25120300207090

Nome do documento: 25-1203-0020709-TR-ELE_R0001_15BPM Testes de Rotina Trafo v02.pdf**Documento assinado por**

WILSON CONCEIÇÃO DAVI JUNIOR

Órgão/Grupo/Matrícula

BM / DLP-CO / 509233701

Data

27/11/2025 17:40:24

