

CUBÍCULOS DE MÉDIA TENSÃO CLASSE 15 KV PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEAS

Especificação Técnica – ET.00033

Revisão 00 – 2025

FINALIDADE


Esta Especificação Técnica estabelece e padroniza as características e requisitos técnicos mínimos exigíveis para o projeto, fabricação, montagem na fábrica, ensaios, montagem na obra, comissionamento e ensaios em campo dos cubículos de média tensão em invólucro metálico, isolados a gás SF₆, com dispositivos de interrupção à vácuo, na classe de tensão 15 kV, para aplicação em redes de distribuição, nas áreas de concessão das empresas do Grupo Equatorial Energia, doravante denominadas apenas de CONCESSIONÁRIA.

A versão vigente cancela as versões anteriores.

SUMÁRIO

1	CAMPO DE APLICAÇÃO	5
1.1	Áreas de Aplicação da Especificação Técnica	5
1.2	Áreas de Aplicação dos Cubículos de Média Tensão para Redes de Distribuição	5
2	RESPONSABILIDADES	5
3	DEFINIÇÕES	5
4	REFERÊNCIAS	8
5	CONDIÇÕES GERAIS	12
5.1	Generalidades	12
5.2	Desenho do Material	12
5.3	Códigos Padronizados	12
5.4	Identificação	12
5.5	Embalagem	12
5.6	Garantia.....	14
5.7	Apresentação da Proposta Técnica e Documentos Exigidos	15
5.8	Homologação de Fornecedores.....	15
5.9	Documentos que Devem ser Apresentados Após Contrato / Pedido de Compra	15
5.10	Equipamentos e Ferramentas Especiais.....	16
5.11	Acessórios Opcionais, Consumíveis e Peças Sobressalentes	16
6	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS	18
6.1	Considerações Gerais	18
6.2	Principais Componentes dos Cubículos.....	18
6.3	Interligação dos Cubículos.....	19
6.4	Características Construtivas.....	20
6.5	Placa de Identificação	23
6.6	Placa de Advertência	24
6.7	Equipamentos Auxiliares	24
6.8	Fiação, Blocos de Conexão, Terminais e Diagramas	24
6.9	Disjuntor de Média Tensão.....	26
6.10	Interruptor-Seccionador de Três Posições	26
6.11	Interruptor-Seccionador de Três Posições com Fusíveis de Média Tensão	27

6.12 Transformador de Potencial para Serviço Auxiliar.....	27
6.13 Relé de Proteção, Controle e Automação	27
6.14 Aterramento.....	28
6.15 Intertravamentos	28
7 INSPEÇÕES E ENSAIOS.....	28
7.1 Requisitos Gerais.....	28
7.2 Ensaio de Recebimento.....	30
7.3 Ensaio de Tipo.....	31
7.4 Treinamento.....	33
8 CÓDIGOS PADRONIZADOS	34
9 ANEXOS.....	37
10 CONTROLE DE REVISÕES.....	42
11 APROVAÇÃO.....	42

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 5 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

1 CAMPO DE APLICAÇÃO

1.1 Áreas de Aplicação da Especificação Técnica

Aplica-se à Gerência Corporativa de Normas e Qualidade, a todas as empresas responsáveis pela fabricação/fornecimento, elaboração de projetos e construção de subestações de energia elétrica nas áreas de concessão da CONCESSIONÁRIA.

1.2 Áreas de Aplicação dos Cubículos de Média Tensão para Redes de Distribuição

Os cubículos de média tensão padronizados por esta especificação técnica são utilizados nas subestações de energia instaladas em unidades consumidoras atendidas por redes de distribuição subterrâneas da CONCESSIONÁRIA.

2 RESPONSABILIDADES

2.1 Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

- Estabelecer as normas e padrões técnicos para o fornecimento dos cubículos de média tensão;
- Validar tecnicamente as propostas dos cubículos, solicitados para compra, que estejam de acordo com este documento;
- Homologar tecnicamente os fabricantes/fornecedores que estejam de acordo com o padrão definido neste documento e nas normas técnicas dos órgãos competentes;
- Coordenar o processo de revisão deste documento.

2.2 Fabricante/Fornecedor

- Fabricar/Fornecer o material conforme as regras, padrões e recomendações definidas neste instrumento normativo.

2.3 Projetista/Construtor

- Utilizar em projetos e obras, o material conforme especificado nesse instrumento normativo.

3 DEFINIÇÕES


3.1 Ampola a Vácuo

Componente que faz parte de um dispositivo de manobra no qual os contatos elétricos operam em um ambiente hermeticamente selado, de alto vácuo.

3.2 Categoria de Perda de Continuidade de Serviço (LSC)

Categoria que define a possibilidade de manter outros compartimentos e/ou unidades funcionais energizados quando um compartimento de circuito principal for aberto.

Nota 1: A categoria LSC descreve o nível para o qual os conjuntos de manobra e controle são previstos para

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 6 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

permanecerem operacionais no caso de ser necessário acesso a um compartimento de circuito principal. O nível considerado necessário para abrir compartimentos de circuito principal energizado pode se dependentes sob vários aspectos.

Nota 2: A categoria LSC não descreve classificação de confiabilidade de conjunto de manobra e controle.

3.3 Classe de Divisão PM

Conjunto de manobra e controle em invólucro metálico, provendo separação metálica contínua e/ou obturadores (se aplicável), previstos para serem aterrados entre compartimentos acessíveis abertos e as partes vivas do circuito principal.

3.4 Código IK

Sistema de codificação para indicar o grau de proteção proporcionado por um invólucro contra os impactos mecânicos externos nocivos.

3.5 Código IP

Sistema de codificação para indicar os graus de proteção proporcionados por um invólucro contra o acesso a partes perigosas, penetração de objetos sólidos estranhos, penetração de água e informação adicional relacionada a estas proteções.

3.6 Compartimento

Parte do conjunto de manobra e controle em invólucro metálico, exceto para aberturas necessárias para interconexão, controle ou ventilação.

Nota 3: Podem ser diferenciados quatro tipos de compartimentos, sendo três que podem ser abertos, chamados acessíveis e um que não pode ser aberto, chamado inacessível.

3.7 Compartimento com Acesso Controlado por Intertravamento


Compartimento contendo partes de alta-tensão, previsto para ser aberto para operação normal e/ou manutenção normal, como determinado pelo fabricante, cujo acesso é controlado pelo projeto do conjunto de manobra e controle.

Nota 4: Instalação, aplicação, reparos etc. não são considerados como manutenção normal.

3.8 Compartimento com Acesso Baseado em Procedimento

Compartimento contendo partes de alta-tensão, previsto para ser aberto para operação normal e/ou manutenção normal, como determinado pelo fabricante, cujo acesso é controlado por procedimento adequado combinado com travamento.

Nota 5: Instalação, aplicação, reparos etc. não são considerados como manutenção normal.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 7 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

3.9 Compartimento com Acesso Baseado em Ferramenta

Compartimento contendo partes de alta-tensão, que pode ser aberto, mas não em operação normal e manutenção. São requeridos procedimentos especiais e ferramentas para abertura.

3.10 Compartimento Não Acessível

Compartimento contendo partes de alta-tensão, que não devem ser aberto. A abertura pode destruir a integridade do compartimento. Devem ser previstas indicações claras, afixadas no compartimento, que não se deve abrir.

3.11 Conjunto de Manobra e Controle

Termo geral que contempla os dispositivos de manobra e suas combinações com equipamentos associados de controle, medição, proteção e regulação, incluindo a respectiva montagem destes dispositivos e equipamentos com interligações associadas, acessórios, invólucros e estruturas suportes.

3.12 Conjunto de Manobra e Controle Classificado como Arco Interno (IAC)

Conjunto de manobra e controle em invólucro metálico para o qual critérios prescritos para proteção de pessoas são atendidos no evento de um arco interno, como demonstrado por ensaios apropriados.

3.13 Conjunto de Manobra e Controle de Categoria LSC2

Conjunto de manobra e controle com compartimentos acessíveis, que não sejam os compartimentos dos barramentos de um conjunto de manobra e controle de um único barramento.

Para conjunto de manobra e controle em invólucro metálico, quando qualquer compartimento acessível em uma unidade funcional for aberto, todas as outras unidades funcionais são previstas para permanecer energizadas e operando normalmente. Uma exceção aplica-se no caso do compartimento de barramento principal do conjunto de manobra e controle de um único barramento, o qual, quando aberto, impede a continuidade do serviço.

Duas subdivisões são reconhecidas:

LSC2B: conjunto de manobra e controle de categoria LSC2, onde o compartimento dos cabos é também previsto para permanecer energizado quando qualquer outro compartimento acessível da unidade funcional correspondente for aberto.


LSC2A: conjunto de manobra e controle LSC2, que não seja LSC2B.

3.14 Conjunto de Manobra e Controle em Invólucro Metálico

Conjunto de manobra e controle com invólucro metálico externo, previsto para ser aterrado e completamente montado, exceto as conexões externas.

3.15 Dispositivo de Intertravamento

Dispositivo que faz com que o funcionamento de um dispositivo de manobra seja dependente da posição

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 8 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

de funcionamento de uma ou outras partes do equipamento.

3.16 Grau de Proteção

Nível de proteção fornecida por um invólucro contra o acesso às partes perigosas, penetração de objetos sólidos estranhos e/ou penetração de água e contra impactos mecânicos.

3.17 Interruptor (Mecânico)

Dispositivo mecânico de manobra, capaz de estabelecer, suportar e interromper as correntes nas condições normais de circuito, incluindo as condições especificadas de sobrecarga em serviço, assim como de suportar durante um tempo especificado as correntes nas condições anormais especificadas do circuito, como aquelas de curto-circuito.

Nota 6: O interruptor pode ser capaz de estabelecer as condições de curto-circuito, mas não é capaz de as interromper.

3.18 Invólucro

Parte do conjunto de manobra e controle em invólucro metálico, que proporciona um determinado grau de proteção do equipamento contra influências externas e um determinado grau de proteção contra a aproximação e contatos com as partes vivas e contra o contato com as partes móveis.

3.19 Seccionador

Dispositivo mecânico de manobra que assegura, em posição aberta, uma distância de seccionamento satisfatória às condições especificadas.

