

HASTE DE ATERRAMENTO E ACESSÓRIOS

Especificação Técnica – ET.00101

Revisão 02 – 2025

GRUPO
equatorial

FINALIDADE

Esta Especificação Técnica tem a finalidade de estabelecer regras e recomendações mínimas exigíveis para as hastes de aterramento e seus acessórios utilizados nas redes de distribuição, subestações e linhas de distribuição de alta tensão de energia elétrica das empresas do Grupo Equatorial, doravante denominadas CONCESSIONÁRIA.

A versão vigente cancela as versões anteriores.



SUMÁRIO

1	CAMPO DE APLICAÇÃO	4
2	RESPONSABILIDADES	4
3	DEFINIÇÕES	4
4	REFERÊNCIAS	6
5	CONDIÇÕES GERAIS	6
5.1	Generalidades	6
5.2	Desenho do Material.....	6
5.3	Códigos Padronizados.....	6
5.4	Identificação	7
5.5	Embalagem.....	7
5.6	Garantia	10
5.7	Apresentação da Proposta Técnica e Documentos Exigidos	10
5.8	Credenciamento Técnico de Fornecedores.....	11
6	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS	11
6.1	Características Técnicas	11
7	INSPEÇÕES E ENSAIOS	13
7.1	Ensaio s	13
7.2	Plano de Amostragem.....	15
8	DESENHOS.....	17
9	CÓDIGOS PADRONIZADOS	22
10	ANEXOS.....	31
11	CONTROLE DE REVISÕES	34
12	APROVAÇÃO	35

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 4 de 36
Título: Haste de Aterramento e Acessórios		ET.00101.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ 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 redes, linhas de distribuição de alta tensão e subestações nas áreas de concessão da CONCESSIONÁRIA.

1.2 Áreas de Aplicação da Haste de Aterramento e seus Acessórios

As hastes de aterramento e seus acessórios são utilizados no aterramento do condutor neutro, das estruturas metálicas e dos equipamentos das redes de distribuição, linhas de distribuição de alta tensão e em subestações.

2 RESPONSABILIDADES

2.1 Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

- Estabelecer as normas e padrões técnicos para o fornecimento das hastes de aterramento e seus acessórios;
- Validar tecnicamente as propostas de materiais/equipamentos, 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 Aterramento

Ligação elétrica intencional com a terra.

3.2 Capacidade Térmica da Conexão

Capacidade de uma conexão resistir à corrente necessária para produzir uma temperatura específica no condutor de controle, sem aumentar a resistência da conexão além daquela especificada.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 5 de 36
Título: Haste de Aterramento e Acessórios		ET.00101.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

3.3 Cobre Eletrolítico

Obtido através de eletrólise, contém 99,3% ou mais de elemento de cobre em sua composição. As suas principais características são: alta condutividade térmica e elétrica, elevada resistência à corrosão e alta durabilidade.

3.4 Combinação Extensível

Prolongador de uma haste de aterramento de aço revestida de cobre efetuado por conexões adequadas.

3.5 Condutividade IACS (International Annealed Copper Standard)

Valor padrão derivado empiricamente para a condutividade elétrica disponível comercialmente, padrão este, estabelecido em 1914 pelo Departamento de Comercio dos Estados Unidos, sendo o índice IACS do cobre puro de 100%.

3.6 Condutor

Produto metálico de seção transversal invariável e de comprimento maior que a maior dimensão transversal, utilizado para transportar energia elétrica ou transmitir sinais elétricos.

3.7 Conector por Compressão

Conexão obtida por compressão de um conector de cobre ou liga de cobre específico para unir dois condutores ou o condutor com a haste de aterramento revestida de cobre, por meio de ferramentas hidráulicas manuais ou eletrohidráulicas.

3.8 Eletrodeposição

Processo de tratamento de superfície, que consiste no recobrimento de peças com um metal condutor ou outra substância através da redução química ou eletrolítica, a fim de impedir a deterioração de peças devido à oxidação, corrosão ou ataque de bactérias, melhorando a condutividade, resistência ao atrito e dureza superficial.

3.9 Eletrodo de Aterramento

Elemento condutor imerso no solo ou em concreto enterrado que tem a função de dissipar correntes elétricas no solo.

3.10 Haste de Aterramento

Elemento metálico condutor fabricado em aço revestido em cobre, cobre ou em aço zincado.

3.11 Haste Prolongável

Constituída por uma barra cilíndrica rígida de aço revestida de cobre, com as extremidades com rosca que possibilitam o prolongamento delas.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 6 de 36
Título: Haste de Aterramento e Acessórios		ET.00101.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

3.12 Luva de Emenda

Material de ligação de uma das extremidades de duas hastes de mesma forma e mesma seção transversal.

4 REFERÊNCIAS

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

ABNT NBR 5370:1990 – Conectores de cobre para condutores em sistema elétrico de potência;

ABNT NBR 6187:1982 – Lingotes de cobre eletrolítico;

ABNT NBR 6323:2025 – Galvanização por imersão a quente de produtos de aço-carbono e ferro fundido – Requisitos;

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

ABNT NBR 7399:2015 – Produto de aço e 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 8095:2015 – Material metálico revestido e não revestido – Corrosão por exposição à atmosfera úmida saturada – Método de ensaio;

ABNT NBR 8096:1983 – Material metálico revestido e não revestido – Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre - Método de ensaio;

ABNT NBR 13571:2024 – Haste de aterramento de aço revestida de cobre – Especificação;

ABNT NBR 16254:2024 – Materiais para sistema de aterramento – Requisitos gerais.

5 CONDIÇÕES GERAIS

5.1 Generalidades

A haste de aterramento e seus acessórios devem seguir este documento em sua última versão.

5.2 Desenho do Material

A haste de aterramento e seus acessórios devem atender ao especificado nos Desenhos 1, 2, 3 e 4.

5.3 Códigos Padronizados

Os códigos padronizados para os materiais são apresentados na Tabela 6.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 7 de 36
Título: Haste de Aterramento e Acessórios		ET.00101.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

5.4 Identificação

5.4.1 Haste de Aterramento de Aço Cobreado

A haste de aterramento de aço cobreado deve apresentar, no mínimo, as seguintes identificações gravadas no corpo de forma legível e indelével:

- Nome ou marca do fabricante;
- Data de fabricação (mês/ano);
- O número da norma: ABNT NBR 13571;
- Dimensões (comprimento, diâmetro e espessura da camada de cobre).

