

PARA-RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO

Especificação Técnica – ET.00002

Revisão 02 - 2026

FINALIDADE

Esta Especificação Técnica apresenta as características técnicas mínimas exigíveis junto aos fornecedores, referentes aos para-raios de distribuição, aplicados nas redes de distribuição de energia do Grupo Equatorial, até 36,2 kV. Respeitando-se o que prescrevem as legislações oficiais, as normas técnicas da ABNT, os documentos técnicos e procedimentais em vigor, no âmbito das distribuidoras de energia do Grupo Equatorial, doravante denominadas apenas de CONCESSIONÁRIA.

A versão vigente cancela as versões anteriores.



SUMÁRIO

1	CAMPO DE APLICAÇÃO	4
2	RESPONSABILIDADES	4
3	DEFINIÇÕES	4
4	REFERÊNCIAS	7
5	CONDIÇÕES GERAIS	9
5.1	Generalidades	9
5.2	Desenhos do Material	9
5.3	Códigos Padronizados	9
5.4	Identificação	9
5.5	Embalagem	10
5.6	Garantia	11
5.7	Apresentação da Proposta Técnica e Documentos exigidos	12
5.8	Credenciamento Técnico de Fornecedores	12
6	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS	12
6.1	Características Técnicas	12
6.2	Características Operacionais	14
7	INSPEÇÕES E ENSAIOS	15
7.1	Ensaio	15
7.2	Relatório dos Ensaio	18
7.3	Plano de Amostragem	18
8	DESENHOS	19
9	TABELAS	21
10	ANEXOS	26
11	CONTROLE DE REVISÕES	29
12	APROVAÇÃO	29

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 17/07/2026	Página: 4 de 32
Título: Para-raios de Distribuição		Código: ET.00002.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

1 CAMPO DE APLICAÇÃO

1.1 Áreas de Aplicação da Especificação Técnica

Aplica-se a todas as gerências das concessionárias do Grupo Equatorial, que necessitem aplicar, comprar ou de informações técnicas sobre o material aqui especificado, e a todas as empresas responsáveis pela fabricação/fornecimento, elaboração de projetos e construção de redes do sistema de distribuição de energia, nas áreas de concessão da CONCESSIONÁRIA.

1.2 Áreas de Aplicação do Material

Os para-raios padronizados por este documento são aplicados nas redes de distribuição de média tensão para proteção contra sobretensões transitórias.

2 RESPONSABILIDADES

2.1 Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

- Estabelecer as normas e padrões técnicos para o fornecimento do material aqui especificado;
- Validar tecnicamente as propostas de materiais/equipamentos, solicitados para compra, que estejam de acordo com o presente 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 Fornecedor (Fabricante)

- Fabricar e/ou fornecer o material aqui definido, conforme as exigências deste instrumento normativo.

2.3 Projetista / Construtor

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

3 DEFINIÇÕES

3.1 Base de Fixação

Suporte apropriado para fixação do para-raios aos equipamentos ou suportes apropriados nas redes de distribuição.

A base de fixação pode ser conhecida, também, como braçadeira de fixação ou braço de montagem.

3.2 Centelhador

Dispositivo de proteção contra surtos de descarga atmosférica. Opera como uma chave dependente da tensão. Quando a tensão supera seu valor de operação, é criado um arco entre seus terminais, oferecendo

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 17/07/2026	Página: 5 de 32
Título: Para-raios de Distribuição		Código: ET.00002.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

um caminho de baixa impedância, pelo pino de menor resistência que deverá estar conectado a terra. Esta operação oferece proteção a sistemas contra surtos de corrente e tensão, permitindo que os mesmos operem em seus níveis normais.

3.3 Corrente de Descarga Nominal (In)

Valor de crista do impulso de corrente, com forma 8/20 ms, que é usado para classificar o para-raios.

3.4 Descarga Disruptiva

Fenômeno associado à falha da isolação, sob condições de solicitação elétrica, o qual inclui um colapso de tensão e a passagem de corrente.

3.5 Desligador Automático

Dispositivo para desligar de modo visível, um para-raios defeituoso do sistema no qual está ligado, para evitar falta permanente no próprio sistema e sinalizar a unidade defeituosa.

3.6 Ensaios Especiais

São ensaios que tem o objetivo de avaliar materiais com suspeita de defeitos, devendo ser executados quando da abertura de não-conformidade, sendo executados em unidades recolhidas em cada unidade de negócio. Estes ensaios são contratados (execução e custos) pela CONCESSIONÁRIA.

3.7 Ensaios de Recebimento

São ensaios que tem o objetivo de verificar as características de um material, as quais podem variar com o processo de fabricação e com a qualidade das matérias primas. Estes ensaios, devem ser executados sobre uma amostragem de materiais escolhidos aleatoriamente, de um lote que foi submetido aos ensaios de rotina.

3.8 Ensaios de Tipo

São ensaios que tem o objetivo de verificar as principais características de um material, que dependem de seu projeto. Tais ensaios devem ser executados somente uma vez para cada projeto, e repetidos quando, o material, o projeto ou o processo de fabricação do material for alterado, ou quando solicitado pelo comprador.

3.9 Estabilidade Térmica do Para-raios

Termo usado para caracterizar a situação em que, após o para-raios ser submetido a um ciclo de operação, a temperatura resultante nos seus resistores não lineares decresce com o tempo, quando o para-raios é energizado sob condições especificadas.

3.10 Frequência Nominal (f_n)

Frequência do sistema de potência para a qual o para-raios é projetado para ser utilizado.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 17/07/2026	Página: 6 de 32
Título: Para-raios de Distribuição		Código: ET.00002.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

3.11 Invólucro

Parte isolante externa do para-raios que proporciona a distância de escoamento necessária e abriga os componentes internos. Um invólucro pode consistir em várias partes que propiciem resistência mecânica e proteção contra intempéries.

3.12 Para-raios

Dispositivo destinado a proteger o sistema elétrico contra sobretensões transitórias elevadas e a limitar a duração e a intensidade da corrente subsequente.

3.13 Para-raios com Invólucro Polimérico

Para-raios que utiliza materiais compostos por polímero, como material do invólucro e das saias.

3.14 Para-raios a Óxido Metálico sem Centelhador

Para-raios composto de resistores não lineares a óxido metálico em série e/ou em paralelo, sem qualquer centelhador.

3.15 Redes de Distribuição

Conjunto de estruturas, acessórios, condutores e equipamentos elétricos, aéreos ou subterrâneos, utilizados para a distribuição da energia elétrica, operando em média tensão (até 36,2 kV). Estas redes, podem estar dispostas em circuitos radiais ou circuitos malhados, com ou sem recurso de interligação.

3.16 Resistor não Linear a Óxido Metálico

Componente principal do para-raios, formado basicamente pela sinterização de óxidos metálicos, o qual, por sua característica não linear de tensão-corrente, apresenta uma baixa resistência frente a sobretensões, limitando desta forma a tensão entre os terminais do para-raios e uma alta resistência na sua condição normal de operação sob tensão em frequência industrial.