Nota 7: O seccionador é capaz de abrir e fechar um circuito quando uma corrente desprezível é interrompida ou estabelecida, ou quando não ocorre alteração perceptível na tensão nos bornes de cada um dos polos do seccionador. Também é capaz de suportar as correntes nas condições normais do circuito e de suportar as correntes durante um tempo especificado nas condições anormais, como as de curto-circuito.

3.20 Unidade Funcional (de Uma Montagem)

Parte do conjunto de manobra e controle em invólucro metálico que inclui todos os componentes dos circuitos principais e dos circuitos auxiliares que contribuem para a realização de uma única função.


Nota 8: As unidades funcionais podem ser diferentes, de acordo com a função para as quais foram previstas, por exemplo, unidade de entrada, unidade de saída etc.

3.21 Unidade Multifunção

Duas ou mais unidades funcionais dispostas dentro de um único invólucro.

4 REFERÊNCIAS

ABNT NBR 5426:1985 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 9 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

ABNT NBR 6323:2016 – Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido – Especificação;

ABNT NBR 6855:2021 – Transformador de potencial indutivo com isolamento sólida para tensão máxima igual ou inferior a 52 kV – Especificação e Ensaio;

ABNT NBR 6856:2021 – Transformador de corrente com isolamento sólida para tensão máxima igual ou inferior a 52 kV – Especificação e ensaios;

ABNT NBR 7289:2014 – Cabos de controle com isolamento extrudada de PE ou PVC para tensões até 1 kV – Requisitos de desempenho;

ABNT NBR 7398:2015 – Produtos de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente – Verificação da aderência do revestimento – Método de ensaio;

ABNT NBR 7399:2015 – Produtos de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente – Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo – Método de ensaio;

ABNT NBR 7400:2015 – Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente – Verificação da uniformidade do revestimento – Método de ensaio;

ABNT NBR 7414:2015 – Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido por imersão a quente – Terminologia;

ABNT NBR 7571:2011 – Seccionadores – Características técnicas e dimensionais;

ABNT NBR 10020:2010 – Transformadores de potencial de tensão máxima de 15 kV, 24,2 kV e 36,2 kV – Características elétricas e construtivas;

ABNT NBR 10021:2010 – Transformadores de corrente de tensão máxima de 15 kV, 24,2 kV e 36,2 kV – Características elétricas e construtivas;

ABNT NBR 10443:2023 – Pintura industrial – Determinação da espessura da película seca sobre superfícies metálicas ferrosas e não ferrosas;

ABNT NBR 11003:2023 – Pintura industrial – Determinação da aderência pelos métodos de corte na pintura;

ABNT NBR 11902:2022 – Hexafluoreto de enxofre para equipamentos elétricos – Especificação;


ABNT NBR 14039:2021 – Instalações elétricas de média tensão de 1kV a 36,2 kV;

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

ABNT NBR IEC 60060-2:2016 – Técnicas de ensaios elétricos de alta tensão – Parte 2: Sistemas de medição;

ABNT NBR IEC 60529:2017 – Graus de proteção providos por invólucros (Código IP);

ABNT NBR IEC 62262:2015 – Graus de proteção assegurados pelos invólucros de equipamentos elétricos

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 10 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

contra os impactos mecânicos externos (código IK);

ABNT NBR IEC 62271-1:2020 – Manobra e comando de alta tensão – Parte 1: Especificações comuns para equipamentos de manobra e comando em corrente alternada;

ABNT NBR IEC 62271-102:2022 – Manobra e comando de alta tensão – Parte 102: Seccionadores de aterramento em corrente alternada;

ABNT NBR IEC 62271-200:2007 – Conjunto de manobra e controle de alta-tensão – Parte 200: Conjunto de manobra e controle de alta tensão em invólucro metálico para tensões acima de 1 kV até e inclusive 52 kV;

ABNT NBR ISO 9223:2024 – Corrosão de metais e ligas – Corrosividade de atmosferas – Classificação, determinação e estimativa;

ABNT IEC/TS 60815-1:2014 – Seleção e dimensionamento de isoladores para alta-tensão para uso sob condições de poluição – Parte 1: Definições, informações e princípios gerais;

ANSI/IEEE 386:2016 – IEEE Standard for separable insulated connector systems for power distribution systems rated 2,5 kV through 35 kV;

ANSI CC1 – Electric power connection for substations;

ASTM A123/A123M:2024 – Standard specification for zinc (hot-dip galvanized) coatings on iron and steel products;

ASTM D2472:2023 – Standard specification for sulfur hexafluoride;

BS EN 50089 – High-voltage switchgear and controlgear insulating pressurised partitions for gas filled metal enclosures;

IEC 62271-100:2024 – High-voltage switchgear and controlgear – Part 100: High-voltage alternating-current circuit-breakers;

IEC 62271-103:2021 – High-voltage switchgear and controlgear – Part 103: Alternating current switches for rated voltages above 1 kV up to and includ;


IEC 62271-105:2021 – High-voltage switchgear and controlgear – Part 105: Alternating current switch-fuse combinations for rated voltages above 1 kV;

IEC 62271-213:2021 – High-voltage switchgear and controlgear – Part 213: Voltage detecting and indicating system;

IEC 62271-215:2021 – High-voltage switchgear and controlgear – Part 215: Phase comparator used with VDIS;

ISO 2409:2020 – Paints and varnishes. Cross-cut test;

ISO 8501-1:2017 – Preparation of steel substrates before application of paints and related products. Visual


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 11 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

assessment of surface cleanliness – Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings;

NEMA SG1 – Electric power conectores;

ET.00006.EQTL – Transformador de corrente para redes de distribuição;

ET.00303.EQTL – Transformador de potencial.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 12 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

5 CONDIÇÕES GERAIS

5.1 Generalidades

Os cubículos são previstos para instalação interna e montagem ao nível do solo ou no subsolo de uma edificação.

Em todas as etapas de fabricação, transporte e recebimento dos equipamentos devem ser cumpridas as legislações ambientais federais, estaduais e municipais, quando aplicáveis. O fabricante deverá apresentar descrição de alternativas para descarte do equipamento e materiais que o constituem, após o final de sua vida útil.

O projeto, a matéria-prima, a mão-de-obra, a fabricação e o acabamento deverão incorporar, tanto quanto possível, os melhoramentos que a técnica moderna sugerir, mesmo quando não referidos nesta especificação técnica. Cada projeto diferente deverá ser descrito em todos os seus aspectos na proposta.

Quando mais de uma unidade for solicitada sob um mesmo item da compra, todas deverão possuir o mesmo projeto e serem essencialmente iguais com todas as peças correspondentes intercambiáveis. O projeto deve sempre permitir fácil manutenção e substituição de peças.

5.2 Desenho do Material

Os cubículos devem atender ao especificado nos desenhos aprovados pela CONCESSIONÁRIA.

5.3 Códigos Padronizados

Os códigos padronizados para os cubículos são apresentados na Tabela 10.

5.4 Identificação

Os cubículos devem ser identificados através de placa de identificação, conforme indicado no item 6.5.


5.5 Embalagem

Os equipamentos devem ser adequadamente acondicionados para transporte salvaguardando a integridade física e funcional deles.

Para equipamentos que contenham painéis elétricos com dispositivos de desumidificação, o fornecedor deverá prover na embalagem um ponto elétrico para alimentação do respectivo dispositivo, devendo inclusive informar a tensão de alimentação.

Após a embalagem do equipamento, caso haja necessidade de acondicionamento em vários volumes, deverá ser disponibilizado um romaneio contendo a descrição e quantidade de acessórios existentes em cada volume, sendo encaminhado em conjunto com a documentação de informações técnicas solicitadas.

Todo equipamento e/ou acessórios deverão ser enviados pelo fornecedor para o destino, contendo, em local externo e visível da embalagem, no mínimo, as seguintes informações:

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 13 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

- Nome ou marca do Fabricante;
- Nome do Grupo Equatorial;
- Código SAP do material;
- Descrição do material conforme SAP Equatorial;
- Número do pedido de compra Equatorial;
- Número da nota fiscal;
- Número de série dos equipamentos;
- Número sequencial da caixa ou peça;
- Peso bruto e líquido (kg);
- Seta indicando o sentido correto de estocagem.

O método de embalagem deve facilitar as operações de forma segura para os operadores e equipamentos, ser fechada e adequada para o armazenamento ao tempo e movimentação por meio de içamento e empilhadeiras, proteger o conteúdo contra danos e quebra durante o embarque, desembarque e transporte da fábrica ao local de instalação. As embalagens devem ser robustas e com absorvedores de umidade. Devem ser apropriadas para transporte rodoviário em estradas não pavimentadas.

As embalagens, se aplicável, devem possuir uma tomada para ligação das resistências de aquecimento. Essa tomada deve possuir identificação da potência e tensão.

No interior e no exterior da embalagem deve conter um exemplar do romaneio em invólucro plástico lacrado e resistente a intempéries. Deve ser possível a conferência nos transportes e armazenamentos durante todo o transporte. Adicionalmente, cada embalagem deve conter identificação de face superior, símbolo de içamento, centro de gravidade, símbolo de proteção contra umidade, símbolo de frágil e número de remontagens permitidas.


Deve ser embalado de maneira individual cada cubículo com todos os seus pertences. Caso tenha algum componente que possa ser danificado se transportados montados, eles devem ser embalados separadamente e identificados.

Todas as pequenas peças, bem como chaves, ferramentas, terminais etc., devem ser acondicionados em caixas lacradas, protegidas com papel impermeabilizado ou equivalente e reforçadas com tiras de aço.

Devem ser cumpridas, rigorosamente, todas as legislações aplicáveis ao transporte.

Nota 9: Utilizar madeira de origem legal.

Nota 10: Em todas as etapas de fabricação das caixas e paletes de madeira, devem ser rigorosamente cumpridas a legislação ambiental, especialmente os instrumentos legais emanados do Ibama, e a legislação correlata,

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 14 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

federal, estadual e municipal.

5.6 Garantia

Todos os cubículos e seus componentes, mesmo que não sejam de sua fabricação, serão garantidos pelo Fabricante contra falhas ou defeitos de materiais e mão-de-obra durante o período de trinta e seis (36) meses a partir da data de entrega no Almoxarifado da CONCESSIONÁRIA, contra defeito de fabricação e material.

O Fabricante terá um prazo de trinta (30) dias corridos a partir da notificação de defeito para efetuar prontamente reparos, correções, reformas, reconstruções e até mesmo, substituição de componentes ou de todo o cubículo, preferencialmente no local de instalação do equipamento.