5.4.2 Haste de Aterramento Tipo Cantoneira

A haste de aterramento tipo cantoneira deve apresentar, no mínimo, as seguintes identificações gravadas no corpo de forma legível e indelével:

- Nome ou marca do fabricante;
- Data de fabricação (mês/ano).

5.4.3 Luva de Emenda

A luva de emenda para hastes de aterramento deve apresentar, no mínimo, as seguintes identificações gravadas no corpo de forma legível e indelével:

- Nome ou marca do fabricante;
- Data de fabricação (mês/ano);
- Diâmetro da haste aplicável.

5.4.4 Conectores

- Nome ou marca do fabricante;
- Data de fabricação (mês/ano);
- Seção nominal dos condutores e/ou hastes aplicáveis.

5.5 Embalagem

5.5.1 Hastes de Aterramento

As hastes de aterramento tipo cantoneira ou aço-cobreada devem ser acondicionadas em feixes ou amarrados, cintados, a critério do fabricante, em dois ou três pontos em função de seu comprimento, em seus extremos ou seu centro e extremos, de maneira facilitar a sua adequação ao transporte previsto, às condições

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 8 de 36
Título: Haste de Aterramento e Acessórios		ET.00101.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

de armazenamento e manuseio. Os feixes das hastes de aço-cobreada devem ser protegidos com sacos de material plástico transparente.

Não é permitida a utilização de papel ou papelão simples ou corrugado em contato direto com as hastes de aterramento, pois estes, sob efeito de água ou umidade, podem causar a corrosão das hastes.

As hastes de aterramento aço-cobreadas e seus acessórios devem ser armazenados em local seco, protegidos da umidade e da atmosfera salina, bem como da poluição química agressiva aos metais.

Cada feixe deve conter etiqueta de identificação do material, com no mínimo as seguintes informações:

- a) Nome ou marca do Fabricante;
- b) Dimensões: comprimento, diâmetro e espessura da camada de cobre;
- c) Número da norma ABNT NBR 13571;
- d) Código SAP do material;
- e) Descrição do material conforme SAP Equatorial;
- f) Número do contrato de Fornecimento do Material (CFM);
- g) Data de fabricação;
- h) Quantidade.

Dependendo da quantidade de embalagens (feixes), estas devem ser unitizadas em paletes de madeira com dimensões de 1200mm x 1000mm.

Os feixes com no máximo 10 unidades de hastes devem dispostos em duas camadas com 25 feixes em cada camada totalizando 500 hastes por paleta. A acomodação dos materiais sobre o paleta deve ser tal que permita a distribuição das massas uniforme.

Informações necessárias nas etiquetas dos paletes:

- a) Código SAP do material;
- b) Descrição do material conforme SAP Equatorial;
- c) Número do contrato de Fornecimento do Material (CFM);
- d) Quantidade total dos materiais no paleta;
- e) Peso bruto (kg);
- f) Peso líquido (kg);
- g) Seta, indicando sentido correto da estocagem.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 9 de 36
Título: Haste de Aterramento e Acessórios		ET.00101.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

5.5.2 Luvas de Emenda e Conectores

As luvas de emenda e os conectores devem ser embalados individualmente em sacos de material plástico transparente, lacrados, contendo externamente, de forma legível e indelével, as seguintes informações:

- Nome e marca do fabricante;
- Diâmetro nominal da haste aplicável;
- Diâmetro dos condutores (aplicável somente aos conectores);
- Código SAP;
- Descrição do material conforme SAP Equatorial;
- Data de fabricação.

As embalagens individuais das emendas e dos conectores devem ser acondicionadas em caixas de madeira com espessura mínima de 10mm e peso máximo de 20 kg para cada volume (caixa).

As caixas devem ser isentas de defeitos que possam danificar mecânica e quimicamente os materiais e ter resistência adequada quando expostas às intempéries.

Cada volume (caixa) deve conter etiqueta de identificação do material, com no mínimo, as seguintes informações:

- 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;
- Quantidade da embalagem;
- Mês e ano de fabricação;
- Número do Contrato de Fornecimento do Material (CFM);
- Peso bruto (kg);
- Peso líquido (kg);
- Seta indicando o sentido correto de estocagem.

Dependendo da quantidade de embalagens, estas devem ser unitizadas em paletes de madeira com dimensões de 1200mm x 1000mm. A altura do empilhamento das caixas de transporte junto com o palete de madeira não pode ultrapassar 1150mm e a massa de 1000kg, de forma que facilite a movimentação mecânica das mercadorias e de maneira adequada para evitar avarias na peça. A acomodação dos materiais sobre o palete deve ser tal que permita a distribuição das massas uniforme.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 10 de 36
Título: Haste de Aterramento e Acessórios		ET.00101.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Informações necessárias nas etiquetas dos paletes:

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

Nota 1: Utilizar madeira de origem legal;

Nota 2: 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, federal, estadual e municipal.

5.6 Garantia

A garantia mínima deve ser de 24 meses a partir do recebimento das hastes de aterramento e seus acessórios 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, 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 fabricante.

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 desclassificação:

- 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 das informações 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;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 11 de 36
Título: Haste de Aterramento e Acessórios		ET.00101.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

e) 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 no Portal do Fornecedor através do link [Suprimais \(suprimais.equatorialenergia.com.br\)](http://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 com o credenciamento técnico.

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

6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS

6.1 Características Técnicas

6.1.1 Material

a) Hastes de Aterramento

O núcleo da haste de aterramento deve ser em aço-carbono cilíndrico, COPANT 1010 a 1020, revestida de cobre.

O revestimento deve ser feito em cobre eletrolítico de pureza mínima de 99,9% sem traços de zinco, depositado de forma permanente ao núcleo do aço, com espessura média da camada de 0,254 mm.

As configurações das hastes de aterramento devem ser nos três tipos a seguir:

- Haste simples;
- Hastes tipo rosqueadas, onde a rosca deve ser do tipo UNC;
- Hastes tipo cantoneira, utilizada exclusivamente para aterramento de cerca.