3.17 Seção do Para-raios

Parte do para-raios utilizada em um determinado ensaio, através da qual é possível representar o comportamento do para-raios completo nesse mesmo ensaio.

3.18 Tensão Disruptiva do Para-raios

Máxima tensão que surge entre os terminais do para-raios, antes da passagem da corrente de descarga.

3.19 Tensão Máxima de Operação Contínua (MCOV)

Máxima tensão eficaz permissível à frequência industrial, que pode ser aplicada continuamente aos terminais do para-raios.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 17/07/2026	Página: 7 de 32
Título: Para-raios de Distribuição		Código: ET.00002.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

3.20 Tensão Nominal (Un)

Máxima tensão eficaz, de frequência industrial, aplicável entre os terminais do para-raios para a qual ele é projetado para operar corretamente, sob as condições de sobretensões temporárias estabelecidas nos ensaios de ciclo de operação.

3.21 Tensão de Operação Contínua (Uc)

Máxima tensão eficaz permissível à frequência industrial, que pode ser aplicada continuamente aos terminais do para-raios.

3.22 Tensão Residual (Ures)

Valor de crista da tensão que surge entre os terminais do para-raios, durante a passagem da corrente de descarga.

3.23 Trilhamento Elétrico (Tracking)

É um fenômeno de condução de corrente, provocado pela falha superficial em isoladores elétricos, caracterizado pela formação de caminhos condutores carbonizados, formados pelo acúmulo de sal, poeira, umidade e outros, na superfície do material dielétrico. Tendo como consequência, a degradação irreversível do isolador. Tais caminhos são condutivos mesmo quando secos.

3.24 Unidade do Para-raios

Parte do para-raios completamente montada em seu invólucro, que pode ser ligada em série e/ou em paralelo com outras unidades para construção de um para-raios de maior tensão nominal e/ou corrente de descarga nominal.

4 REFERÊNCIAS

ABNT NBR 5370:1990 – Conectores de cobre para condutores elétricos em sistemas de potência;

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

ABNT NBR 5427:1985 – Guia para utilização da norma NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;

ABNT NBR 5456:2010 – Eletricidade geral – Terminologia;

ABNT NBR 5460:1992 – Sistemas elétricos de potência;

ABNT NBR 8158:2017 – Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica- Especificação;

ABNT NBR 8186:2021 – Coordenação de isolamento – Diretrizes de aplicação;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 17/07/2026	Página: 8 de 32
Título: Para-raios de Distribuição		Código: ET.00002.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

ABNT NBR 10296:2014 – Material isolante elétrico – Avaliação da resistência ao trilhamento elétrico e erosão sob condições ambientais severas;

ABNT NBR 13977:1997 – Cabos ópticos – Determinação do tempo de indução oxidativa (OIT) – Método de ensaio;

ABNT NBR 15643:2018 – Isoladores poliméricos para uso interno e externo, com tensão nominal superior a 1.000 V – Ensaio de projeto;

ABNT NBR 16050:2012 – Para-raios de resistor não linear de óxido metálico sem centelhadores, para circuitos de potência de corrente alternada;

ABNT NBR 16864-2:2020 – Madeira serrada. Parte 2: Requisitos gerais;

ABNT NBR ISO 68-1:2004 – Rosca métrica ISO de uso geral – Perfil básico – Parte 1: Rosca métrica para parafusos;

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

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

ABNT IEC/TR 62039:2024 – Diretrizes para seleção de materiais poliméricos para uso externo sob alta-tensão;

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;

ABNT IEC/TS 62073:2018 – Orientações para medição da hidrofobicidade nas superfícies de isoladores;

IEC 60099-4:2014 – Surge arresters – Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c systems;

IEC 60243-1:2013 – Electric strength of insulating materials – Test methods – Part 1: Tests at power frequencies;

IEC 60695-11-10:2014 – Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames - 50 W horizontal and vertical flame test methods;

IEC 60721-1:2002 – Classification of environmental conditions – Part 1: Environmental parameters and their severities;

IEC 60721-2-1:2013 – Classification of environmental conditions – Part 2-1: Environmental conditions appearing in nature – Temperature and humidity;

IEC 60721-2-2:2024 – Classification of environmental conditions – Part 2-2: Environmental conditions appearing in nature – Precipitation and Wind;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 17/07/2026	Página: 9 de 32
Título: Para-raios de Distribuição		Código: ET.00002.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

IEC 60721-2-4:2018 – Classification of environmental conditions – Part 2-4: Environmental conditions appearing in nature – Solar radiation and temperature;

IEEE 957:2024 – IEEE guide for monitoring, managing, and cleaning of contaminated insulators;

ASTM B545:2022 – Standard specification for electrodeposited coatings of tin;

ASTM B700:2020 – Standard specification for electrodeposited coatings of silver for engineering use;

ASTM D149:2025 – Standard test method for dielectric breakdown voltage and dielectric strength of solid electrical insulating materials at commercial power frequencies;

ASTM D2565:2023 – Standard practice for xenon-arc exposure of plastics intended for outdoor applications;

ASTM D3418:2021 – Standard test method for transition temperatures and enthalpies of fusion and crystallization of polymers by differential scanning calorimetry;

ASTM D6370:2023 – Standard test method for rubber – Compositional analysis by thermogravimetry (TGA);

ASTM E1252:2021 – Standard practice for general techniques for obtaining infrared spectra for qualitative analysis;

ASTM G155:2025 – Standard practice for operating xenon arc lamp apparatus for exposure of materials;

ET.00195.EQTL – Suporte L para fixação de para-raios em cruzeta.

Nota 1: Todas as normas ABNT ou internacionais mencionadas acima, devem estar à disposição do inspetor desta CONCESSIONÁRIA, no local da inspeção.

5 CONDIÇÕES GERAIS

5.1 Generalidades

Os para-raios de distribuição, aplicados nos sistemas de proteção das redes de distribuição com tensões até 36,2 kV, devem seguir esta especificação em sua última versão.

5.2 Desenhos do Material

Os para-raios de distribuição devem atender o especificado no Desenho 1.

5.3 Códigos Padronizados

Os códigos padronizados para os para-raios de distribuição são apresentados nas Tabelas 1A e 1B.

5.4 Identificação

Todos os para-raios devem ser identificados de forma legível e indelével, no invólucro polimérico ou em placa de aço inoxidável, espessura mínima de 0,79mm, com as seguintes informações mínimas, gravadas no idioma português:

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 17/07/2026	Página: 10 de 32
Título: Para-raios de Distribuição		Código: ET.00002.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

- a) A palavra "para-raios";
- b) O nome do fabricante ou a marca registrada;
- c) O tipo ou modelo do para-raios;
- d) Tipo de resistor não linear (ZnO);
- e) A tensão de operação contínua ($U_c/MCOV$), em quilovolt (kV);
- f) A tensão nominal (U_n), em quilovolt (kV);
- g) A corrente de descarga nominal (I_n), em quiloampére (kA);
- h) A corrente suportável nominal de curto-circuito (I_{sc}), em quiloampére (kA);
- i) O mês e ano de fabricação.