No sentido de sanar todos os defeitos, imperfeições ou partes falhas de materiais e equipamentos ou de fabricação que venham a se manifestar, o Fabricante estará sujeito à multa no valor equivalente a 10% do preço de um equipamento completo, por cada equipamento avariado para cada mês de atraso da retirada do defeito, sendo que todas as despesas com material, transporte, mão de obra, ensaios, estadias, desembaraços aduaneiros, impostos, taxas, etc., correrão por conta do Fabricante.

No caso de substituição de peças, materiais e equipamentos defeituosos, o prazo de garantia para estas peças deverá ser estendido para um novo período de 36 (trinta e seis) meses a partir da data de liberação da peça consertada.

À CONCESSIONÁRIA reserva-se o direito de, a qualquer tempo, rejeitar todo o lote e solicitar sua substituição, se a falha constatada for oriunda de erro de fabricação ou erro de projeto, independente da ocorrência de defeito em cada cubículo, tal que comprometa o desempenho operacional de todas as unidades do lote. Caso o lote substituído ainda continue com erros de fabricação ou erros de projetos à CONCESSIONÁRIA reserva-se o ressarcimento do fornecedor ou fornecimento de novos cubículos que atendam especificação.

Os equipamentos e/ou materiais, no todo ou em partes, que apresentarem vícios ocultos revelados após a entrega, deverão ser reparados ou substituídos pelo fornecedor, em comum acordo com a CONCESSIONÁRIA. É entendido como vício oculto todo e qualquer defeito e/ou falha que seja constatado após o período de garantia, oriundo de falhas no projeto, fabricação ou material, não se tratando de defeito proveniente do desgaste normal de utilização em campo ou uso e operação indevida. Em caso de falha de projeto a garantia deve ser estendida por prazo indeterminado.

Mediante a devida comunicação da ocorrência do defeito ao Fabricante, à CONCESSIONÁRIA reserva-se o direito de optar pela permanência dos materiais e equipamentos insatisfatórios em operação, até que possa ser retirado do serviço sem prejuízo para o sistema elétrico de potência e entregue ao Fabricante para os reparos definitivos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 15 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

5.7 Apresentação da Proposta Técnica e Documentos Exigidos

As propostas técnicas devem, obrigatoriamente, serem apresentadas no mínimo, com os documentos e as informações a seguir relacionadas, sob pena de descassificação:

- a) Folha de Dados Técnicos e Características Garantidas do material ofertado, conforme o Anexo II desta especificação técnica. Salienta-se que os dados da referida lista são indispensáveis a análise técnica da oferta e devem ser apresentados independentemente dos mesmos constarem nos catálogos e/ou folhetos técnicos anexados a proposta;
- b) Declaração de Exceção às Especificações conforme o Anexo III desta especificação técnica;
- c) Desenho dimensional numerado indicando as atualizações/versões do mesmo e contendo as principais vistas, indicação da localização das peças e acessórios;
- d) Relatórios de ensaios de Tipo e orçamento do ensaio, caso seja necessário repetir;
- e) Orçamento constando os valores dos ensaios de tipo a serem realizados pelo proponente, não inclusos na proposta.

5.8 Homologação de Fornecedores

O fabricante deve obrigatoriamente providenciar seu cadastro junto à CONCESSIONÁRIA no Portal do Fornecedor através do link [Home | Suprimais \(equatorialenergia.com.br\)](http://Home|Suprimais(equatorialenergia.com.br)) e inserir as informações solicitadas em cada etapa do processo para análise do seu cadastro.


Após os fornecedores de materiais e equipamentos do Sistema Elétrico de Potência estarem aptos na etapa de cadastro, o processo será encaminhado para área técnica da Equatorial que procederá o processo da homologação técnica.

As homologações serão acionadas mediante as estratégias e necessidades do Grupo Equatorial Energia.

5.9 Documentos que Devem ser Apresentados Após Contrato / Pedido de Compra

Após o contrato ou pedido de compra o Fabricante deverá enviar a CONCESSIONÁRIA os seguintes documentos:

- a) Diagrama unifilar e trifilar dos cubículos de média tensão. Diagramas de iluminação interna do cubículo, esquemáticos dos cubículos de controle local, sinalização, aquecimento e demais diagramas de todos os disjuntores e seccionadoras, com os intertravamentos e limites de bloqueio em função da pressão;
- b) Desenhos dimensionais (incluindo dimensional para transporte). Faz parte dos desenhos dimensionais os desenhos de contorno e vistas longitudinais e transversais dos cubículos de média tensão e das unidades funcionais, mostrando dimensões e localização dos acessórios de supervisão;
- c) Dispositivos de alívio de sobrepressão, materiais usados, dispositivos indicadores das posições dos contatos principais e de aterramento etc.;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 16 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

- d) Descritivo funcional;
- e) Lista de componentes elétricos e mecânicos;
- f) Manual de instruções geral do cubículo;
- g) Roteiro de montagem em campo;
- h) Plano de comissionamento e ensaios em campo.

Nota 11: O manual de instruções deve estar em Português e conter informações completas sobre manuseio, montagem, testes em campo, orientações de operação e manutenção do equipamento, transporte, armazenamento e demais informações importantes para o equipamento. Além disso ele deve conter o manual dos principais componentes do cubículo (transformadores, disjuntores e chaves), além do manual do conjunto completo.

5.10 Equipamentos e Ferramentas Especiais

Devem ser fornecidos, sem ônus para a CONCESSIONÁRIA, todos os equipamentos, ferramentas especiais e softwares que sejam considerados necessários a uma adequada montagem, desmontagem, ajuste e calibração de qualquer parte do cubículo.

Caso existam peças que dependam do uso do painel para definição do fornecimento, devem ser fornecidos os modelos necessários para quaisquer dos usos.

Por equipamento e ferramentas especiais, ficam definidos aqueles especialmente projetados e fabricados para um cubículo em particular, devendo ser listados pelo fabricante em sua proposta. Estas devem ter seu preço incluído no preço do material.

Caso estas ferramentas não sejam cotadas e sua falta seja percebida durante a fabricação ou instalação dos equipamentos o proponente deve fornecê-las sem custos para a CONCESSIONÁRIA.

5.11 Acessórios Opcionais, Consumíveis e Peças Sobressalentes


O fornecedor deve cotar à parte, todos os acessórios opcionais disponíveis para cada tipo de cubículo, além de fornecer informações detalhadas a respeito da função específica de cada componente. O Fabricante deve informar na proposta o preço unitário de todos os acessórios disponíveis para aplicação e complementação dos cubículos.

A aquisição destes acessórios e/ou peças sobressalentes fica a critério da CONCESSIONÁRIA.

As listas deverão incluir os respectivos preços unitários e a numeração codificada dos acessórios e/ou peças sobressalentes, para facilitar estocagem.

O fornecedor deve informar a descrição técnica detalhada de cada uma das peças.

O preço das peças sobressalentes devem ser cotadas a parte, não podendo estar incluso no preço do cubículo.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 17 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			


As peças sobressalentes deverão ser intercambiáveis, ou seja, a peça original ao apresentar defeito poderá ser simplesmente substituída pela sobressalente, sem a necessidade de alterações de projeto.

As peças sobressalentes deverão ser identificadas por tipo e serão idênticas às correspondentes no cubículo original. Serão submetidas à inspeção e ensaios e deverão ser incluídas na mesma remessa do cubículo, embaladas em volumes separados e marcados claramente: "PEÇAS SOBRESSALENTES".

Os consumíveis não incluídos na proposta, mas que forem necessários para o perfeito funcionamento dos equipamentos dentro das especificações, devem ser supridos pelo fornecedor, sem custos para a CONCESSIONÁRIA, mesmo que não constem da lista de materiais.

Qualquer peça sobressalente de propriedade da CONCESSIONÁRIA, utilizada durante a garantia, deve ser substituída sem custos para a mesma e em tempo hábil, de modo a não comprometer a manutenção dos equipamentos e assegurar que, findo o período de garantia, o "kit" esteja completo.

O Fabricante deverá comprometer-se a fornecer, durante um período de dez (10) anos, a contar da data de entrega dos cubículos, qualquer peça, cuja substituição venha a ser necessária, devendo entregá-las no máximo dois (2) meses após a data de emissão da ordem de compra para aquisição das mesmas ou liberação da Guia de Importação.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 18 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS

6.1 Considerações Gerais

Os cubículos em invólucro metálico para redes de distribuição devem ser de uso interno, autoportante, tipo LSC2B, classe de tensão 15 kV, isolados a gás SF6 e disjuntor com interrupção à vácuo, com acesso totalmente frontal de maneira a permitir a instalação dos painéis encostados na parede.

A Tabela 1 apresenta as principais características dos cubículos de média tensão.

Tabela 1 – Características dos Cubículos de Média Tensão

Característica	Valores Exigidos
Tensão máxima eficaz (kV)	15
Tensão nominal eficaz (kV)	13,8
Corrente nominal (A)	630
Frequência (Hz)	60
Corrente de curta duração (kA)	16
Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (kV)	110
Tensão suportável nominal a frequência industrial (kV)	34
Classe de divisão	PM (Nota 12)
Categoria de perda de continuidade de serviço – LSC (Nota 13)	LSC2A
Classe de arco interno – IAC	IAC AFL

Nota 12: PM – Compartimento usando divisórias metálicas.


Nota 13: LSC – Perda de continuidade de serviço. Conforme ABNT NBR IEC 62271-200 esta categoria define a possibilidade de manter outros compartimentos energizados (em serviço) ao abrir um compartimento do circuito principal.

Esta especificação técnica tem como objetivo padronizar os seguintes tipos de cubículos:

- Cubículo para entrada de linha;
- Cubículo de proteção com fusíveis;
- Cubículo de proteção com disjuntor;
- Cubículo de TP e TC para proteção;
- Cubículo de TP e TC para medição;
- Painel com relé de proteção, controle e automação.

6.2 Principais Componentes dos Cubículos

A Tabela 2 apresenta os principais equipamentos que cada cubículo de média tensão deve apresentar em

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 19 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

função de sua aplicação.