As hastes tipo cantoneira, juntamente com o parafuso e a porca, devem ser fabricadas em aço-carbono COPANT 1010 a 1020, laminado ou trefilado, galvanizados a fogo, com espessura mínima de camada de zinco de 75 µm. O prensa-fio deve ser fabricado em aço-carbono ABNT 1010 a 1045, podendo ser laminado ou forjado, ou ainda em ferro fundido nodular ou maleável. A arruela de pressão deve ser de aço-carbono 1040 a 1070.

b) Luva de Emenda

As luvas de emenda para as hastes de aterramento rosqueadas devem ser de liga de cobre com teor mínimo de 85% de cobre e teor máximo de 5% de zinco, de acordo com a ABNT NBR 6187.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 12 de 36
Título: Haste de Aterramento e Acessórios		ET.00101.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

c) Conectores

Os conectores devem ser fabricados em liga com alto teor de cobre, com no mínimo 90% de cobre e no máximo 5% de zinco, oferecendo resistência aos efeitos corrosivos dos diversos ambientes onde serão utilizados.

Os conectores a compressão devem ser em liga de cobre com teor de cobre com no mínimo 92% e no máximo 5% de zinco.

6.1.2 Características Elétricas

A resistência elétrica equivalente da conexão de aterramento (haste e condutor), que consiste na soma da resistência elétrica de contato entre haste e conector de aterramento, resistência elétrica do próprio conector de aterramento e resistência elétrica de contato entre conector de aterramento e condutor de aterramento, não deve ser superior à resistência elétrica de um segmento equivalente do condutor de aterramento.

Quando se tratar de combinações extensíveis efetuadas por luvas de emenda, estas devem apresentar resistência elétrica no máximo igual à resistência elétrica apresentada em um segmento de haste de igual tamanho, com condutividade mínima de 7% I.A.C.S.

As luvas de emenda devem ter condutividade mínima de 12% I.A.C.S.

Os conectores devem ter condutividade mínima de 27% I.A.C.S.

6.1.3 Características Mecânicas

a) Haste de Aterramento

A haste de aterramento de aço cobreada deve suportar o esforço de compressão de 40 daN. Não deve apresentar fissuras ou deslocamento da camada de cobre, quando submetida a dobra em 30°.

A haste deve suportar uma tração mínima de 5700 daN aplicada ao núcleo de aço, sem apresentar escorregamento do revestimento do cobre sobre o aço ou ruptura.

b) Luva de Emenda

A luva de emenda deve apresentar resistência mecânica de 200 MPa.

c) Conectores

Os conectores devem ter o limite mínimo de resistência a tração de 200 MPa, limite de escoamento de 90 MPa e alongamento máximo de 38%.

6.1.4 Acabamento

As hastes de aterramento e seus acessórios devem ter acabamento liso e uniforme, sem cantos vivos, reentrâncias, arestas cortantes ou rebarbas, isenta de defeitos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 13 de 36
Título: Haste de Aterramento e Acessórios		ET.00101.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

O revestimento protetor de cobre deve ser suficientemente plástico e maleável para acompanhar a deformação do núcleo no ensaio de dobramento, não podendo apresentar fissuras, deslocamentos, rachaduras ou enrugamentos na parte curva da haste, durante a realização do ensaio de aderência.

A haste tipo cantoneira deve ter superfície uniforme e contínua, sem saliências pontiagudas, arestas cortantes ou outras imperfeições e devem ser fornecidas montadas com prensa fio, parafuso, porca e arruela, conforme apresentado no Desenho 2.

7 INSPEÇÕES E ENSAIOS

7.1 Ensaios

Os ensaios exigidos nessa especificação devem ser realizados conforme orientações da ABNT NBR 13571 e ABNT NBR 16254.

7.1.1 Ensaios de Tipo

Estes ensaios devem ser realizados com a finalidade de demonstrar o satisfatório comportamento da haste de aterramento e seus acessórios, para atender à aplicação prevista. São, por isso mesmo, de natureza tal que não precisam ser repetidos, a menos que haja modificação de materiais ou de construção das haste de aterramento e seus acessórios que possa vir a modificar o seu desempenho.

Entende-se por modificação de projeto da haste de aterramento e seus acessórios, para os objetivos desta especificação, qualquer variação construtiva ou de tecnologia que possa influir diretamente no desempenho elétrico ou mecânico. Os ensaios de tipo previstos por esta especificação são:

a) Haste de Aterramento de Aço Cobreada

- Inspeção visual;
- Verificação dimensional;
- Espessura do revestimento de cobre, conforme ABNT NBR 13571;
- Aderência do revestimento de cobre, conforme ABNT NBR 13571;
- Plasticidade/maleabilidade do revestimento (ensaio de dobramento), conforme ABNT NBR 13571;
- Resistência elétrica da conexão de aterramento, conforme ABNT NBR 13571;
- Tração mecânica da haste de aterramento, conforme ABNT NBR 13571.

b) Haste de Aterramento Tipo Cantoneira

- Inspeção visual;
- Verificação dimensional;
- Aderência da camada de zinco, conforme ABNT NBR 7398;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 14 de 36
Título: Haste de Aterramento e Acessórios		ET.00101.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

- Espessura de camada de zinco, conforme ABNT NBR 7399;
 - Uniformidade de camada de zinco, conforme ABNT NBR 7400.
- c) Luva de Emenda para Haste Prolongável e Conector Cunha para Aterramento
- Inspeção visual;
 - Verificação dimensional;
 - Determinação dos teores de cobre e dos elementos principais da liga, conforme ABNT NBR 5370;
 - Condutividade da liga metálica, conforme ABNT NBR 5370;
 - Resistência elétrica da luva de emenda, conforme ABNT NBR 13571.
- d) Conectores a Compressão
- Inspeção visual;
 - Verificação dimensional;
 - Determinação dos teores de cobre e dos elementos principais da liga, conforme ABNT NBR 5370;
 - Tração do conector, conforme ABNT NBR 5370;
 - Condutividade da liga metálica, conforme ABNT NBR 5370;
 - Resistência elétrica, conforme ABNT NBR 5370;
 - Dureza, conforme ABNT NBR 5370.

7.1.2 Ensaio de Recebimento

Estes ensaios constituem-se de ensaios de rotina, feitos de acordo com o plano de amostragem da Tabela 1, com a finalidade de demonstrar a integridade das hastes de aterramento e seus acessórios. Os ensaios e verificações de recebimento solicitados por esta especificação são:

- a) Haste de Aterramento de Aço Cobreado
- Inspeção visual;
 - Verificação dimensional;
 - Espessura do revestimento de cobre, conforme ABNT NBR 13571;
 - Aderência do revestimento de cobre, conforme ABNT NBR 13571;
 - Plasticidade/maleabilidade do revestimento (ensaio de dobramento), conforme ABNT NBR 13571.
- b) Haste de Aterramento Tipo Cantoneira

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 15 de 36
Título: Haste de Aterramento e Acessórios		ET.00101.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

- Inspeção visual;
 - Verificação dimensional;
 - Aderência da camada de zinco, conforme ABNT NBR 7398;
 - Espessura de camada de zinco, conforme ABNT NBR 7399;
 - Uniformidade de camada de zinco, conforme ABNT NBR 7400.
- c) Luva de Emenda para Haste Prolongável e Conector Cunha para Aterramento
- Inspeção visual;
 - Verificação dimensional;
 - Condutividade da liga metálica, conforme ABNT NBR 5370.
- d) Conectores a Compressão
- Inspeção visual;
 - Verificação dimensional;
 - Condutividade da liga metálica, conforme ABNT NBR 5370;
 - Dureza, conforme ABNT NBR 5370.