5.5 Embalagem

Os para-raios de distribuição devem ser adequadamente embalados, de modo a garantir o transporte (ferroviário, rodoviário, hidroviário, marítimo ou aéreo) seguro até o local do armazenamento ou instalação, em qualquer condição que possa ser encontrada (intempéries, umidade, choques etc.). Considerando para efeito de garantia da embalagem, o mesmo período de garantia do material.

Os para-raios de distribuição devem estar acondicionados individualmente (com o desligador automático conectado ao terminal do para-raios), em caixas de papelão ou similar em volume adequado, com no máximo de 5 (cinco) unidades e massa bruta não superior a 25 kg (vinte e cinco quilogramas), obedecendo às seguintes condições:

As madeiras utilizadas para fazer os paletes, devem estar em concordância com a ABNT NBR 16864-2 e serem certificadas pelo IBAMA, sendo que estes paletes devem conter suporte para apoio, com marcação dos pontos e sentidos de içamento.

A caixa para transporte deve ser confeccionada de modo que, o peso e as dimensões sejam conservados dentro de limites razoáveis, a fim de facilitar o manuseio, o armazenamento e o transporte com uso de empilhadeira ou carro hidráulico.

O material em contato com os para-raios, não deverá:

- Reter umidade;
- Aderir a ele;
- Causar contaminação;
- Causar corrosão quando armazenado.

Cada container deve ser identificado, de forma legível e indelével e contendo as seguintes informações:

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 17/07/2026	Página: 11 de 32
Título: Para-raios de Distribuição		Código: ET.00002.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

- Nome ou marca do fabricante, com indicação do país de origem;
- Identificação completa do conteúdo, descrição do material conforme o SAP EQUATORIAL, e quantidade;
- Massas bruta e líquida (kg);
- Dimensões do volume;
- Nome do Grupo “EQUATORIAL”;
- Número do Contrato de Fornecimento de Material (CFM);
- Número da nota fiscal;
- Seta indicando o sentido correto da estocagem.

Dependendo da quantidade de embalagens, estas devem ser unitizadas em paletes de madeira com dimensões de 1.200 mm x 1.000 mm. A altura do empilhamento das caixas de transporte, somada à altura do palete de madeira, não pode ultrapassar 1.150 mm e a massa bruta de 1.000 kg, de forma que facilite a movimentação mecânica das mercadorias e de maneira adequada para evitar avarias nas peças. A acomodação das embalagens sobre o palete, deve ser tal que permita a distribuição das massas de maneira uniforme conforme o Desenho 2. Informações necessárias nas etiquetas dos paletes:

- Código SAP do material;
- Descrição do material conforme SAP Equatorial;
- Número do pedido de compra Equatorial;
- Quantidade total dos materiais no palete.

Nota 2: As embalagens não serão devolvidas ao fornecedor, e tanto para fornecedores nacionais quanto internacionais, deve ser cumprido o disposto no item 5.5.

5.6 Garantia

A garantia mínima deve ser de 24 meses a partir do recebimento dos para-raios no almoxarifado da CONCESSIONÁRIA, contra qualquer defeito de fabricação, material e/ou acondicionamento.

Caso os materiais apresentem defeito ou deixem de atender os requisitos exigidos pela CONCESSIONÁRIA, um novo período de garantia de 12 (doze) meses de operação satisfatória, a partir da solução do defeito, deve entrar em vigor, para o lote em questão.

As eventuais despesas com mão-de-obra, decorrentes da retirada e instalação dos materiais comprovadamente com defeito de fabricação, bem como o transporte destas peças entre almoxarifado da CONCESSIONÁRIA e fabricante, correrão por conta do último.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 17/07/2026	Página: 12 de 32
Título: Para-raios de Distribuição		Código: ET.00002.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

5.7 Apresentação da Proposta Técnica e Documentos Exigidos

As Propostas Técnicas devem ser obrigatoriamente apresentadas, com no mínimo os documentos e as informações a seguir relacionadas, sob pena de desclassificação:

- 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 destes constarem nos catálogos e/ou folhetos técnicos anexados a proposta;
- Declaração de Exceção às Especificações conforme o Anexo III;
- Desenho dimensional numerado, indicando as atualizações/versões do mesmo e contendo as principais vistas, com indicação da localização das peças e acessórios;
- Relatórios de ensaios de Tipo e orçamento do ensaio, caso seja necessário repetir;
- Orçamento constando os valores dos ensaios de tipo a serem realizados pelo proponente, não inclusos na proposta.

5.8 Credenciamento Técnico de Fornecedores

O fabricante deve, obrigatoriamente, providenciar seu cadastro junto à CONCESSIONÁRIA por meio do Portal do Fornecedor, disponível no site da Equatorial Energia, inserindo todas as informações solicitadas em cada etapa do processo para análise cadastral.

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

Os credenciamentos técnicos serão acionados conforme as estratégias e necessidades do Grupo Equatorial.

6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS

6.1 Características Técnicas

6.1.1 Material

O para-raios de resistor não linear a óxido metálico, sem centelhador e com invólucro polimérico, para uso externo em redes de distribuição, divide-se em partes integrantes, que são:

- Invólucro;

Deve ser em material polimérico, de borracha à base de silicone, resistente ao trilhamento elétrico e a intempéries.

- Terminais e Conectores de Linha;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 17/07/2026	Página: 13 de 32
Título: Para-raios de Distribuição		Código: ET.00002.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

Devem ser em liga de cobre, com teor de cobre não inferior a 85% e de zinco não superior a 6%, com acabamento estanhado, ou quando aplicado em orla marítima, devem ser em aço inoxidável austenítico 316, para evitar danos à conexão, em virtude de corrosão. Devem ser apropriados para acomodar condutores de 10 mm² a 70 mm².

c) Terminais de Aterramento;

Devem ser em liga de cobre de alta condutividade.

Os conectores de parafuso, do terminal com rosca M10x1,5, devem ser apropriados para acomodar condutores de 10 mm² a 70 mm².

Nota 3: Nos para-raios para orla marítima (código: 104010011), os terminais de linha e de aterramento, os conectores e as extremidades, devem ser em aço inoxidável austenítico 316.

d) Braço de Montagem (Braçadeira);

Deve ser em material isolante polimérico à base de silicone, compatível dieleticamente com o material do invólucro, resistente ao trilhamento elétrico e a intempéries.

A braçadeira deve ser adequada para fixação ao suporte "L".

As partes integrantes detalhadas acima, estão indicadas no Desenho 1.

Nota 4: O suporte "L" não acompanha o para-raios, o qual deve ser solicitado à parte.

6.1.2 Características Elétricas

O para-raios de distribuição deve ser aplicado em sistemas de distribuição de energia até 36,2 kV.

As características elétricas de um para-raios resultam da combinação das seguintes curvas características:

- Tensão disruptiva de impulso atmosférico x tempo para disrupção;
- Tensão residual x corrente de descarga 8/20 µs.

Nota 5: Essas curvas são determinadas como prescrito na IEC 60099-4.

As correntes de descarga nominais normalizadas dos para-raios de distribuição, com forma de onda 8/20 µs, são de 10 kA.

Os valores de tensões suportáveis dos invólucros, devem estar de acordo com o descrito abaixo, levando-se em consideração que os para-raios para uso externo devem ser ensaiados sob chuva, e para uso interno ensaiado a seco.