Tabela 2 – Principais Componentes dos Cubículos

Item	Unidade Funcional	Principais Equipamentos
1	Entrada de Linha	Interruptor-seccionador de 3 posições com capacidade de corte e ligação de carga
2	Proteção com Fusíveis	Interruptor-seccionador de 3 posições com capacidade de corte e ligação de carga Fusíveis
3	Proteção com Disjuntor	Disjuntor a vácuo Interruptor-seccionador de 3 posições com capacidade de corte e ligação de carga
4	TP para Serviço Auxiliar	Transformador de potencial
5	TP e TC de Medição	-
6	Proteção, Controle e Automação	Relé de proteção, controle e automação

Nota 14: Nos cubículos que possuam conjuntos de manobra (seccionadores e disjuntores) deve ser possível visualizar, de forma clara, na parte frontal do painel, as posições aterrado, aberto ou fechado.

Nos cubículos dos itens 1, 2 e 3 da **Tabela 2**, os barramentos e o interruptor-seccionador de 3 posições com capacidade de corte e ligação de carga deverão ser instalados em uma cuba de aço inoxidável, preenchida com gás SF6, provida de manômetro e selada de forma a dispensar manutenção.

O cubículo do item 4 da **Tabela 2** deverá ser fornecido com o TP para alimentação de serviços auxiliares.

No cubículo do item 5 da **Tabela 2** os TPs e TCs de medição serão fornecidos e instalados pela CONCESSIONÁRIA. Este cubículo deve ter isolamento a ar e serve para instalação dos três transformadores de potencial e dos três transformadores de corrente de medição da CONCESSIONÁRIA. O cubículo deve ser fornecido com dispositivos para fixação dos TPs e TCs e os barramentos internos.


O painel indicado no item 6 da **Tabela 2** deve possuir relé de proteção para acionamento automático do disjuntor e permitir a transferência automática da alimentação (quando forem utilizados dois alimentadores). O painel deve permitir a sua instalação na parte superior dos cubículos.

Os sinais de corrente e tensão para proteção e monitoramento devem ser obtidos através de sensores de corrente toroidais e sensores de tensão do tipo capacitivo e resistivo.

6.3 Interligação dos Cubículos

As saídas/entradas dos cubículos (entrada de linha, proteção por fusíveis, disjuntor ou TP/TC de proteção/medição), devem ser com cabos isolados, localizadas na parte inferior destas unidades funcionais.

Os cubículos devem ser modulares, permitindo o correto acoplamento entre todas as suas unidades funcionais. Os cubículos devem ser fornecidos com todos os acessórios necessários ao seu acoplamento.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 20 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

6.4 Características Construtivas

O conjunto de manobra em invólucro metálico deve ser construído de acordo com a norma ABNT NBR IEC 62271-200 e ter as características construtivas abaixo especificadas.

6.4.1 Requisitos Estruturais e de Segurança

Os cubículos devem possuir as seguintes características:

- a) Grau de proteção da cuba de gás: IPX8;
- b) Grau de proteção do invólucro metálico: IP4X;
- c) Grau de proteção contra impactos mecânicos: IK10;
- d) A estrutura do conjunto deve ser formada por placas metálicas de espessura mínima de 2mm;
- e) Deve-se reforçar as placas de aço das paredes, portas articuladas e painéis removíveis a fim de prevenir empenamento e vibração excessiva;
- f) Os compartimentos devem ser separados por barreiras metálicas e fechados em sua parte inferior, conforme ABNT NBR IEC 62271-200;
- g) A fim de evitar movimentação dos cabos e danos aos equipamentos, bem como garantir a sustentação mecânica, deve ser previsto suporte com braçadeira para cabos;
- h) Os compartimentos de cabos devem possuir uma barra de cobre horizontal para aterramento.

6.4.2 Invólucros

A superfície interna dos invólucros deve ser lisa, sem rebarbas, pontas e outras imperfeições.


Para os cubículos com dispositivos de operação isolados à SF6, a resistência à pressão suportável do invólucro deve ser determinada por ensaios de pressão de ruptura de acordo com as normas internacionais aplicáveis. A pressão de ruptura do invólucro deve ser informada na proposta, devendo o proponente indicar os fatores de segurança em relação à pressão de projeto. A pressão de projeto é a pressão sob condições normais de operação à temperatura ambiente máxima com corrente nominal circulando no condutor principal.

A rigidez dielétrica do conjunto de manobra deve ser tal que se tenha uma perfeita coordenação de isolamento de forma a garantir a aplicação das tensões de ensaios especificadas sem falhas.

Os invólucros devem resistir aos esforços térmicos e dinâmicos resultantes das correntes de curto-circuito do sistema.

6.4.3 Sistema de Supervisão do Conjunto de Manobra em Invólucro Metálico

O sistema de supervisão próprio dos compartimentos dos componentes deve ser o mais simples, eficiente e confiável possível.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 21 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

Os equipamentos de manobra, tais como disjuntor e interruptor-seccionador de 3 posições devem possuir dispositivos indicadores das posições dos contatos principais e de aterramento, de fácil visualização, de forma a indicar claramente a posição dos contatos.

Os cubículos com cubas isoladas a gás SF6 devem ser fornecidos com manômetro para indicação da pressão do gás.

Os cubículos devem possuir indicadores de presença de tensão, autoalimentados que indique a presença de tensão nas fases através de três sinais luminosos.

6.4.4 Suportabilidade a Arco Interno


O conjunto de manobra em invólucro metálico deve ter classificação IAC (Internal Arc Classification) tipo AFL.

Cada unidade funcional deve ser projetada para que, na ocorrência de um evento, os compartimentos e unidades adjacentes não sejam danificados, garantindo continuidade de serviço e a proteção da equipe de operação e manutenção.

Cada unidade funcional deve ser equipada com dispositivo que permita de forma segura, o alívio de sobrepressões devidas a arco interno.

As aberturas para passagem de cabos de média tensão, cabos de controle e força de BT devem possuir sistema de selos de vedação antichama em material não combustível, para impedir a transferência de gases, calor, chamas e propagação de incêndio. O sistema de selos antichama deve:

- a) Possuir garantia de 2 (duas) horas de proteção contra incêndio;
- b) Possuir garantia de estanqueidade à passagem de gases, fumaça e água;
- c) Garantir no mínimo o grau de proteção do conjunto de manobra ou do ambiente em que estiver instalado, o que for maior;
- d) Possuir vida útil compatível com o cabo e demais componentes do ambiente em que estiver instalado;
- e) Permitir a passagem de novos cabos sem que a aplicação já efetuada seja afetada;
- f) Permitir identificação e a retirada ou introdução de novos cabos sem a necessidade de ferramentas/equipamentos especiais;
- g) Permitir identificação dos cabos;
- h) Permitir manutenção periódica;
- i) Ser isento de solventes inflamáveis e tóxicos e que não produzam gases inflamáveis ou tóxicos;
- j) Possuir baixa condutividade térmica;
- k) Possuir vida útil compatível com o cabo e demais componente;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 22 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

- l) Ser resistente a raios ultravioleta (UV) e intempéries;
- m) Ser flexível;
- n) Não provocar aquecimento nos cabos e não afetar o desempenho operacional do cabo.

6.4.5 Acessibilidade

O conjunto de manobra deve ser projetado de forma que a operação e manutenção de qualquer equipamento ou componente interno atenda aos requisitos mínimos de ergonomia e segurança definidos nas normas regulamentadoras NR10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade e NR12 – Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos, e NR17 – Ergonomia.

As superfícies externas das partes condutoras de barramentos e conexões devem ser isoladas. A acessibilidade dos compartimentos deve ser de tal maneira a prevenir qualquer risco de contato acidental, particularmente quando a porta ou tampa de um compartimento estiver aberta.

As portas devem ser construídas de forma a abrir não menos que 105 graus em relação à posição totalmente fechada. Caso não atenda a abertura mínima deve ser demonstrado no fornecimento que não há restrição para retirada dos componentes internos e acesso atendendo os requisitos mínimos de ergonomia.

Para o acesso ao compartimento de cabos, devem ser previstas aberturas com portas ou tampas aparafusadas.

6.4.6 Proteção Anticorrosiva e Pintura


O fornecedor deverá apresentar, com a proposta, a descrição detalhada do sistema de pintura de alta performance a ser adotado, o qual estará sujeito à aprovação da CONCESSIONÁRIA. A descrição deverá englobar as normas utilizadas, métodos de limpeza da chapa, tratamento anticorrosivo, pintura base, acabamento, métodos de secagem, aplicação das tintas e todos os demais procedimentos necessários para a pintura de todos os equipamentos e materiais.

A pintura deve atender a categoria C5 de corrosividade da atmosfera, conforme prescrito na norma ABNT NBR ISO 9223, com espessura final de película seca de 260 µm e acabamento na cor Cinza Munsell N6.5.

6.4.7 Galvanização

As peças galvanizadas devem ser totalmente revestidas com zinco pelo processo de imersão a quente, conforme normas ABNT NBR 6323 e ABNT NBR 7414. A espessura mínima do revestimento deve atender a ABNT NBR 6323.

Parafusos com diâmetros menores que 10 mm e seus acessórios (porcas e arruelas) que não atendam aos critérios de galvanização no item anterior, deverão ser bicromatizados, de cromatização trivalente ou passivados (se de aço inox) devendo atender espessura mínima de 30 µm.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 23 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

6.4.8 Buchas dos Cubículos

As buchas utilizadas nos cubículos devem possuir as seguintes características:

- a) A entrada ou saída dos cabos deve ser feita pela parte inferior dos compartimentos;
- b) Devem ser compatíveis com os terminais desconectáveis modelo IEC de 630A;
- c) Devem suportar as correntes de curto-circuito do conjunto de manobra.

6.4.9 Identificação e Sinalização

A organização, sinalização e identificação das unidades funcionais e seus componentes devem ser conforme especificação técnica aplicáveis.

Os cubículos devem ter placa em acrílico com diagrama sinóptico dos componentes principais fixada externamente na parte frontal. A cor do diagrama sinóptico deve ser amarela para a tensão de 15 kV.

Os dispositivos de interrupção devem possuir rastreabilidade através de identificação indelével. Os seus números de série devem constar nessa identificação e nos relatórios de ensaios de rotina do equipamento.

6.4.10 Olhais para içamento

Os cubículos devem possuir olhais para içamento e transporte.


6.4.11 Ancoragem

Na parte inferior dos cubículos devem ser previstos dispositivos próprios para a sua fixação através de chumbadores ou parafusos.