7.2 Plano de Amostragem

As amostras devem estar de acordo com a ABNT NBR 5426.

Tabela 1 – Plano de Amostragem para os Ensaios de Recebimento

Tamanho do Lote	Inspeção Visual e Verificação Dimensional			Demais Ensaios		
	Amostragem Simples Normal, Nível de Inspeção II, NQA 4,0%			Amostragem Simples Normal, Nível de Inspeção S3, NQA 4,0%		
	Tamanho da Amostra	Ac	Re	Tamanho da Amostra	Ac	Re
2 a 8	2	0	1	2	0	1
9 a 15	3	0	1	2	0	1
16 a 25	5	0	1	3	0	1
26 a 50	8	1	2	3	0	1
51 a 90	13	1	2	5	0	1

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 16 de 36
Título: Haste de Aterramento e Acessórios		ET.00101.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Tamanho do Lote	Inspeção Visual e Verificação Dimensional			Demais Ensaios		
	Amostragem Simples Normal, Nível de Inspeção II, NQA 4,0%			Amostragem Simples Normal, Nível de Inspeção S3, NQA 4,0%		
	Tamanho da Amostra	Ac	Re	Tamanho da Amostra	Ac	Re
91 a 150	20	2	3	5	0	1
151 a 280	32	3	4	8	1	2
281 a 500	50	5	6	8	1	2
501 a 1200	80	7	8	13	1	2
1201 a 3200	125	10	11	13	1	2

Nota 3: Significados das abreviaturas:

NQA – Nível de Qualidade Aceitável.

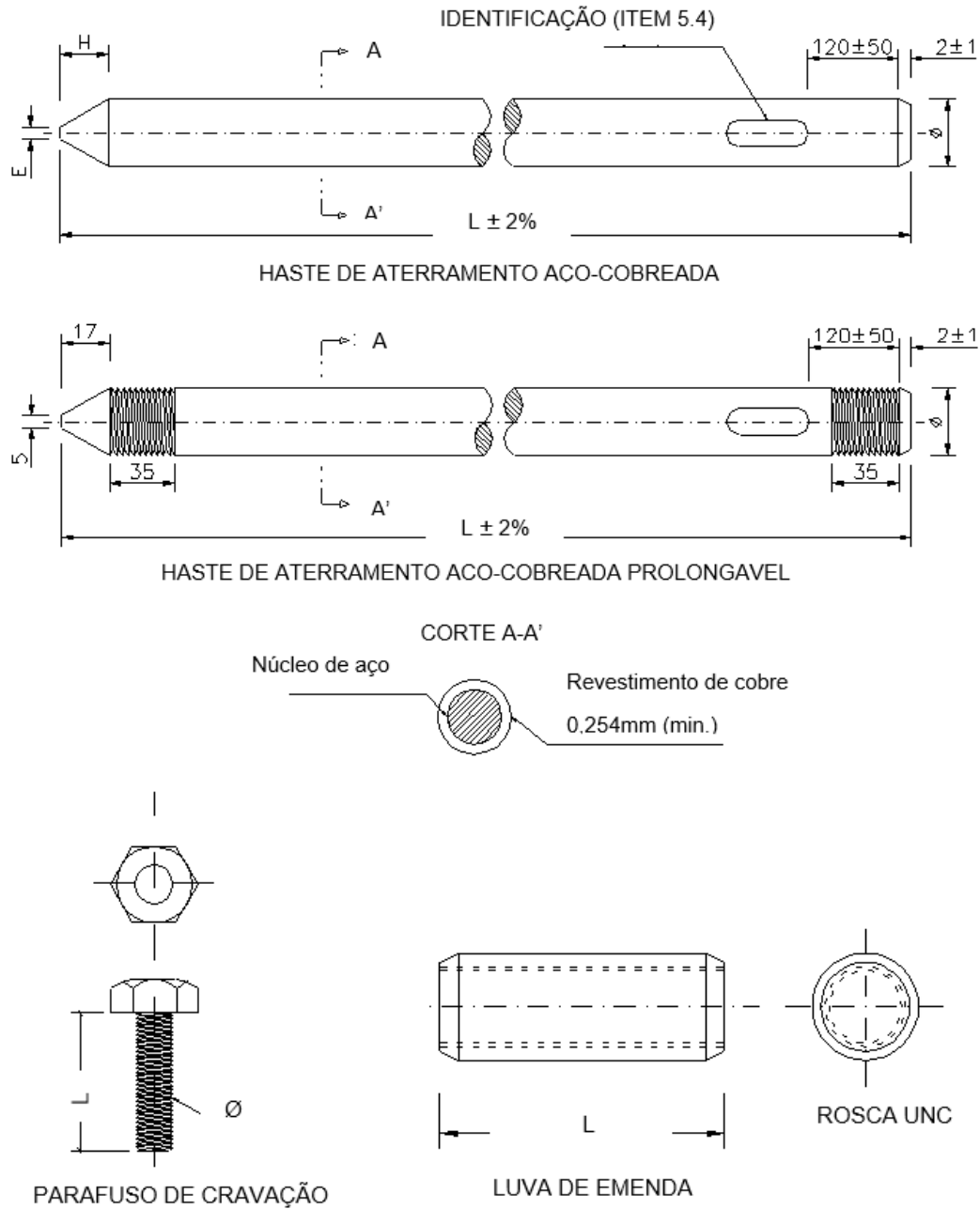
Ac – Aceitável, número de unidades defeituosas, que ainda permite aceitar o lote.

Re – Rejeitável, número de unidades defeituosas, que implica na rejeição do lote.

GRUPO equatorial	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 17 de 36
Título: Haste de Aterramento e Acessórios	ET.00101.EQTL	Revisão: 02	Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial

8 DESENHOS

Desenho 1 – Haste de Aterramento Aço Cobreada e Luva de Emenda – Detalhes Construtivos



Nota 4: Dimensões em milímetros.