- Tensão suportável nominal de impulso atmosférico: A tensão de ensaio deve ser igual, ao nível de proteção do para-raios a impulso atmosférico, multiplicada pelo fator 1,30;

Nota 6: Caso a distância de arco, ou a soma das distâncias de arco parciais, seja superior ao valor da tensão de ensaio dividido por 500 kV/m, este ensaio não é necessário.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 17/07/2026	Página: 14 de 32
Título: Para-raios de Distribuição		Código: ET.00002.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

- O fator 1,30, cobre as variações das condições atmosféricas e correntes de descarga superiores a nominal;
- Os para-raios de distribuição devem suportar a corrente de crista para impulso de alta corrente e curta duração de 100 kA, com forma de onda 4/10 µs;
- O valor de crista da tensão de frequência industrial utilizado no ensaio, deve ser igual ao nível de proteção do para-raios a impulso de manobra, multiplicado pelo fator 1,06.

Nota 7: Informações adicionais sobre as características elétricas dos para-raios, estão presentes no Quadro 1.

6.1.3 Resistência Mecânica

Os terminais, os conectores e o desligador automático devem suportar um torque mínimo, sem sofrer ruptura ou deformação permanente, de:

- Instalação: 2,5 daN.m;
- Ensaio: de 3,0 daN.m.

Quando instalado conforme Desenho 1, deve suportar um esforço de tração “F” em decanewton (daN), equivalente a 3 (três) vezes o peso do para-raios de distribuição, não devendo apresentar flecha superior a 5,0 mm, tampouco deformação permanente (flecha residual) superior a 1,0 mm, medidas na linha de centro do para-raios de distribuição.

Quanto a estanqueidade, todos os para-raios de distribuição, devem ser projetados de forma a garantir total resistência à penetração em seu interior, de substâncias que afetem seu comportamento elétrico e/ou mecânico. O ensaio de estanqueidade deve seguir o descrito na norma ABNT NBR 16050.

6.1.4 Acabamento

O invólucro dos para-raios de distribuição deve ter superfícies lisas e uniformes, não devendo apresentar rebarbas, bolhas, asperezas, fissuras ou inclusões de materiais estranhos que comprometam o seu desempenho, devendo ser injetado diretamente aos blocos de ZnO, e sobre os terminais metálicos, de tal forma que não existam vazios, entre os blocos encapsulados e o invólucro polimérico.

Os para-raios devem ser fornecidos na cor cinza.

Os terminais de linha e aterramento devem ser isentos de trincas e inclusões ou arestas vivas, que possam danificar os condutores.

6.2 Características Operacionais

O para-raios de distribuição deve ser instalado conectando individualmente cada terminal conector de linha, a cada uma das fases A, B e C, e os terminais conectores de terra, devem ser conectados em um ponto comum com a malha de aterramento.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 17/07/2026	Página: 15 de 32
Título: Para-raios de Distribuição		Código: ET.00002.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

Os para-raios de distribuição devem ser instalados no sistema de distribuição da CONCESSIONÁRIA, em conformidade com a Tabela 4.

Os para-raios de distribuição, tratados nesta especificação técnica, devem ser adequados para operar nas seguintes condições:

- a) Altitude não superior a 1.500 metros acima do nível do mar;
- b) Temperatura:
 - Máxima do ar ambiente de 45 °C;
 - Mínima do ar ambiente de -5 °C.
- c) Pressão máxima do vento: 700 Pa (70 daN/m²), valor correspondente a uma velocidade do vento de 122,4 km/h;
- d) Umidade relativa do ar até 100 %;
- e) Nível máximo de radiação solar 1,1 kW/m², com alta incidência de raios ultravioleta, conforme ABNT IEC 60721-2-4;
- f) Precipitação pluviométrica média anual de 1.500 a 3.000 milímetros;
- g) Nível de poluição classe II (moderada). Já o para-raios específico para orla, deve ser adequado para o nível de poluição classe IV (muito forte).

7 INSPEÇÕES E ENSAIOS

7.1 Ensaios

Os ensaios exigidos nesta especificação devem ser realizados conforme as normas ABNT NBR 16050 ou IEC 60099-4, os quais estão discriminados e classificados no item 7.1 e na Tabela 3.

Nota 8: Qualquer alteração nos ensaios, quanto a execução, classificação ou em relação a exigências, deve ser acordado previamente e formalmente, entre esta CONCESSIONÁRIA e o fornecedor.

7.1.1 Ensaios de Tipo

Destinam-se a verificar as características de projeto. Podem ser realizados sobre protótipos ou sobre unidades fabricadas. A execução dos ensaios de tipo depende de entendimentos prévios entre a CONCESSIONÁRIA e o fabricante, especialmente para definir aspectos relacionados aos custos, prazos e local de execução. Se previamente acordado, o fabricante pode substituir a execução de qualquer ensaio de tipo, pelo fornecimento de relatório do mesmo ensaio, executado em peças idênticas.

Os ensaios classificados neste grupo, são:

- a) Ensaio de medição da tensão de referência;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 17/07/2026	Página: 16 de 32
Título: Para-raios de Distribuição		Código: ET.00002.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

- b) Ensaio de tensão suportável de impulso atmosférico;
- c) Ensaio de tensão suportável à frequência industrial;
- d) Ensaio de tensão residual a impulso de corrente íngreme;
- e) Ensaio de tensão suportável de impulso de manobra;
- f) Ensaio de corrente suportável de impulso de longa duração;
- g) Ensaio do ciclo de operação para impulso de corrente elevada;
- h) Ensaio para levantamento da característica da tensão suportável a frequência fundamental x tempo;
- i) Ensaio do desligador automático;
- j) Ensaio de curto-circuito;
- k) Ensaio de estanqueidade;
- l) Ensaio de envelhecimento sob tensão de operação, simulando condições ambientais;
- m) Ensaio de descargas parciais;
- n) Ensaio de poluição artificial.

7.1.2 Ensaios de Recebimento

Estes ensaios constituem-se de ensaios de rotina, feitos de acordo com o plano de amostragem da Tabela 2, com a finalidade de demonstrar a integridade do material. Os ensaios e verificações de recebimento solicitados por esta especificação constam no Anexo I e são os seguintes:

- a) Inspeção visual;
- b) Verificação dimensional, com referência no Desenho 1;

Nota 9: Em complementação ao Desenho 1, contendo informações sobre características elétricas e dimensionais dos para-raios, temos o Quadro 1.

A inspeção geral deste material, verificará se este está de acordo com o estabelecido nas condições gerais desta norma:

Inspeção visual alínea “a)”, onde serão verificados:

- Acabamento, conforme item 6.1.4;
- Identificação, conforme item 5.4;
- Embalagem, conforme itens 5.5.