6.5 Placa de Identificação

Os cubículos devem ter uma placa de identificação em aço inoxidável ou alumínio anodizado, com espessura mínima de 1,0 mm, colada externamente na parte superior da porta. As placas devem conter, além do exigido na ABNT NBR IEC 62271-200, no mínimo, as seguintes informações complementares:

- a) Nome e endereço do fornecedor;
- b) Data de fabricação;
- c) Número de série de fabricação;
- d) Grau de proteção;
- e) Dimensões em mm;
- f) Massa do cubículo, em kg;
- g) Número do contrato/pedido de compra;
- h) Número de patrimônio informado pela CONCESSIONÁRIA.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 24 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

Os equipamentos componentes do cubículo de média tensão devem possuir a seguinte identificação:

- a) Disjuntor: deve atender ao especificado na IEC 62271-100;
- b) Transformador de potencial: deve atender ao especificado na norma ABNT NBR 6855, devendo essa ser indicada na placa de identificação;
- c) Chave de aterramento/seccionadora: deve atender ao especificado na ABNT NBR IEC 62271-102.

6.6 Placa de Advertência

Devem ser instaladas na parte externa dos cubículos uma placa de advertência informando sob o risco de choque elétrico.

6.7 Equipamentos Auxiliares

Cada cubículo deve ser fornecido com dispositivos capazes de evitar a condensação. Os dispositivos anti-condensação devem ser projetados para funcionar permanentemente com tensão até 10% acima da nominal. Devem ser controlados por termostato ajustável de 20 a 40 °C. Devem ser instalados na parte inferior do compartimento de baixa tensão, e suas conexões elétricas feitas por baixo para minimizar a deterioração do isolamento da fiação de alimentação. Os aquecedores não devem ser aparafusados diretamente nas chapas de aço das unidades funcionais.

Cada cubículo deve possuir, no seu painel frontal, em local de fácil acesso, chaves (ou disjuntores) para desconectar as fontes C.A. e C.C. e o secundário do transformador de potencial. Todos os circuitos devem possuir proteção individual contra sobrecarga e curto-circuito.

6.8 Fiação, Blocos de Conexão, Terminais e Diagramas

6.8.1 Fiação

Toda fiação deve ser fisicamente bem arranjada e claramente identificada em todos os pontos de conexão, por anilhas, de acordo com o diagrama de fiação.

A fiação deve ser feita com condutores flexíveis, de cobre eletrolítico, têmpera mole (classe 4 ou 5), com seção nominal mínima de 1,5 mm² para circuitos de controle, 2,5 mm² para circuitos de força, e 4,0 mm² para transformador de corrente. A fiação deve ter isolamento para 750 V.

A seção nominal mínima dos circuitos dos transformadores de corrente deve ser demonstrada através de memória de cálculo. A temperatura máxima de operação do condutor deve ser igual ou superior a 70°C e deve atender a ABNT NBR 7289 ou ABNT NBR 7290, tipo BWF.

A fiação de comando, controle e sinalização deve ser anilhada e possuir identificação, com endereçamento de origem e destino (de/para), conforme indicado na [Figura 1](#).


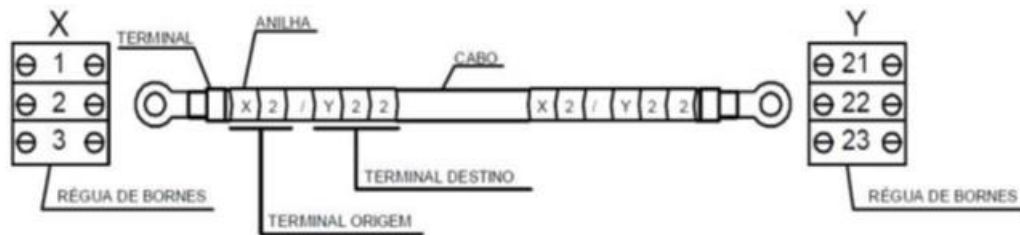
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 25 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

Figura 1 – Padrão de Anilhamento



Nota 15: Os cabos dos circuitos de controle e dos circuitos auxiliares devem ser na cor preta ou cinza.

Nota 16: Os cabos de aterramento devem ser na cor verde ou verde amarelo.

6.8.2 Blocos de Conexões e Terminais


Os blocos de conexão devem ser do tipo olhal parafusado, para acomodar terminais conectados a cabos flexíveis para circuitos de corrente e força. Os demais terminais podem ser do tipo ilhós. Não serão aceitos blocos de conexão que utilizem mola interna, ferramenta especial para aperto da conexão e/ou com conectores de pressão nos quais a extremidade de um parafuso aplique pressão diretamente sobre os condutores.

Os blocos de conexão devem ser facilmente visíveis, acessíveis e claramente identificados de acordo com o diagrama de fiação. A identificação dos bornes deve ser feita tanto na entrada quanto na saída de cabos. Os blocos de conexão devem ser identificados individualmente na parte superior e devem possuir fechamento de bornes em suas extremidades.

Devem ser fornecidos pelo menos 15 % (quinze por cento) de terminais de reserva.

Os blocos de conexão a serem utilizados, conforme aplicação prevista neste documento, devem ter as seguintes características:

- Bloco de conexão para cabo flexível de 0,5 a 2,5 mm², corrente nominal 26 A, tensão nominal 750 Vca, DIN-VDE 0611, conexão por parafuso, termoplástico, poliamida 6.6, antichama classe V0, temperatura máxima de operação em regime permanente de 100 °C, passo máximo 6,2 mm, fixação em trilho de abas iguais em aço TS35, DIN EN 50022, parte condutora de cobre ou liga de cobre;
- Bloco de conexão para cabo flexível de 0,5 a 4,0 mm², corrente nominal 44 A, tensão nominal 750 Vca, DIN-VDE 0611, conexão por parafuso, termoplástico, poliamida 6.6, antichama classe V0, temperatura máxima de operação em regime permanente de 100 °C, passo máximo 8,2 mm, fixação em trilho de abas iguais em aço TS35, DIN EN 50022, parte condutora de cobre ou liga de cobre;
- Bloco de conexão do tipo olhal, para cabo flexível 6,0 mm², corrente nominal 41 A, tensão nominal 750 Vca, DIN-VDE 0611, conexão por parafuso, com arruelas de pressão, termoplástico, poliamida 6.6, antichama grau V0, temperatura máxima de operação em regime permanente de 100 °C, passo máximo 13 mm, fixação em trilho de abas iguais em aço TS35, DIN EN 50022, parte condutora de cobre ou liga de

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 26 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

cobre;

d) Todos os terminais de equipamento, como chave auxiliar de disjuntor, transformador de corrente, transformador de potencial etc., mesmo quando não utilizados, devem ser levados aos blocos de conexão, permitindo eventuais conexões futuras;

e) As chaves de aferição devem ser de fabricante e modelo homologados pela CONCESSIONÁRIA.

6.9 Disjuntor de Média Tensão

O disjuntor deve ser tripolar e possuir capacidade de estabelecer, suportar e interromper as correntes nominais de serviço e as correntes de curto-circuito.

As características elétricas do disjuntor estão especificadas na Tabela 3.

Os disjuntores devem ser fornecidos completos com todos os seus acessórios.

Tabela 3 – Características do Disjuntor

Característica	Valores Exigidos
Tensão máxima eficaz (kV)	15
Tensão nominal eficaz (kV)	13,8
Corrente nominal (A)	630
Frequência (Hz)	60
Corrente de curta duração (kA)	16
Sequência de operação	CO - 15s - CO
Resistência mecânica	2000 (M1)
Resistência elétrica (classe)	E2-C2

6.10 Interruptor-Seccionador de Três Posições

A seccionadora de três posições deve ser equipada com mecanismo que seja integrada à chave de aterramento. Tal mecanismo pode ser direto nas posições da lâmina da seccionadora ou por mecanismo intertravado de acionamento que garanta que o acionamento da seccionadora seja apenas da sua saída e com a chave principal na posição aberta. O acionamento para a posição à terra deve ser de ação rápida, independente da ação do operador.

A seccionadora principal deve possuir motorização para que ela possa receber acionamento por meio de sistema automatizado ou por manobra remota.

O sinóptico indicador de posição da seccionadora deve fornecer um contato de sinalização de acordo com a recomendação norma IEC 62271-103. Além disso, o fornecedor deve provar a confiabilidade da indicação de acordo com a recomendação da norma ABNT NBR IEC 62271-102.


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 27 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

Tabela 4 – Características do Interruptor-Seccionador

Característica	Valores Exigidos
Tensão máxima eficaz (kV)	15
Tensão nominal eficaz (kV)	13,8
Corrente nominal (A)	630
Frequência (Hz)	60
Corrente de curta duração (kA)	16
Resistência mecânica	1000 (M1)
Ciclos de manobras (classe)	5-E3

6.11 Interruptor-Seccionador de Três Posições com Fusíveis de Média Tensão

A seccionadora deve ser tripolar com interrupção no gás SF6 e deve atender ao especificado na ABNT NBR IEC 62271-102 e na IEC 62271-105.

O interruptor-seccionador deve atender as características indicadas na Tabela 4.

Os porta fusíveis devem estar preparados para a instalação de três fusíveis do tipo HH.

6.12 Transformador de Potencial para Serviço Auxiliar

Os transformadores de potencial devem possuir as seguintes características:

- As características elétricas devem atender a norma ABNT NBR 6855;
- As dimensões devem atender a norma ABNT NBR 10020 ou norma DIN 42600-9.


6.13 Relé de Proteção, Controle e Automação

O relé de proteção, controle e automação deve ser do tipo microprocessado e possuir, no mínimo, as seguintes funções de proteção:

- Sub e sobrecorrente: ANSI 50/51, 50/51N;
- Sub e sobretensão: ANSI 27, 59 e 59N;
- Direcional de potência: ANSI 32;
- Sequência de fase: ANSI 47;
- Frequência: ANSI 81;
- Bloqueio: ANSI 86.

Os relés devem possuir as seguintes características:

- Ser provido de IHM (Interface Homem Máquina) para a parametrização e verificação dos ajustes de proteção;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 28 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

- b) Possuir dispositivos para lacres na tampa frontal de acesso à IHM do relé;
- c) Possuir curvas-padrão pré-ajustadas Normal Inversa, Muito Inversa e Extremamente Inversa, tanto para faltas entre fases como para faltas a terra. As curvas devem seguir ao padrão da norma IEC;
- d) Deve possuir funções para caso de falha do relé;
- e) Possuir função para a transferência automática da alimentação.