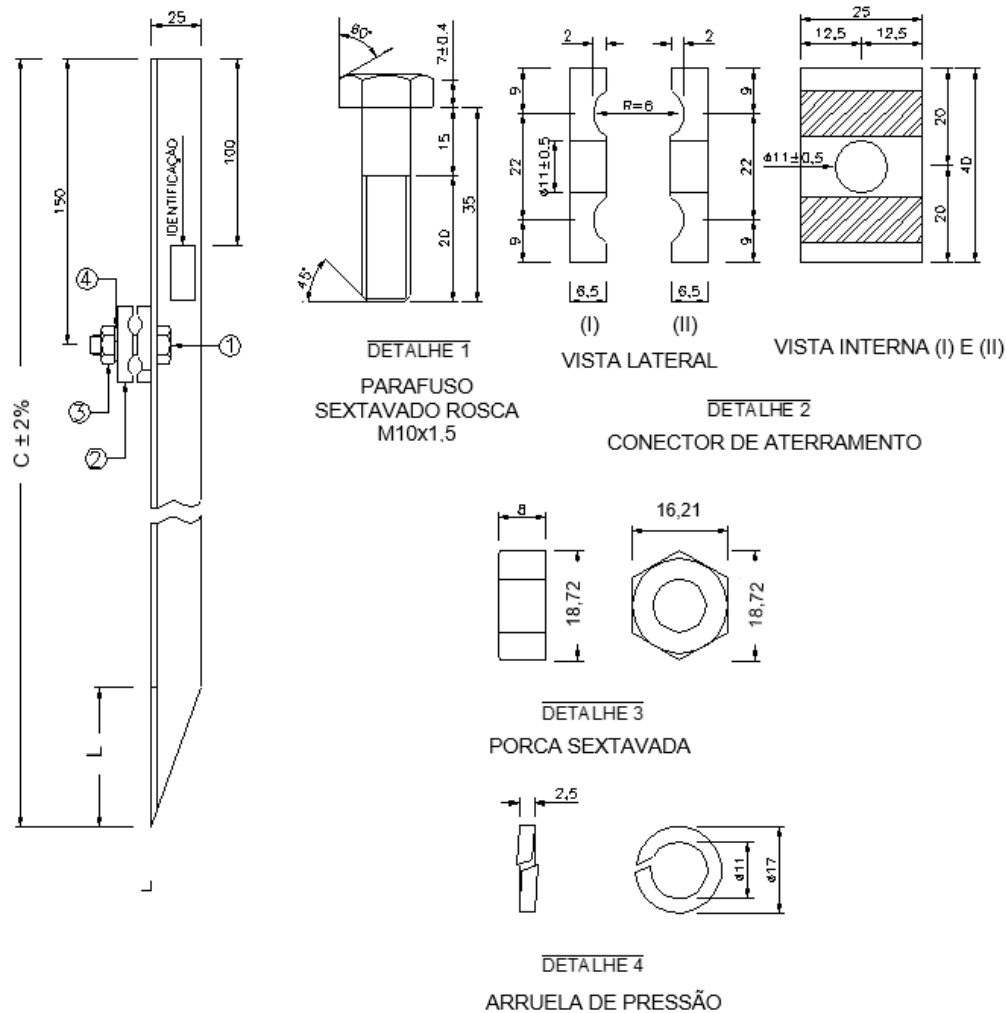
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 18 de 36
Título: Haste de Aterramento e Acessórios		ET.00101.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Tabela 2 –Dados Dimensionais da Haste de Aterramento, Luvas e Parafuso de Cravação

Item	Código	Tipo	Dimensões (mm)				
			Ø	Comprimento da Rosca	L	H	E
1	134600010	Simples	14,3	-	2400	8 a 10	3
2	134600016		17,3	-	3000	13 a 17	5
3	134600002	Prolongável	14,3	35 +5	2400	8 a 10	3
4	134600001		17,3	35 +5	3000	13 a 17	5
5	134700057	Parafuso cabeça sextavada aço cravação	16	-	50	-	-
6	134700087	Parafuso cabeça sextavada aço cravação	19	-	50	-	-
7	134620001	Luva de emenda, haste prolongável 5/8"	16	-	70 ± 2	-	-
8	134620002	Luva de emenda, haste prolongável 3/4"	19	-	70 ± 2	-	-

GRUPO equatorial	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 19 de 36
Título: Haste de Aterramento e Acessórios		ET.00101.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Desenho 2 – Haste de Aterramento Tipo Cantoneira “L” – Detalhes Construtivos



Nota 5: Dimensões em milímetros.

Nota 6: A haste de aterramento tipo cantoneira deve ser aplicada somente em aterramento de cerca.

Tabela 3 – Dados Dimensionais da Haste Cantoneira “L”

Item	Código	Tipo	Dimensões (mm)	
			C	L
1	134610003	Cantoneira	2000	70

GRUPO equatorial	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 20 de 36
Título: Haste de Aterramento e Acessórios		ET.00101.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Desenho 3 – Conector de Aterramento Tipo Cunha – Detalhes Construtivos

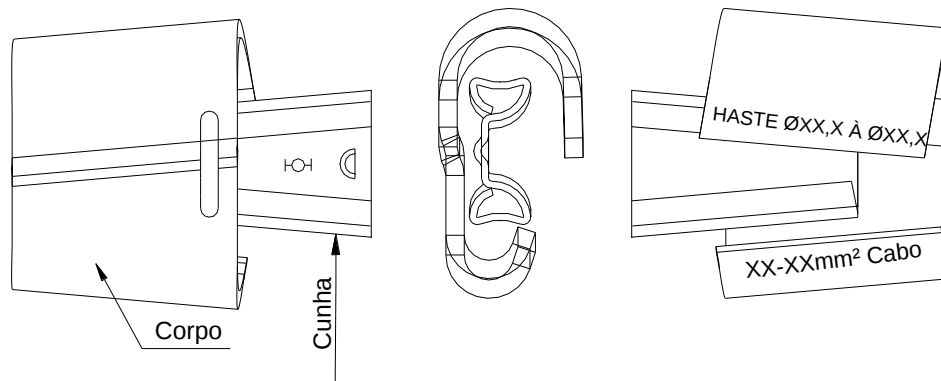


Tabela 4 – Dados Dimensionais do Conector de Aterramento Tipo Cunha

Item	Código	Tipo	Faixa dos Diâmetros (mm)				Soma dos Diâmetros		Faixa de Utilização (mm²)
			Principal		Derivação				
			MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	
1	124140026	Cabo - Haste	12,5	16	3,5	6,2	17,5	21,1	6 – 16
2	124140011		12,5	16	4	7,5	19,3	23,5	25 – 35
3	124140025	Cabo - Cabo	2,54	6,55	1,27	4,65	7,68	9,5	16

Nota 7: O conector de aterramento tipo cunha deve ser aplicado somente para o aterramento de transformadores, final de rede de distribuição e padrão de entrada.