Inspeção dimensional alínea “b)”, que compreenderá a análise dos seguintes aspectos:

- Dimensões;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 17/07/2026	Página: 17 de 32
Título: Para-raios de Distribuição		Código: ET.00002.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

- Tolerâncias (caso existam).
- c) Ensaio de medição da tensão de referência;
- d) Ensaio de estanqueidade;
- e) Ensaio de descargas parciais;
- f) Ensaio de tensão residual a impulso atmosférico;
- g) Ensaio de medição da corrente de fuga total na tensão de operação contínua;
- h) Ensaio de medição da componente resistiva da corrente de fuga medida na tensão de operação contínua;
- i) Ensaio de verificação da estabilidade térmica;
- j) Ensaio de verificação do torque nos terminais;
- k) Ensaio de verificação da espessura da camada de revestimento.

7.1.3 Ensaios Especiais

Devem ser executados quando da abertura de não-conformidade, os quais são executados em unidades recolhidas em cada unidade de negócio. Estes ensaios são contratados (execução e custos) pela CONCESSIONÁRIA, com amostragem previamente e formalmente acordada entre a CONCESSIONÁRIA e o fornecedor. Seguem abaixo:

- a) Ensaio de medição da tensão de referência;
- b) Ensaio de tensão suportável de impulso atmosférico;
- c) Ensaio de tensão suportável à frequência industrial;
- d) Ensaio de tensão residual a impulso atmosférico;
- e) Ensaio de tensão residual a impulso de corrente íngreme;
- f) Ensaio de corrente suportável de impulso de longa duração;
- g) Ensaio do ciclo de operação para impulso de corrente elevada;
- h) Ensaio para levantamento da característica da tensão suportável a frequência fundamental x tempo;
- i) Ensaio do desligador automático;
- j) Ensaio de curto-circuito;
- k) Ensaio de estanqueidade;
- l) Ensaio de envelhecimento sob tensão de operação, simulando condições ambientais;
- m) Ensaio de descargas parciais;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 17/07/2026	Página: 18 de 32
Título: Para-raios de Distribuição		Código: ET.00002.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

- n) Ensaio de medição da corrente de fuga total na tensão de operação contínua;
- o) Ensaio de medição da componente resistiva da corrente de fuga medida na tensão de operação contínua;
- p) Ensaio de verificação da estabilidade térmica;
- q) Ensaio de verificação do torque nos terminais;
- r) Ensaio de verificação da espessura da camada de revestimento;
- s) Ensaio de suportabilidade às agressões do ambiente;
- t) Ensaio de magnetização e/ou reagente químico - aço inoxidável 316 (ensaio aplicável somente em para-raios de orla marítima).

7.2 Relatório dos Ensaios

Devem constar no relatório de ensaios, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Nome ou marca comercial do fabricante;
- b) Identificação do laboratório de ensaio;
- c) Tipo e quantidade de material do lote;
- d) Tipo e quantidade ensaiada;
- e) Identificação completa do material ensaiado;
- f) Relação, descrição e resultado dos ensaios executados e respectivas normas utilizadas;
- g) Verificação dos certificados de aferição dos aparelhos utilizados nos ensaios;
- h) Número do Contrato de Fornecimento de Material (CFM);
- i) Data de início e término de cada ensaio;
- j) Nomes legíveis e assinatura do representante do fabricante e inspetor desta CONCESSIONÁRIA;
- k) Data de emissão.

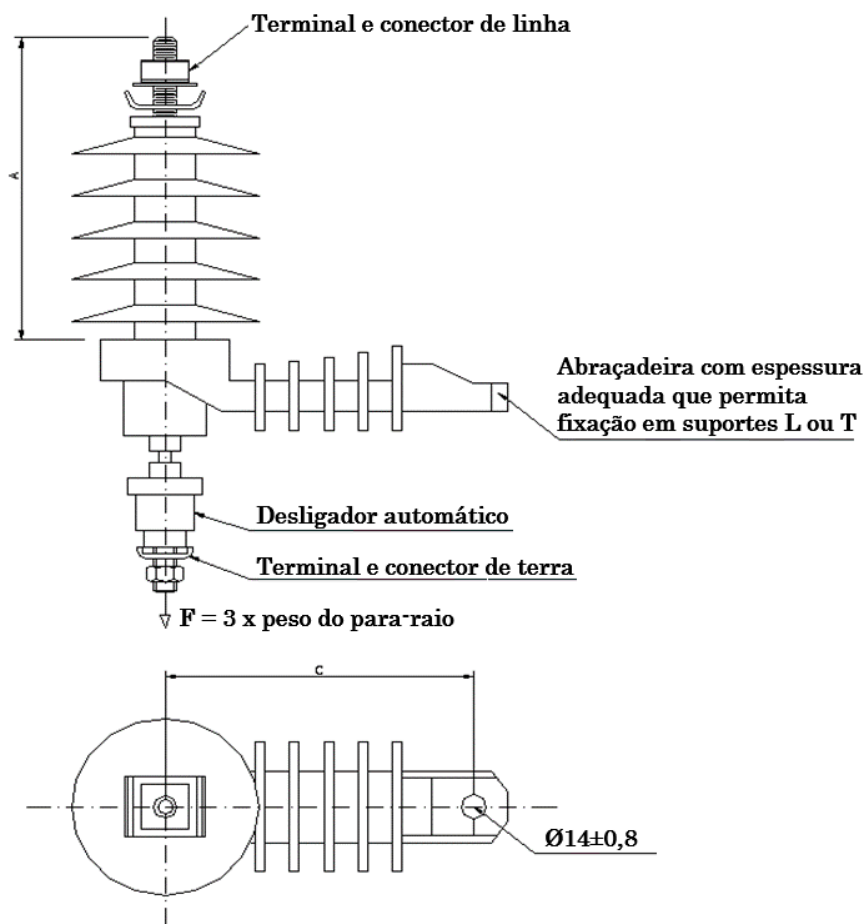
7.3 Plano de Amostragem

Os critérios de aceitação e rejeição devem estar em conformidade com a Tabela 2. A comutação do regime de inspeção ou qualquer outra consideração adicional, deve ser feita de acordo com as recomendações da ABNT NBR 5426 e ABNT NBR 5427.

GRUPO equatorial	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 17/07/2026	Página: 19 de 32
Título: Para-raios de Distribuição		Código: ET.00002.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