6.14 Aterramento

6.14.1 Considerações Gerais

O sistema de aterramento completo, inclusive de cada componente, deve ser dimensionado para suportar a corrente suportável nominal de curta duração (1 s).

O aterramento das unidades funcionais deve atender os requisitos da ABNT NBR 62271-200.

Todos os aterramentos devem ser ligados diretamente à barra de terra do cubículo (incluindo equipamentos internos, portas e tampas). Os aterramentos não devem ser realizados através da chaparia estrutural, fechamento e da carcaça do cubículo.

A base do disjuntor deve ser aterrada diretamente na barra de terra via cabo, barra ou cordoalha de cobre exclusivo.

6.14.2 Aterramento dos Transformadores para Instrumentos

Deve ser possível aterrar os secundários dos transformadores de corrente e do transformador de potencial.

A base dos transformadores de corrente e de potencial devem ser acessíveis para aterramento. A base deve ser aterrada diretamente na barra de terra via cabo, barra ou cordoalha de cobre exclusivo. O aterramento não deve ser realizado através da chaparia estrutural, fechamento e da carcaça do cubículo.

6.15 Intertravamentos


Devem ser previstos intertravamentos mecânicos para proteção dos operadores contra descargas acidentais de energia armazenada, conforme um dos meios informados na norma ABNT NBR 62271-200, além de intertravamentos que impeçam a operação da chave de aterramento enquanto a chave principal estiver fechada.

7 INSPEÇÕES E ENSAIOS

As inspeções serão realizadas em todo o lote de fornecimento, conforme requisitos normativos e especificações, devendo o fornecedor enviar o PIT – Plano de Inspeção e Testes, contendo todos os ensaios previstos (recebimento, tipo e especiais) para aprovação da CONCESSIONÁRIA.

7.1 Requisitos Gerais

É condição para a inspeção o fornecimento integral dos itens objetos da inspeção convocada, com sua

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 29 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

respectiva documentação técnica de fornecimento verificada pela CONCESSIONÁRIA. Não concluído o processo de fornecimento de documentação técnica, o fornecedor pode, a critério da CONCESSIONÁRIA, ficar impedido no processo de inspeção e no conseqüente embarque dos equipamentos, não lhe cabendo qualquer direito ao pleito de postergação na entrega dos equipamentos e serão de sua total responsabilidade os conseqüentes atrasos.

As inspeções serão realizadas em todo o lote de fornecimento (100% das peças), conforme requisitos das especificações.

A CONCESSIONÁRIA deve ser convocada para acompanhamento de todas as etapas referentes aos ensaios de recebimento, seja no fornecedor ou subfornecedor. Cada cubículo e seus equipamentos internos, devem ser completamente ensaiados na presença do inspetor da CONCESSIONÁRIA.


Os ensaios de recebimento dos equipamentos internos ao cubículo podem ser realizados em seus respectivos subfornecedores.

O inspetor da CONCESSIONÁRIA deve ter assegurado o direito de participação integral na condução da realização dos ensaios de recebimento, incluindo, entre outros, comunicação direta com os técnicos dos laboratórios/fábricas, acesso às informações pertinentes aos ensaios, direito a fotografias e filmagens etc. Nesse sentido, o fornecedor/subfornecedor deve incluir tais condições quando da contratação e/ou programação de ensaios de recebimento ou comunicar formalmente para o laboratório contratado que o inspetor será também responsável pela supervisão da realização dos ensaios e pelas negociações junto ao laboratório.

Os relatórios de ensaios de recebimento devem conter as informações mínimas requeridas pela ABNT NBR IEC 62271-200, IEC 62271-100 ou ABNT NBR 6855, adicionados dos seguintes itens:

- a) Número do contrato/pedido de compra;
- b) Normas técnicas e especificações utilizadas;
- c) Memórias de cálculo;
- d) Número de série e identificação inconfundível dos equipamentos e mecanismos de operação ensaiados;
- e) Fotos dos equipamentos ensaiados;
- f) Data de início e término da realização dos ensaios;
- g) Nomes e assinaturas do inspetor da CONCESSIONÁRIA e do responsável do fabricante pelos ensaios.

Os relatórios de ensaios de recebimento do disjuntor e dos transformadores de instrumentos devem ser anexados aos relatórios do cubículo.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 30 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

A conferência da embalagem e romaneio é parte integrante dos ensaios de recebimento, devendo sua execução ser considerada na previsão de duração dos ensaios.

7.2 Ensaios de Recebimento

7.2.1 Inspeção Geral

Deverão ser realizados os seguintes ensaios:

- Inspeção visual: devem ser realizadas verificações do acabamento, placas de identificação, placas isolantes, rigidez, montagem, instalação dos componentes, organização, montagem etc;
- Inspeção dimensional: devem ser verificadas as principais dimensões de projeto, disposição dos componentes, espessura das chapas de aço dos painéis, espessura de coberturas isolantes, distância entre polos do disjuntor, dimensões dos barramentos, terminais de conexão etc;
- Inspeção completa dos circuitos: deve ser feita uma verificação completa dos circuitos, fiação e ligações baseada nos diagramas esquemáticos aprovados, de forma a assegurar que os diagramas de fiação sejam a representação fiel do painel. Deve ser realizada verificação de continuidade;
- Ensaio funcionais, elétricos e mecânicos: devem ser realizados ensaios funcionais, elétricos e mecânicos para verificar a correta operação das partes mecânicas, mecanismos de intertravamento, portas, travas, circuitos, resistência de aquecimento etc;

O inspetor da CONCESSIONÁRIA pode solicitar testes que não estejam contemplados acima e que façam parte dos ensaios funcionais do conjunto de manobra e suas unidades funcionais.


7.2.2 Cubículos

Os ensaios indicados na Tabela 5 devem ser executados em cada unidade funcional, de acordo com a ABNT NBR IEC 62271-200.

Tabela 5 – Ensaios nos Cubículos

Ensaio	Referência
Ensaio dielétricos no circuito principal	Item 7.1
Ensaio em circuitos auxiliares e de controle (Nota 17)	Item 7.2
Medição da resistência do circuito principal	Item 7.3
Verificações de projeto e visual	Item 7.5
Ensaio de operação mecânica (Nota 18)	Item 7.102
Ensaio de dispositivos auxiliares elétricos, pneumáticos e hidráulicos	Item 7.104

ABNT NBR
IEC 62271-
200

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 31 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

Ensaio	Referência
Ensaio de resistência mecânica da chave de aterramento e seus intertravamentos (Nota 19)	E.6.102.3
Ensaio de pintura: aderência	ABNT NBR 11003
Ensaio de pintura: espessura da película seca	ABNT NBR 10443
Ensaio de galvanização: aderência	ABNT NBR 7398
Ensaio de galvanização: espessura	ABNT NBR 7399

Nota 17: A tensão aplicada nos circuitos auxiliares deve ser de 2 kVca/1 minuto, conforme ABNT NBR 60694.

Nota 18: A operação mecânica deve ser de 50 operações por unidade funcional típica.

Nota 19: Verificar intertravamento do disjuntor.

7.2.3 Disjuntores

Os disjuntores devem ser ensaiados conforme norma IEC 62271-100.

7.2.4 Interruptor-Seccionador de Três Posições

As seccionadoras de três posições devem ser ensaiadas conforme ABNT NBR IEC 62271-102.

7.2.5 Transformadores de Potencial

Os transformadores de potencial devem ser ensaiados conforme norma ABNT NBR 6855.

7.2.6 Ensaio Após Montagem em Campo

Os ensaios após a montagem em campo devem ser feitos conforme a ABNT NBR IEC 62271-200 e ABNT NBR 60694, acrescidos dos ensaios indicados na Tabela 6.


Tabela 6 – Ensaio Complementares Após a Montagem em Campo

Ensaio	Referência
Pressão interna nos invólucros	Item 7.103
Deteção e medição de vazamento do gás isolante	Item 7.103
Ensaio dielétrico no circuito principal	Item 7.1
Ensaio em circuitos auxiliares e de controle	Item 7.2
Medição da resistência do circuito principal	Item 7.3
Ensaio de operação mecânica	Item 7.102
Ensaio de dispositivos auxiliares elétricos, pneumáticos e hidráulicos	Item 7.104

7.3 Ensaio de Tipo

7.3.1 Geral

Os ensaios de tipo devem ser realizados em amostras idênticas aos equipamentos ofertados. As unidades funcionais devem estar equipadas com todos os respectivos equipamentos internos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 32 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

Os ensaios devem seguir as orientações requeridas pela ABNT NBR IEC 62271-200, IEC 62271-100 ou ABNT NBR 6855.

7.3.2 Cubículos Montados

Os ensaios de tipo dos componentes internos poderão ser realizados em conjunto com os do cubículo, desde que seja para reduzir o número de ensaios e previamente aprovado pela CONCESSIONÁRIA.

Os cubículos devem ser ensaiados conforme norma ABNT NBR IEC 62271-200, em sua última revisão, e conforme esta especificação. Em caso de divergência, deve ser adotado o critério de ensaio mais rigoroso. A **Tabela 7** apresenta os ensaios de tipo obrigatórios em caso de fornecimento para a CONCESSIONÁRIA, seguindo as orientações do pedido de compra.

Tabela 7 – Ensaios de Tipo para os Cubículos Montados

Ensaios	Referência
Ensaios dielétricos nos circuitos principais e de controle	Item 6.2
Ensaio de elevação de temperatura	Item 6.5
Ensaios de corrente suportável de curta duração e de crista	Item 6.6
Verificação da proteção	Item 6.7
Ensaios de operação mecânica	Item 6.102
Ensaio de arco interno	Item 6.106

A CONCESSIONÁRIA pode solicitar a realização do ensaio de medição do grau de proteção, conforme norma ABNT NBR IEC 60529 caso identifique a necessidade de comprovação desse grau de proteção.

7.3.3 Disjuntores

Os disjuntores devem ser ensaiados conforme norma IEC 62271-100. Os ensaios estão indicados na **Tabela 8**.

Tabela 8 – Ensaios de Tipo para os Disjuntores

Ensaios	Referência
Ensaios de durabilidade mecânica	IEC 62271-100
Estabelecimento e interrupção em curto-circuito (Classe S2 - 60 Hz)	
Verificação da proteção	
Ensaios de operação mecânica	
Ensaio de arco interno	

7.3.4 Chave de Aterramento e Seccionadora de Três Posições

As chaves de aterramento e as seccionadoras de três posições devem ser ensaiadas conforme norma ABNT NBR IEC 62271-102. Os ensaios de tipo estão indicado na **Tabela 9**.