GRUPO equatorial	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 21 de 36
Título: Haste de Aterramento e Acessórios		ET.00101.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Desenho 4 – Conector de Aterramento a Compressão Tipo C – Detalhes Construtivos

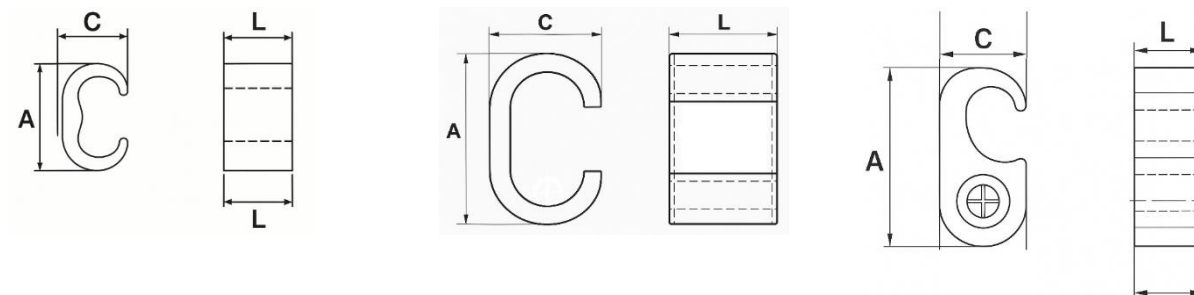


Tabela 5 – Dados Dimensionais do Conector de Aterramento a Compressão Tipo C

Item	Código	Tipo	Dimensões			Intervalo do Diâmetro Principal do Condutores (mm²)	Intervalo de Derivação dos Condutores (mm²)	Diâmetro da Haste (mm²)
			C	A	L			
1	124140125	Cabo-Cabo	12	20,5	18	10 a 35	10 a 35	-
2	124140126	Cabo-Cabo	17	28	18,5	25 a 35	16 a 25	-
3	124140088	Haste-Cabo	32,5	58,5	19	-	16 a 35	12 a 16
4	124140086	Cabo-Cabo	19	39	19	16 a 50	16 a 50	-
5	124140102	Cabo-Cabo	19	39	19	35 a 70	16 a 70	-
6	124140115	Cabo-Cabo	23,6	50,1	19,5	95 a 120	35 a 70	-
7	124140087	Haste-Cabo	32,5	58,5	19	-	50 a 70	12 a 16
8	124140116	Cabo-Cabo	25,2	55	19	95 a 120	95 a 120	-
9	124140131	Haste-Cabo	32,5	58,5	19	-	95 a 120	12 a 16

Nota 8: Os conectores à compressão devem ser aplicados em subestações, linhas de distribuição de alta tensão e equipamentos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 22 de 36
Título: Haste de Aterramento e Acessórios		ET.00101.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

9 CÓDIGOS PADRONIZADOS

Tabela 6 - Códigos e Descrições Padronizadas

ORDEM	CÓDIGO	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
1	134600010	HASTE AT SPL AC/CU 16MM 2,4M 254MIC PDE	HASTE, ATERRAMENTO; TIPO: SIMPLES; MATERIAL: ACO CARBONO SAE 1010/1020; REVESTIMENTO: CAMADA COBRE ELETROLITICO; ESPESSURA MINIMA CAMADA COBRE: 254 MICRONS; EXTREMIDADE: SEM ROSCA; DIMENSAO: 16 MM; COMPRIMENTO: 2400MM; NORMAS / ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00101.EQTL; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA)-PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL
2	134600016	HASTE AT SPL AC/CU 19MM 3M 254MIC PDE	HASTE, ATERRAMENTO; TIPO: SIMPLES; MATERIAL: ACO CARBONO SAE 1010/1020; REVESTIMENTO: CAMADA COBRE ELETROLITICO; ESPESSURA MINIMA CAMADA COBRE: 254 MICRONS; EXTREMIDADE: SEM ROSCA; DIMENSAO: 19 MM; COMPRIMENTO: 3000MM; NORMAS / ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00101.EQTL; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA)-PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL
3	134600002	HASTE AT PROL AC/CU 16MM 2,4M 254MIC PDE	HASTE ATERRAMENTO; TIPO: CIRCULAR PROLONGAVEL; MATERIAL: ACO CARBONO SAE 1010/1020; REVESTIMENTO: CAMADA COBRE ELETROLITICO; ESPESSURA MINIMA CAMADA COBRE: 254 MICRONS; EXTREMIDADE: C/ ROSCA; DIMENSAO: 16 MM; COMPRIMENTO: 2.400 MM; NORMAS /

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 23 de 36
Título: Haste de Aterramento e Acessórios		ET.00101.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

ORDEM	CÓDIGO	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
			ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00101.EQTL; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA)-PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL
4	134600001	HASTE AT PROL AC/CU 19MM 3M 254MIC PDE	HASTE ATERRAMENTO; TIPO: CIRCULAR PROLONGAVEL; MATERIAL: ACO CARBONO SAE 1010/1020; REVESTIMENTO: CAMADA COBRE ELETROLITICO; ESPESSURA MINIMA DA CAMADA DE COBRE: 254 MICRONS; EXTREMIDADE: C/ ROSCA; DIMENSAO: 19 MM; COMPRIMENTO: 3.000 MM; NORMAS / ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00101.EQTL; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA)-PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL
5	134700057	PARAFUSO CAB SEXT AC GF CRAV 16X50MM PDE	PARAFUSO CABECA SEXTAVADA; TIPO: PADRAO; ENCAIXE: SEXTAVADO EXTERNO; MATERIAL: ACO CARBONO ASTM A 325; RESISTENCIA: CLASSE 10.9; REVESTIMENTO TRATAMENTO SUPERFICE: GALVANIZADO-ELETROLITICO; TIPO ROSCA CORPO: TOTAL; ROSCA: UNC / NC - UNIFICADA GROSSA; NORMA ROSCA: ANSI B 1.1; CLASSE TOLERANCIA ROSCA: 6G; SENTIDO ROSCA: DIREITA; DIAMETRO NOMINAL: 16 MM; COMPRIMENTO: 50MM; NORM A DIMENSIONAL: ANSI/ASME B18.2.1; APLICACAO: CRAVACAO DE HASTE. NORMAS/ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00101.EQTL; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 24 de 36
Título: Haste de Aterramento e Acessórios		ET.00101.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