8 DESENHOS

Desenho 1 – Detalhes Construtivos dos Para-raios de Distribuição



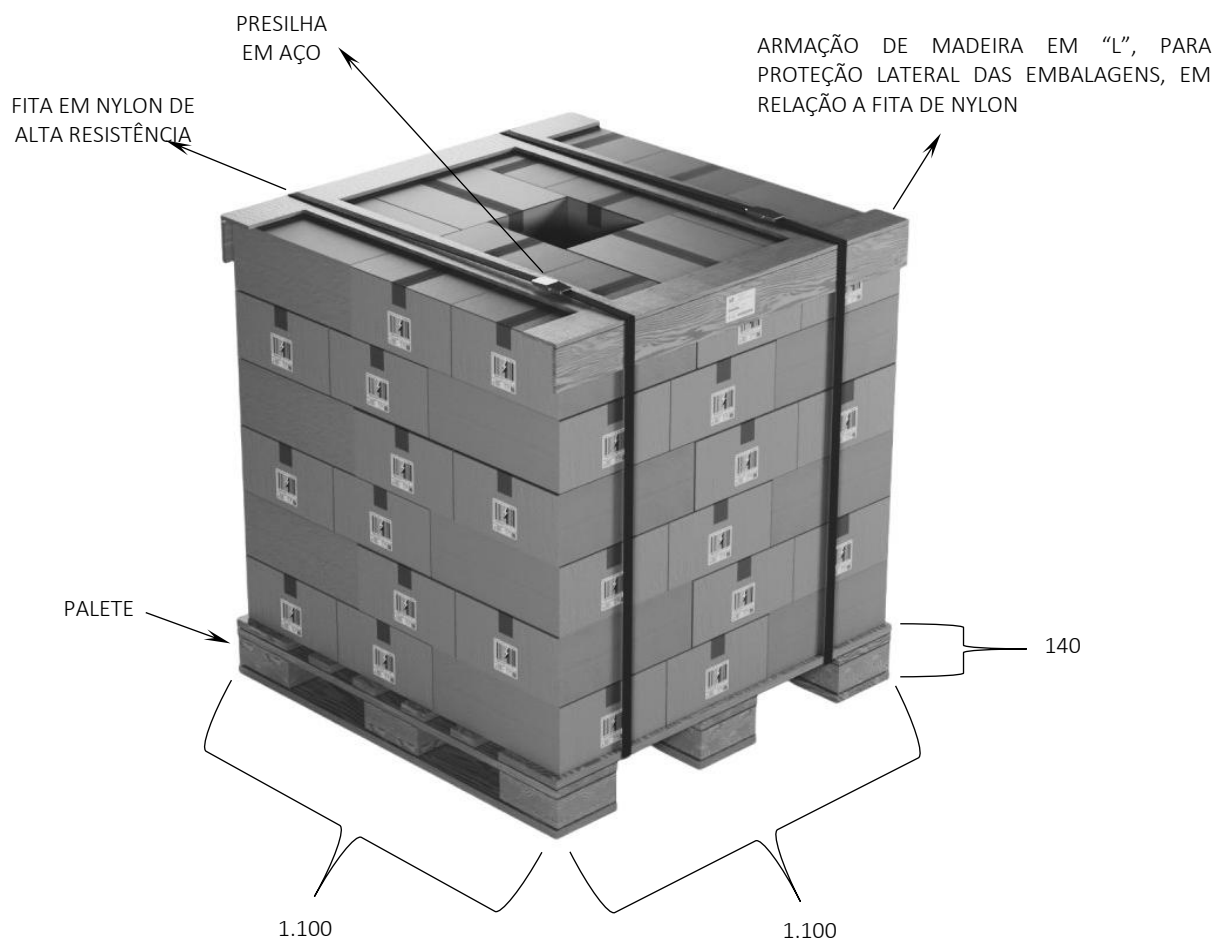
Quadro 1 – Características Elétricas e Dimensionais dos Para-raios

CÓDIGO EQUATORIAL	TENSÃO NOMINAL U_n (kVef)	CORRENTE DE DESCARGA NOMINAL I_n (kA)	DISTÂNCIA DE ESCOAMENTO MÍNIMA (mm)	DIMENSÕES (mm)	
				A Máximo	C Mínimo
104010001	12	10	330	300	80
104010011	12 (ORLA)	10	480	300	80
104020017	21	10	480	400	95
104020001	30	10	650	400	120

Nota 10: A simbologia das dimensões (A e C), que constam no “Quadro 1” acima, estão indicadas no Desenho 1.

GRUPO equatorial	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 17/07/2026	Página: 20 de 32
Título: Para-raios de Distribuição		Código: ET.00002.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

Desenho 2 - Detalhamento Visual e Dimensional (Paletização)



Nota 11: Os valores das cotas estão em milímetros.

Nota 12: A altura do empilhamento das caixas de transporte (embalagens), somada à altura do palete de madeira, não pode ultrapassar 1.150 mm.

Nota 13: Quantidade de caixas, por nível: 16.

Nota 14: Quantidade máxima de níveis de empilhamento 6.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 17/07/2026	Página: 21 de 32
Título: Para-raios de Distribuição		Código: ET.00002.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

9 TABELAS

Tabela 1A – Código Padronizado do Material (Para-raios de Distribuição)

CÓDIGO EQUATORIAL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	
	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
104010001 15 kV	PARA-RAIO DT POL 12KV 10KA 13,8KV PDE	NOME: PARA-RAIO REDE DISTRIBUICAO; INVOLUCRO: BORRACHA POLIMERICA (POL); TIPO CONSTRUTIVO: RESISTOR NAO LINEAR; COMPONENTE ATIVO: OXIDO ZINCO; TENSAO NOMINAL EFICAZ: 12 KV; TENSAO NOMINAL DE OPERACAO: 13,8 KV; CORRENTE DESCARGA: 10 KA; FREQUENCIA NOMINAL: 60 HZ; DISTANCIA ESCOAMENTO: 330 MM; TERMINAIS E CONECTORES DE LINHA: LIGA DE COBRE ESTANHADO; APLICACAO: ZONA CORROSIVIDADE MODERADA; CENTELHADOR: NAO APLICAVEL (SEM); CARACTERISTICAS ADICIONAIS: DESLIGADOR AUTOMATICO; NORMA APLICAVEL: ET.00002.EQTL - PARA-RAIOS DE DISTRIBUICAO; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA) - PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL.
104010011 15 kV (ORLA)	PARA-RAIO DT POL 12KV 10KA 13,8KV OR PDE	NOME: PARA-RAIO REDE DISTRIBUICAO; INVOLUCRO: BORRACHA POLIMERICA (POL); TIPO CONSTRUTIVO: RESISTOR NAO LINEAR; COMPONENTE ATIVO: OXIDO ZINCO; TENSAO NOMINAL EFICAZ: 12 KV; TENSAO NOMINAL DE OPERACAO: 13,8 KV; CORRENTE DESCARGA: 10 KA; FREQUENCIA NOMINAL: 60 HZ; DISTANCIA ESCOAMENTO: 480 MM; TERMINAIS E CONECTORES DE LINHA: ACO INOXIDAVEL AUSTENITICO 316; APLICACAO: ZONA CORROSIVIDADE MUITO FORTE - ORLA (OR); CENTELHADOR: NAO APLICAVEL (SEM); CARACTERISTICAS ADICIONAIS: DESLIGADOR AUTOMATICO; NORMA APLICAVEL: ET.00002.EQTL - PARA-RAIOS DE DISTRIBUICAO; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA) - PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 17/07/2026	Página: 22 de 32
Título: Para-raios de Distribuição		Código: ET.00002.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

Tabela 1B – Código Padronizado do Material (Para-raios de Distribuição)