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 33 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

Tabela 9 – Ensaios de Tipo para as Chaves de Aterramento e Seccionadora de Três Posições

Ensaio	Referência
Resistência ôhmica do circuito	Item 7.4.4
Corrente suportável nominal de curta duração	Item 7.6
Valor de crista nominal da corrente suportável	Item 7.6
Capacidade de estabelecimento em curto-circuito	Item 7.101
Durabilidade mecânica	Item 7.102.5


7.4 Treinamento

Caso requerido no pedido de compra, deve ser realizado treinamento para permitir que a equipe da CONCESSIONÁRIA conheça aspectos de fabricação e se capacite para o projeto de aplicação, montagem, operação e manutenção do equipamento.

Devem ser previstos como inclusos no escopo do treinamento: programa de treinamento, local, multimídia, materiais didáticos e equipamentos de treinamento. Todos os custos referentes ao treinamento devem estar embutidos no preço do equipamento.

O treinamento será realizado no local indicado pela CONCESSIONÁRIA durante 3 (três) dias para, no mínimo, 20 (vinte) pessoas. O programa de treinamento deve ser aprovado pela CONCESSIONÁRIA, que marcará a data de realização e comunicará ao fornecedor com 15 (quinze) dias de antecedência.


O treinamento deve ser avaliado pelos participantes e repetido sem custos para CONCESSIONÁRIA, com as devidas adequações de conteúdo, caso tenha sido considerado insatisfatório pela equipe de treinandos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 34 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			


8 CÓDIGOS PADRONIZADOS

Tabela 10 – Códigos e Descrições Padronizadas


Ordem	Código	Texto Breve	Texto Completo
1	112100055	CUB ENT LIN SF6 15KV 630A 16KA INT MNT	CUBICULO BLINDADO; APLICACAO: ENTRADA DE LINHA; TIPO DE ISOLACAO: SF6; CLASSE DE TENSÃO: 15KV; TENSÃO NOMINAL: 13,8KV; CORRENTE NOMINAL: 630A; CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO: 16KA; LOCAL DE INSTALACAO: INTERNO; MATERIAL: CHAPAS DE ACO; GRAU DE PROTECAO: IP4X; FREQUENCIA: 60 HZ; NORMA/ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00033.EQTL - CUBICULOS DE MEDIA TENSÃO CLASSE 15KV PARA REDES DE DISTRIBUICAO; STATUS MATERIAL: MATERIAL DE USO EXCLUSIVO DA MANUTENÇÃO (COMPRA PARA MANUTENÇÃO)-MNT; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL.
2	112100059	CUB PROT FUS SF6 15KV 630A 16KA INT MNT	CUBICULO BLINDADO; APLICACAO: PROTECAO; EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO: FUSVEIS; TIPO DE ISOLACAO: SF6; CLASSE DE TENSÃO: 15KV; TENSÃO NOMINAL: 13,8KV; CORRENTE NOMINAL: 630A; CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO: 16KA; LOCAL DE INSTALACAO: INTERNO; MATERIAL: CHAPAS DE ACO; GRAU DE PROTECAO: IP4X; FREQUENCIA: 60 HZ; NORMA/ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00033.EQTL - CUBICULOS DE MEDIA TENSÃO CLASSE 15KV PARA REDES DE DISTRIBUICAO; STATUS MATERIAL: MATERIAL DE USO EXCLUSIVO DA MANUTENÇÃO (COMPRA PARA MANUTENÇÃO)-MNT; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL.
3	112100058	CUB PROT DISJ VAC 15KV 630A 16KA INT MNT	CUBICULO BLINDADO; APLICACAO: PROTECAO; EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO: DISJUNTOR A VACUO; TIPO DE ISOLACAO: SF6; CLASSE DE TENSÃO: 15KV; TENSÃO NOMINAL: 13,8KV; CORRENTE NOMINAL: 630A; CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO: 16KA; LOCAL DE INSTALACAO: INTERNO; MATERIAL: CHAPAS DE ACO; GRAU DE PROTECAO: IP4X; FREQUENCIA: 60 HZ; NORMA/ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00033.EQTL - CUBICULOS DE MEDIA TENSÃO CLASSE 15KV PARA REDES DE DISTRIBUICAO; STATUS MATERIAL: MATERIAL DE USO EXCLUSIVO DA MANUTENÇÃO (COMPRA PARA MANUTENÇÃO)-MNT; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 35 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

Ordem	Código	Texto Breve	Texto Completo
4	112100060	CUB TP SERV AUX AR 15KV 16KA INT MNT	CUBICULO BLINDADO; APLICACAO: INSTALACAO DE TP PARA SERVICO AUXILIAR; TIPO DE ISOLACAO: AR; CLASSE DE TENSÃO: 15KV; TENSAO NOMINAL: 13,8KV; CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO: 16KA; LOCAL DE INSTALACAO: INTERNO; MATERIAL: CHAPAS DE ACO; GRAU DE PROTECAO: IP4X; FREQUENCIA: 60 HZ; NORMA/ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00033.EQTL - CUBICULOS DE MEDIA TENSAO CLASSE 15KV PARA REDES DE DISTRIBUICAO; STATUS MATERIAL: MATERIAL DE USO EXCLUSIVO DA MANUTENÇÃO (COMPRA PARA MANUTENÇÃO)-MNT; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL.
5	112100057	CUB TP TC MED AR 15KV 630A 16KA INT MNT	CUBICULO BLINDADO; APLICACAO: INSTALACAO DE TP E TC DE MEDICAO; TIPO DE ISOLACAO: AR; CLASSE DE TENSÃO: 15KV; TENSAO NOMINAL: 13,8KV; CORRENTE NOMINAL: 630A; CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO: 16KA; LOCAL DE INSTALACAO: INTERNO; MATERIAL: CHAPAS DE ACO; GRAU DE PROTECAO: IP4X; FREQUENCIA: 60 HZ; NORMA/ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00033.EQTL - CUBICULOS DE MEDIA TENSAO CLASSE 15KV PARA REDES DE DISTRIBUICAO; STATUS MATERIAL: MATERIAL DE USO EXCLUSIVO DA MANUTENÇÃO (COMPRA PARA MANUTENÇÃO)-MNT; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL.
6	112400021	PAINEL PROT CON AUT CUB BLINDADO INT MNT	PAINEL; APLICACAO: PROTECAO, CONTROLE E AUTOMAÇÃO DO CUBICULO BLINDADO; LOCAL DE INSTALACAO: INTERNO; MATERIAL: CHAPAS DE ACO; GRAU DE PROTECAO: IP4X; FREQUENCIA: 60 HZ; NORMA/ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00033.EQTL - CUBICULOS DE MEDIA TENSAO CLASSE 15KV PARA REDES DE DISTRIBUICAO; STATUS MATERIAL: MATERIAL DE USO EXCLUSIVO DA MANUTENÇÃO (COMPRA PARA MANUTENÇÃO)-MNT; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL.
7	112100062	CONJ CUB MOD 2ENT + 1DISJ 15KV 630A PDE	CONJUNTO DE CUBICULOS BLINDADOS MODULARES; CONFIGURACAO: 2 CUBICULOS DE ENTRADA DE LINHA + 1 CUBICULO DE PROTECAO POR DISJUNTOR; TIPO DE ISOLACAO: SF6; CLASSE DE TENSÃO: 15KV; TENSAO NOMINAL: 13,8KV; CORRENTE NOMINAL: 630A; CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO: 16KA; LOCAL DE INSTALACAO: INTERNO; MATERIAL: CHAPAS DE ACO; GRAU DE PROTECAO: IP4X; FREQUENCIA: 60 HZ;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 36 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

Ordem	Código	Texto Breve	Texto Completo
			NORMA/ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00033.EQTL - CUBICULOS DE MEDIA TENSAO CLASSE 15KV PARA REDES DE DISTRIBUICAO; STATUS DO MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA) - PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL.
8	112100063	CONJ CUB MOD 1ENT + 1DISJ 15KV 630A PDE	CONJUNTO DE CUBICULOS BLINDADOS MODULARES; CONFIGURACAO: 1 CUBICULO DE ENTRADA DE LINHA + 1 CUBICULO DE PROTECAO POR DISJUNTOR; TIPO DE ISOLACAO: SF6; CLASSE DE TENSÃO: 15KV; TENSAO NOMINAL: 13,8KV; CORRENTE NOMINAL: 630A; CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO: 16KA; LOCAL DE INSTALACAO: INTERNO; MATERIAL: CHAPAS DE ACO; GRAU DE PROTECAO: IP4X; FREQUENCIA: 60 HZ; NORMA/ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00033.EQTL - CUBICULOS DE MEDIA TENSAO CLASSE 15KV PARA REDES DE DISTRIBUICAO; STATUS DO MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA) - PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL.
9	112100064	CONJ CUB MOD 1ENT + 1FUS 15KV 630A PDE	CONJUNTO DE CUBICULOS BLINDADOS MODULARES; CONFIGURACAO: 1 CUBICULO DE ENTRADA DE LINHA + 1 CUBICULO DE PROTECAO POR FUSIVEIS; TIPO DE ISOLACAO: SF6; CLASSE DE TENSÃO: 15KV; TENSAO NOMINAL: 13,8KV; CORRENTE NOMINAL: 630A; CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO: 16KA; LOCAL DE INSTALACAO: INTERNO; MATERIAL: CHAPAS DE ACO; GRAU DE PROTECAO: IP4X; FREQUENCIA: 60 HZ; NORMA/ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00033.EQTL - CUBICULOS DE MEDIA TENSAO CLASSE 15KV PARA REDES DE DISTRIBUICAO; STATUS DO MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA) - PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL.