ORDEM	CÓDIGO	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
			(COMPRA LIBERADA)-PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL
6	134700087	PARAFUSO CAB SEXT AC GF CRAV 19X50MM PDE	PARAFUSO CABECA SEXTAVADA; TIPO: PADRAO; ENCAIXE: SEXTAVADO EXTERNO; MATERIAL: ACO CARBONO ASTM A 325; RESISTENCIA: CLASSE 10.9; REVESTIMENTO TRATAMENTO SUPERFICE: GALVANIZADO-ELETROLITICO; TIPO ROSCA CORPO: TOTAL; ROSCA: UNC / NC - UNIFICADA GROSSA; NORMA ROSCA: ANSI B 1.1; CLASSE TOLERANCIA ROSCA: 6G; SENTIDO ROSCA: DIREITA; DIAMETRO NOMINAL: 19 MM; COMPRIMENTO: 50MM; NORM A DIMENSIONAL: ANSI/ASME B18.2.1; APLICACAO: CRAVACAO DE HASTE. NORMAS/ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00101.EQTL; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA)-PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL
7	134620001	LUVA EMEND HAST AT PROL CU 16X70 PDE	LUVA, EMENDA HASTE; APLICACAO: HASTE PROLONGAVEL ATERRAMENTO: MATERIAL CORPO: LIGA DE COBRE, DE ALTA RESISTENCIA MECANICA, COM TRACAO MINIMA DE 200 MPA E CONDUTIVIDADE MINIMA DE 12% I.A.C.S.; MEDIDAS ROSCA: 16MM; COMPRIMENTO: 70 MM; DIAMETRO EXTERNO: 21 MM; NORMAS / ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00101.EQTL; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA)-PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 25 de 36
Título: Haste de Aterramento e Acessórios		ET.00101.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

ORDEM	CÓDIGO	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
8	134620002	LUVA EMEND HAST AT PROL CU 19X70 PDE	LUVA, EMENDA HASTE; APLICACAO: HASTE PROLONGAVEL ATERRAMENTO: MATERIAL CORPO: LIGA DE COBRE, DE ALTA RESISTENCIA MECANICA, COM TRACAO MINIMA DE 200 MPA E CONDUTIVIDADE MINIMA DE 12% I.A.C.S.; MEDIDAS ROSCA: 19MM; COMPRIMENTO: 70 MM; DIAMETRO EXTERNO: 25,4 MM; NORMAS / ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00101.EQTL; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA)-PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL
9	134610003	HASTE AT CANT ACO 25X25X5MM 2M CERCA PDE	HASTE ATERRAMENTO; TIPO: CANTONEIRA; MATERIAL: ACO CARBONO SAE 1010/1020; REVESTIMENTO: GALVANIZADO FOGO; EXTREMIDADE: CHANFRADA; DIMENSAO: 25 X25 X 5 MM; COMPRIMENTO: 2000 MM; ACESSORIO: COM CONECTOR; NORMAS / ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00101.EQTL; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA)-PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL
10	124140026	CONEC CUN AT CB/HT CU 6-16MM2 16MM PDE	CONECTOR CUNHA ATERRAMENTO; CONEXAO: CABO-HASTE-CB/HT; MATERIAL CORPO E CUNHA: LIGA DE COBRE, COM ALTO TEOR DE COBRE (CONDUTIVIDADE MINIMA 22 %IACS)-CU; APLICACAO CONDUTOR: ACO COBREADO; FIXACAO: CUNHA; SECAO CONDUTOR: 6-16MM2; DIAMETRO HASTE: 16MM; NORMAS / ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS:

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 26 de 36
Título: Haste de Aterramento e Acessórios		ET.00101.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

ORDEM	CÓDIGO	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
			ET.00101.EQTL; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA)-PDE; SUBSTITUTO:NAO APLICAVEL-NA
11	124140011	CONECT CUN ATER CB/HT CU 25-35MM2 PDE	CONECTOR, ATERRAMENTO CUNHA; CONEXAO: CABO-HASTE; MATERIAL: CORPO E CUNHA: EM LIGA DE COBRE, COM ALTO TEOR DE COBRE (CONDUTIVIDADE MINIMA 22%IACS)-CU; APLICACAO CONDUTOR: ACO COBREADO; FIXACAO: CUNHA; SECAO CONDUTOR: 25 - 35 MM2; NORMAS/ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00101.EQTL; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA) - PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL-NA
12	124140025	CONECTOR CUN ATER CB/CB CU 16MM2 PDE	CONECTOR CUNHA ATERRAMENTO; CONEXAO:CABO-CABO; MATERIAL CORPO E CUNHA:LIGA DE COBRE, COM ALTO TEOR DE COBRE (CONDUTIVIDADE MINIMA 22 %IACS)-CU; APLICACAO CONDUTOR:ACO COBREADO; FIXACAO: CUNHA; SECAO CONDUTOR: 16MM2; NORMAS / ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00101.EQTL; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA)-PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL-NA
13	124140125	CONEC ATER CB-CB TIPO C 10MM-35MM PDE	CONECTOR DE ATERRAMENTO CABO-CABO; TIPO C; P/DERIVACAO OU EMENDA CABO DE ATERRAMENTO CU OU ACO-COBREADO; DIAM PRINC CABO: 10MM2-35MM2; DIAM DERIV: 10MM2-35MM2;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 27 de 36
Título: Haste de Aterramento e Acessórios		ET.00101.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