CÓDIGO EQUATORIAL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	
	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
104020017 23,1 kV	PARA-RAIO DT POL 21KV 10KA 23,1KV PDE	NOME: PARA-RAIO REDE DISTRIBUICAO; INVOLUCRO: BORRACHA POLIMERICA (POL); TIPO CONSTRUTIVO: RESISTOR NAO LINEAR; COMPONENTE ATIVO: OXIDO ZINCO; TENSÃO NOMINAL EFICAZ: 21 KV; TENSÃO NOMINAL DE OPERACAO: 23,1 KV; CORRENTE DESCARGA: 10 KA; FREQUENCIA NOMINAL: 60 HZ; DISTANCIA ESCOAMENTO: 480 MM; TERMINAIS E CONECTORES DE LINHA: LIGA DE COBRE ESTANHADO; APLICACAO: ZONA CORROSIVIDADE MODERADA; CENTELHADOR: NAO APLICAVEL (SEM); CARACTERISTICAS ADICIONAIS: DESLIGADOR AUTOMATICO; NORMA APLICAVEL: ET.00002.EQTL - PARA-RAIOS DE DISTRIBUICAO; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA) - PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL.
104020001 34,5 kV	PARA-RAIO DT POL 30KV 10KA 34,5KV PDE	NOME: PARA-RAIO REDE DISTRIBUICAO; INVOLUCRO: BORRACHA POLIMERICA (POL); TIPO CONSTRUTIVO: RESISTOR NAO LINEAR; COMPONENTE ATIVO: OXIDO ZINCO; TENSÃO NOMINAL EFICAZ: 30 KV; TENSÃO NOMINAL DE OPERACAO: 34,5 KV; CORRENTE DESCARGA: 10 KA; FREQUENCIA NOMINAL: 60 HZ; DISTANCIA ESCOAMENTO: 650 MM; TERMINAIS E CONECTORES DE LINHA: LIGA DE COBRE ESTANHADO; APLICACAO: CORROSIVIDADE MODERADA; CENTELHADOR: NAO APLICAVEL (SEM); CARACTERISTICAS ADICIONAIS: DESLIGADOR AUTOMATICO; NORMA APLICAVEL: ET.00002.EQTL - PARA-RAIOS DE DISTRIBUICAO; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA) - PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 17/07/2026	Página: 23 de 32
Título: Para-raios de Distribuição		Código: ET.00002.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

Tabela 2 – Plano de Amostragem para os Ensaios de Recebimento

T A M A N H O	D O L O T E	- INSPEÇÃO GERAL OU VISUAL; - VERIFICAÇÃO DIMENSIONAL.				- MEDIÇÃO DA COMPONENTE RESISTIVA DA CORRENTE DE FUGA MEDIDA NA TENSÃO DE OPERAÇÃO CONTINUA; - MEDIÇÃO DA CORRENTE DE FUGA TOTAL NA TENSÃO DE OPERAÇÃO CONTINUA; - MEDIÇÃO DA TENSÃO DE REFERÊNCIA; - TENSÃO RESIDUAL A IMPULSO ATMOSFERICO; - VERIFICAÇÃO DA ESTABILIDADE TERMICA .				- ESPESSURA DA CAMADA DE REVESTIMENTO; - VERIFICAÇÃO DO TORQUE DOS TERMINAIS.			
		AMOSTRAGEM DUPLA NORMAL				AMOSTRAGEM DUPLA NORMAL				AMOSTRAGEM DUPLA NORMAL			
		NÍVEL DE INSPEÇÃO II NQA 4,0 %				NÍVEL DE INSPEÇÃO S4 NQA 2,5 %				NÍVEL DE INSPEÇÃO S3 NQA 4,0 %			
		Amostra		Ac	Re	Amostra		Ac	Re	Amostra		Ac	Re
		Seq	Tam			Seq	Tam			Seq	Tam		
151 a 280		-	13	1	2	-	13	0	1	-	8	1	2
281 a 500		-	20	2	3	-	13	1	2	-	8	1	2
501 a 1.200	1ª		20	1	4	1ª	13	0	2	-	13	1	2
	2ª			4	5	2ª		1	2				
1.201 a 3.200	1ª		32	2	5	1ª	20	0	3	-	20	2	3
	2ª			6	7	2ª		3	4				

Fonte: ABNT NBR 16050 – Para-raios de resistor não linear de óxido metálico sem centelhadores para circuitos de potência de corrente alternada

Nota 15: Significados das abreviaturas:

- Seq – Sequência da Amostra;
- Tam – Tamanho da Amostra;
- NQA – Nível de Qualidade Aceitável;
- Ac – Aceitável, número de unidades defeituosas, que ainda permite aceitar o lote;
- Re – Rejeitável, número de unidades defeituosas, que implica na rejeição do lote.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 17/07/2026	Página: 24 de 32
Título: Para-raios de Distribuição		Código: ET.00002.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

Tabela 3 - Relação de Ensaios

NOME DOS ENSAIO	TIPO DO ENSAIO
Inspeção geral / visual	RE
Verificação dimensional	RE
Ensaio de medição da tensão de referência	T / RE / E
Ensaio de tensão suportável de impulso atmosférico	T / E
Ensaio de tensão suportável à frequência industrial	T / E
Ensaio de tensão residual a impulso de corrente íngreme	T / E
Ensaio de corrente suportável de impulso de longa duração	T / E
Ensaio do ciclo de operação para impulso de corrente elevada	T / E
Ensaio levantamento da característica da tensão suportável a frequência fundamental x tempo	T / E
Ensaio do desligador automático	T / E
Ensaio de curto-circuito	T / E
Ensaio de estanqueidade	T / RE / E
Ensaio de envelhecimento sob tensão de operação em condições ambientais	T / E
Ensaio de descargas parciais	T / RE / E
Ensaio de tensão residual a impulso atmosférico	RE / E
Ensaio de medição da corrente de fuga total na tensão de operação contínua	RE / E
Ensaio de medição da componente resistiva da corrente de fuga medida na tensão de operação contínua	RE / E
Ensaio de verificação da estabilidade térmica	RE / E
Ensaio de verificação do torque nos terminais	RE / E
Ensaio de verificação da espessura da camada de revestimento	RE / E
Ensaio de suportabilidade às agressões do ambiente	E
Ensaio de magnetização e/ou reagente químico - aço inoxidável 316 (orla)	E

Nota 16: Legenda:

- T – Ensaio de Tipo.
- RE – Ensaio de Recebimento.
- E – Ensaio Especial.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 17/07/2026	Página: 25 de 32
Título: Para-raios de Distribuição		Código: ET.00002.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

Tabela 4 – Características do Sistema Elétrico da Concessionária

CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA ELÉTRICO DA CONCESSIONÁRIA	TENSÃO NOMINAL (kV)		
	13,8	23,1	34,5
Tensão Máxima de Operação Fase - Fase (kV, eficaz)	14,5	24,2	36,2
Tensão Máxima de Operação Fase - Neutro (kV, eficaz)	8,4	13,9	20,9
Fator de Aterramento (K)	≤1,4	≤1,4	≤1,4
Máxima Sobretensão Temporária (TOV sist.) (kV, pico)	16,58	27,67	41,38
Duração estimada para falta (s)	2	2	2
Tensão Suportável Nominal de Impulso atmosférico (kV)	110	125	170

Nota 17: Os níveis de proteção RP2 e RP3 (conforme ABNT NBR 8186), devem ser superiores a 20%.