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 37 de 43
		Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição	ET.00033.EQTL
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

9 ANEXOS

Anexo I – Plano de Inspeções e Testes – PIT (Ensaios de Recebimento)


ANEXO I - PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES - PIT - ENSAIOS DE RECEBIMENTO ET.00033.EQTL - Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição Revisão 00 - 2025												
Fabricante:			Nº Pedido:									
Modelo:			Código Equatorial:									
Nº Série:			Quantidade:									
ITEM	DESCRIÇÃO DO ENSAIO	INSTRUÇÃO E PROCEDIMENTOS	PERCENTUAL DE AMOSTRA	Tipo de Inspeção *			LOCAL / DATA	QUANTIDADE INSPECIONADA	QUANTIDADE APROVADA	OBSERVAÇÃO DOS ENSAIOS		
				1	2	3						
1	Inspeção Visual	Conforme ET.00033 e Desenhos Aprovados	100%									
2	Inspeção Dimensional	Conforme ET.00033 e Desenhos Aprovados	100%									
3	Inspeção Completa dos Circuitos	Conforme ET.00033 e Desenhos Aprovados	100%									
4	Ensaio Funcionais	Conforme ET.00033 e Desenhos Aprovados	100%									
5	Ensaio nos Cubículos											
5.1	Ensaio Dielétrico no Circuito Principal	ABNT NBR IEC 62271-200	100%									
5.2	Ensaio em Circuitos Auxiliares e de Controle	ABNT NBR IEC 62271-200	100%									
5.3	Medição da Resistência do Circuito Principal	ABNT NBR IEC 62271-200	100%									
5.4	Ensaio de Operação Mecânica	ABNT NBR IEC 62271-200	100%									
5.5	Ensaio de Dispositivos Auxiliares Elétricos, Pneumáticos e Hidráulicos	ABNT NBR IEC 62271-200	100%									
5.6	Ensaio de Resistência Mecânica da Chave de Aterramento e seus Intertravamentos	ABNT NBR IEC 62271-200	100%									
5.7	Ensaio de Pintura - Adesância	ABNT NBR 11003	100%									
5.8	Ensaio de Pintura - Espessura da Película Seca	ABNT NBR 10443	100%									
5.9	Ensaio de Galvanização - Adesância	ABNT NBR 7398	100%									
5.10	Ensaio de Galvanização - Espessura	ABNT NBR 7399	100%									
6	Ensaio nos Disjuntores	IEC 62271-100	100%									
7	Ensaio nos Transformadores de Potência	ABNT NBR 6855	100%									
8	Ensaio no Interruptor-Seccionador de Três Posições	ABNT NBR IEC 62271-102	100%									
				1			2			3		
				Local de Inspeção F = Fábrica L = Laboratório Terceirizado S = Subfornecedor			Inspeção F = Na presença do Inspetor da Equatorial F = Sem a presença do Inspetor (*) = Não Aplicável			Entrega de Certificação ou Relatório de Ensaio C = Entrega para Registro E = Exame / Análise (*) = Não Aplicável		
<small> * Os certificados/relatórios de ensaio devem ser entregues ao Inspetor Equatorial devidamente preenchidos, identificados com o nome/tipo e número de série dos equipamentos ensaiados e assinados pelo(s) responsável(is) pela(s) área(s) de testes. ** Não é necessário fornecer uma cópia dos certificados/relatórios, somente apresentar o documento para análise do Inspetor Equatorial. - Os equipamentos de medição utilizados na inspeção deverão estar aferidos e calibrados por órgãos reconhecidos e os certificados apresentados no início da inspeção. - Os procedimentos de cada ensaio e valores de referência deverão seguir a especificação técnica e normas aplicáveis </small>												
ASSINATURA CONCESSIONÁRIA			ASSINATURA FORNECEDOR									

Nota 20: Plano de inspeção e testes disponível no site da CONCESSIONÁRIA em arquivo junto a norma.


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 38 de 43
	Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição	ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

Anexo II – Folhas de Dados e Características Garantidas

ANEXO II - FOLHA DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS ET.00033.EQTL - Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição Revisão 00 - 2025				
DISTRIBUIDORA				
FORNECEDOR				
PEDIDO DE COMPRA				
CÓDIGO FORNECEDOR				
CÓDIGO				
DESCRIÇÃO BREVE				
QUANTIDADE				
NORMAS				
ITEM	DESCRIÇÃO	UNO	ESPECIFICADO	GARANTIDO
1 Características do Cubículo				
1.1	Tipo ou modelo do cubículo	-	-	
1.2	Proteção anticorrosiva interna e externa (Categoria OS de corrosividade da atmosfera)	-	-	
1.3	Aplicação do cubículo (entrada de linha, proteção, medição etc.)	-	-	
1.4	Número de identificação dos cubículos	-	-	
1.5	Tensão nominal	W	15	
1.6	Frequência nominal	Hz	60	
1.7	Corrente nominal	A	630	
1.8	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico	W	110	
1.9	Tensão suportável nominal a frequência industrial	W	34	
1.10	Corrente suportável de curta duração (1s)	KA	16	
1.11	Valor de crista nominal da corrente suportável	KA Crista	-	
1.12	Classe de divisão	-	PM	
1.13	Categoria de perda de continuidade de serviço - LSC	-	LCS2B	
1.14	Classe de arco interno - IAC	-	IAC AFL	
1.15	Massa total	kg	-	
1.16	Dimensões Largura - L x Altura - A x Profundidade - P	mm	-	
1.17	Distância mínima requerida à frente do cubículo para retirada do disjuntor (Quando aplicável)	mm	-	
1.18	Distância mínima requerida atrás do cubículo para retirada da tampa e acesso aos cabos	mm	-	
1.19	Compartimentos onde existem dispositivos anti-condensação e a potência desses dispositivos (Quando aplicável)	-	-	
1.20	Tensão nominal dos dispositivos anti-condensação (Quando aplicável)	VCA	-	
2 Interruptor-Sectionador de Três Posições				
2.1	Tipo ou modelo da chave	-	-	
2.2	Resistência mecânica	-	M1	
2.3	Tensão nominal	W	13,8	
2.4	Corrente nominal	A	630	
2.5	Frequência nominal	Hz	60	
2.6	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico lâminas abertas	W	110	
2.7	Tensão suportável nominal à frequência industrial	W	34	
2.8	Corrente suportável nominal de curta duração (1s)	KA	16	
2.9	Valor de crista da corrente suportável nominal de curta duração	KA Crista	-	
2.10	Capacidade de interrupção de corrente de cabos a vazios	A	-	
2.11	Capacidade de estabelecimento de curto-circuito com duas aplicações	A	-	


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 39 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

3	Disjuntor de Média Tensão			
3.1	Identificação do disjuntor	-	-	
3.2	Tipo ou modelo do disjuntor	-	-	
3.3	Número de identificação dos cubículos onde serão aplicados	-	-	
3.4	Tensão nominal	kV	13,8	
3.5	Frequência nominal	Hz	60	
3.6	Corrente nominal	A	630	
3.7	Meio de extinção	-	Vácuo	
3.8	Tensão suportável nominal do impulso atmosférico à terra	kV	110	
3.9	Tensão suportável nominal a frequência industrial (1 min)	kV	34	
3.10	Classe para aplicação em sistemas conectados com linhas aéreas ou cabos (IEC 62271-100)	-	-	
3.11	Corrente suportável de curta duração (1s)	kA	16	
3.12	Valor de crista nominal da corrente suportável	kA Crista	-	
3.13	Capacidade de interrupção nominal em curto-circuito	kA	16	
3.14	Capacidade de interrupção de cabos a vazio	A	-	
3.15	Seqüência nominal de operação	-	CO-15s-CO	
3.16	Resistência mecânica	-	M1	
3.17	Número de operações de abertura antes de inspeção e manutenção dos contatos:	-	-	
3.18	Tempo para o motor carregar a mola	s	-	
4	Transformador de Potencial para Serviço Auxiliar			
4.1	Número de identificação dos cubículos onde serão aplicados	-	-	
4.2	Identificação da função dos transformadores de potencial (proteção ou serviço auxiliar)	-	-	
4.3	Tipo/Modelo	-	-	
4.4	Tensão máxima do equipamento (Umáx)	kV	15	
4.5	Tensão primária nominal	kV	13,8/√3	
4.6	Grupo de ligação	-	-	
4.7	Fatores de sobretensão: Contínuo e 30s	-	-	
4.8	Número de enrolamentos secundários:	-	-	
4.9	Número de espiras enrolamento primário:	-	-	
4.10	Tensão secundária	V	-	
4.11	Relação nominal	-	-	
4.12	Classe de exatidão e carga	-	-	
4.13	Potência térmica	W	-	
4.14	Nível máximo de descargas parciais	pC	-	
4.15	Frequência nominal	Hz	60	
4.16	Tensão suportável nominal à frequência industrial	kV	110	
4.17	Tensão suportável nominal do impulso atmosférico	kV	34	
4.18	Massa	kg	-	


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 40 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

5	Relé de Proteção, Controle e Automação		
5.1	Funções de proteção	-	50/51 - 50/51N - 27 - 59 - 59N - 32 - 47 - 81 - 86
5.2	Funções para proteção devido a falha do relé	-	-
5.3	Curvas de ajuste da proteção	-	-
5.4	Função para transferência automática da alimentação	-	-


Nota 21: Folha de dados disponível no site da CONCESSIONÁRIA em arquivo junto à norma.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 41 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

Anexo III – Quadro de Desvios Técnicos e Exceções

 ANEXO III - DECLARAÇÃO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES ET.00033.EQTL - Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição Revisão 00 - 2025	
CLIENTE	
PROPONENTE	
Nº DA PROPOSTA	
CÓDIGO	
DESCRIÇÃO BREVE	
QUANTIDADE	
ITEM	DESCRIÇÃO DOS DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

Nota 22: Quadro de desvios técnicos e exceções disponível no site da CONCESSIONÁRIA em arquivo junto a norma.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 25/03/2025	Página: 42 de 43
Título: Cubículos de Média Tensão Classe 15 kV para Redes de Distribuição		ET.00033.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

10 CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA(Elaboração/ Revisão)	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
00	17/03/2025		Emissão Inicial	Fabício Luis Silva

11 APROVAÇÃO

ELABORADOR (ES)

Fabício Luis Silva – Gerência Corporativa de Normas e Qualidade.

COLABORADOR (ES)

Abílio da Silva Lima – Gerência de Planejamento e Controle Técnico.

REVISOR (ES)

Carlos Henrique da Silva Vieira – Gerência Corporativa de Normas e Qualidade.

APROVADOR (ES)

Jorge Alberto Oliveira Tavares – Gerência Corporativa de Normas e Qualidade.

**CUBÍCULOS DE MÉDIA TENSÃO CLASSE
15 KV PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO**

GRUPO
equatorial
ENERGIA