Tabela 5 – Características do Local X Possibilidade de Instalação do Para-raios de Distribuição

CARACTERÍSTICAS DO LOCAL DE INSTALAÇÃO DO PÁRA-RAIOS	POSSIBILIDADE DE INSTALAÇÃO		
	TENSÃO NOMINAL DO SISTEMA (kV)		
	13,8	23,1	34,5
Sistema eficazmente aterrado	SIM	SIM	SIM
Sistema não eficazmente aterrado	NÃO	NÃO	NÃO

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 17/07/2026	Página: 26 de 32
		Título: Para-raios de Distribuição	Código: ET.00002.EQTL
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

10 ANEXOS

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



ANEXO I - PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES - PIT (ENSAIOS DE RECEBIMENTO)
 ET.00002.EQTL - Para-raios de Distribuição
 Revisão 02 - 2026

Fabricante:					Nº Pedido:				
Modelo:					Código Equatorial:				
Nº Série:					Quantidade:				

ITEM	DESCRIÇÃO DO ENSAIO	INSTRUÇÃO E PROCEDIMENTOS	PERCENTUAL DE AMOSTRA	CONDIÇÕES			LOCAL / DATA	QUANTIDADE INSPECIONADA	QUANTIDADE APROVADA	OBSERVAÇÃO DOS ENSAIOS
				1	2	3				
1	Inspeção visual geral	Conforme ABNT NBR 16050	Conforme Tabela 2 da ET.00002							
2	Verificação dimensional	Conforme ABNT NBR 16050	Conforme Tabela 2 da ET.00002							
3	Ensaio de medição da tensão de referência	Conforme ABNT NBR 16050	Conforme Tabela 2 da ET.00002							
4	Ensaio de estanqueidade	Conforme ABNT NBR 16050	Conforme Tabela 2 da ET.00002							
5	Ensaio de descargas parciais	Conforme ABNT NBR 16050	Conforme Tabela 2 da ET.00002							
6	Ensaio de tensão residual a impulso atmosférico	Conforme ABNT NBR 16050	Conforme Tabela 2 da ET.00002							
7	Ensaio de medição da corrente de fuga total na tensão de operação contínua	Conforme ABNT NBR 16050	Conforme Tabela 2 da ET.00002							
8	Ensaio de medição da componente resistiva da corrente de fuga medida na tensão de operação contínua	Conforme ABNT NBR 16050	Conforme Tabela 2 da ET.00002							
9	Ensaio de verificação da estabilidade térmica	Conforme ABNT NBR 16050	Conforme Tabela 2 da ET.00002							
10	Ensaio de verificação do torque nos terminais	Conforme ABNT NBR 16050	Conforme Tabela 2 da ET.00002							
11	Ensaio de verificação da espessura da camada de revestimento	Conforme ABNT NBR 16050	Conforme Tabela 2 da ET.00002							

Condições da Inspeção	DETALHE 1	DETALHE 2	DETALHE 3
	Local de Inspeção F = Fabrica L = Laboratório Terceirizado S = Subfornecedor A = Almoxarifado Equatorial (*) = Não Aplicável	Inspeção P = Na presença do Inspetor da Equatorial F = Sem a presença do Inspetor (*) = Não Aplicável	Emissão de Certificado ou Relatório de Ensaio C = Entrega para Registro¹ E = Exame / Análise² (*) = Não Aplicável

ASSINATURA
CONCESSIONÁRIA

ASSINATURA
FORNECEDOR

Nota 18: Plano de inspeção e testes disponível no site da CONCESSIONÁRIA em arquivo junto a norma.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 17/07/2026	Página: 27 de 32
Título: Para-raios de Distribuição		Código: ET.00002.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

Anexo II - Folha de Dados Técnicos e Características Garantidas (FD)

	ANEXO II - FOLHA DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS ET.00002.EQTL - Para-raios de Distribuição Revisão 02 - 2026			
DISTRIBUIDORA				
FORNECEDOR				
PEDIDO DE COMPRA				
CÓDIGO FORNECEDOR				
CÓDIGO				
DESCRIÇÃO BREVE				
QUANTIDADE				
NORMAS				
ITEM	DESCRIÇÃO	UND	ESPECIFICADO	GARANTIDO
1	Tipo / Modelo	-	Para-raio de distribuição com desligador automático	
2	Material do Invólucro	-	Borracha à base de silicone	
3	Material do Terminal e Conector de Linha	-	Liga de cobre estanhado ou aço inoxidável austenítico 316	
4	Seção dos Condutores Aplicáveis no Terminal de Linha	mm²	10 a 70	
5	Material do Terminal de Aterramento	-	Liga de cobre de alta condutividade	
6	Seção dos Condutores Aplicáveis no Terminal de Aterramento	mm²	10 a 70	
7	Tensão Nominal	kV	12 / 21 / 30	
8	Corrente de Descarga Nominal	kA	10	
9	Distância de Escoamento Mínima	mm	330 / 480 / 650	
10	Tensão Suportável Nominal de Impulso Atmosférico	kV	110 / 125 / 170	
11	Garantia	meses	24	

Nota 19: Folha de dados disponível no site da CONCESSIONÁRIA em arquivo junto à norma.

Nota 20: Erro no preenchimento do quadro de características poderá ser motivo para desclassificação.

Nota 21: Todas as informações requeridas na Folha de Dados Técnicos e Características Garantidas devem ser compatíveis com as informações descritas em outras partes da proposta de fornecimento. Em caso de dúvidas as informações prestadas no referido quadro prevalecerão sobre as descritas em outras partes da proposta.

GRUPO equatorial	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 17/07/2026	Página: 28 de 32
Título: Para-raios de Distribuição		Código: ET.00002.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

Anexo III - Quadro de Desvios Técnicos e Exceções

GRUPO equatorial	ANEXO III - DECLARAÇÃO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES ET.00002.EQTL -Para-raios de Distribuição Revisão 02 - 2026	
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: 17/07/2026	Página: 29 de 32
Título: Para-raios de Distribuição		Código: ET.00002.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

11 CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA (Elaboração / Revisão)	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
00	01/10/2017	-	Revisão inicial para novo padrão de documentos equatorial. Continuidade da revisão 5 para antigo padrão de documentação. Alteração das descrições de códigos, placa de identificação e embalagem.	Francisco Carlos Martins Ferreira Gabriel José Alves dos Santos
01	23/09/2021	Todos	Revisão Geral Emissão inicial para o novo padrão de codificação de documentos técnicos do Grupo Equatorial Energia.	Tiago Valmir Trennepohl Márcio de Oliveira
02	13/07/2026	Todos	Revisão geral e atualização para o novo padrão corporativo de documentos	Francisco Saulo Bezerra de Moraes
		3	Complementação das definições	
		4	Atualização das normas de referência	
		7.1	Atualização dos ensaios de tipo e de recebimento	

12 APROVAÇÃO

ELABORADOR (ES)

Francisco Saulo Bezerra de Moraes - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

COLABORADOR (ES)

Eryc dos Anjos Leal - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

REVISOR (ES)

Fabrcio Luis Silva - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

APROVADOR (ES)

Jorge Alberto Oliveira Tavares - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

PARA-RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO

GRUPO
equatorial