ORDEM	CÓDIGO	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
			MATERIAL: LIGA DE COBRE; FORNECIDO COM COMPOSTO ANTI-OXIDO; NORMAS / ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00101.EQTL; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA)-PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL-NA
14	124140126	CONEC ATER CB-CB TIPO C 25MM-35MM PDE	CONECTOR DE ATERRAMENTO CABO-CABO; TIPO C; P/DERIVACAO OU EMENDA CABO DE ATERRAMENTO CU OU ACO-COBREADO; DIAM PRINC CABO: 25MM2-35MM2; DIAM DERIV: 16MM2-25MM2; ; MATERIAL: LIGA DE COBRE; FORNECIDO COM COMPOSTO ANTI-OXIDO; NORMAS / ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00101.EQTL; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA)-PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL-NA
15	124140088	CONEC ATER HAST-CB 12-16X16MM-35MM PDE	CONECTOR DE ATERRAMENTO HASTE-CABO; CONEXAO ENTRE HASTE E CABO DE ATERRAMENTO CU OU ACO-COBREADO; DIAM PRINC HASTE: 12 A 16MM; DIAM DERIV CABO: 16MM2 A 35MM2; A COMPRESSAO MATRIZ IU-997; MATERIAL: LIGA DE COBRE; FORNECIDO COM COMPOSTO ANTI-OXIDO; NORMAS/ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00101.EQTL; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA)-PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL-NA

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 28 de 36
Título: Haste de Aterramento e Acessórios		ET.00101.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

ORDEM	CÓDIGO	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
16	124140086	CONEC ATER CB-CB 16MM-50MM PDE	CONECTOR DE ATERRAMENTO CABO-CABO; P/DERIVACAO OU EMENDA CABO DE ATERRAMENTO CU OU ACO-COBREADO; DIAM PRINC CABO: 16MM2-50MM2; DIAM DERIV: 16MM2-50MM2; .A COMPRESSAO MATRIZ IU-C; MATERIAL: LIGA DE COBRE; FORNECIDO COM COMPOSTO ANTI-OXIDO; NORMAS/ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00101.EQTL; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA)-PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL-NA
17	124140102	CONEC ATER CB-CB TIPO C 16MM-70MM PDE	CONECTOR DE ATERRAMENTO CABO-CABO; TIPO C; P/DERIVACAO OU EMENDA CABO DE ATERRAMENTO CU OU ACO-COBREADO; DIAM PRINC CABO: 35MM2-70MM2; DIAM DERIV: 16MM2-70MM2; ; MATERIAL: LIGA DE COBRE; FORNECIDO COM COMPOSTO ANTI-OXIDO; NORMAS/ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00101.EQTL; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA)-PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL-NA
18	124140115	CONEC ATER CB-CB TIPO C 35MM-70MM PDE	CONECTOR DE ATERRAMENTO CABO-CABO; TIPO C; P/DERIVACAO OU EMENDA CABO DE ATERRAMENTO CU OU ACO-COBREADO; DIAM PRINC LINHA: 95MM2-120MM2; DIAM DERIV: 35MM2-70MM2; ; MATERIAL: LIGA DE COBRE; FORNECIDO COM COMPOSTO ANTI-OXIDO; NORMAS / ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00101.EQTL; STATUS MATERIAL:

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 29 de 36
Título: Haste de Aterramento e Acessórios		ET.00101.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

ORDEM	CÓDIGO	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
			MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA)-PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL-NA
19	124140087	CONEC ATER HAST-CB 12-16X50MM-70MM PDE	CONECTOR DE ATERRAMENTO HASTE-CABO; CONEXAO ENTRE HASTE E CABO DE ATERRAMENTO CU OU ACO-COBREADO; DIAM PRINC HASTE: 12 A 16 MM; DIAM DERIV CABO: 50MM2 A 70MM2; A COMPRESSAO MATRIZ IU-997; MATERIAL: LIGA DE COBRE; FORNECIDO COM COMPOSTO ANTI-OXIDO; NORMAS/ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00101.EQTL; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA)-PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL-NA
20	124140116	CONEC ATER CB-CB TIPO C 95MM-120MM PDE	CONECTOR DE ATERRAMENTO CABO-CABO; TIPO C; P/DERIVACAO OU EMENDA CABO DE ATERRAMENTO CU OU ACO-COBREADO; DIAM PRINC LINHA: 95MM2-120MM2; DIAM DERIV: 95MM2-120MM2; ; MATERIAL: LIGA DE COBRE; FORNECIDO COM COMPOSTO ANTI-OXIDO; NORMAS / ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00101.EQTL; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA)-PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL-NA
21	124140131	CONEC ATER HAST-CB 12-16X95MM-120MM PDE	CONECTOR DE ATERRAMENTO HASTE-CABO; CONEXAO ENTRE HASTE E CABO DE ATERRAMENTO CU OU ACO-COBREADO; DIAM PRINC HASTE: 12 A 16 MM; DIAM DERIV CABO: 95MM2 A 120MM2; A COMPRESSAO MATRIZ IU-997; MATERIAL: LIGA DE COBRE;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 30 de 36
Título: Haste de Aterramento e Acessórios		ET.00101.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

ORDEM	CÓDIGO	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
			FORNECIDO COM COMPOSTO ANTI-OXIDO; NORMAS/ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00101.EQTL; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA)-PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL-NA

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 31 de 36
Título: Haste de Aterramento e Acessórios		ET.00101.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ 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.00101.EQTL - Haste de Aterramento e Acessórios Revisão 02 - 2025													
Fabricante:												Nº Pedido:											
Modelo:												Código Equatorial:											
Nº Série:												Quantidade:											
ITEM	DESCRIÇÃO DO ENSAIO	INSTRUÇÃO E PROCEDIMENTOS	PERCENTUAL DE AMOSTRA	Tipo da Inspeção *			LOCAL / DATA	QUANTIDADE INSPECIONADA	QUANTIDADE APROVADA	OBSERVAÇÃO DOS ENSAIOS													
				1	2	3																	
1 Haste de Aterramento de Aço Cobreada																							
1.1	Inspeção Visual	Conforme ET.00101	Conforme Tabela 1 da ET.00101																				
1.2	Verificação Dimensional	Conforme ET.00101	Conforme Tabela 1 da ET.00101																				
1.3	Espessura do revestimento de cobre	Conforme ABNT NBR 13751	Conforme Tabela 1 da ET.00101																				
1.4	Aderência do revestimento de cobre	Conforme ABNT NBR 13751	Conforme Tabela 1 da ET.00101																				
1.5	Plasticidade/Maleabilidade do Revestimento (Ensaio de Dobramento)	Conforme ABNT NBR 13751	Conforme Tabela 1 da ET.00101																				
2 Haste de Aterramento Tipo Cantoneira																							
2.1	Inspeção Visual	Conforme ABNT NBR 13751	Conforme Tabela 1 da ET.00101																				
2.2	Verificação Dimensional	Conforme ABNT NBR 13751	Conforme Tabela 1 da ET.00101																				
2.3	Aderência da camada de zinco	Conforme ABNT NBR 13751	Conforme Tabela 1 da ET.00101																				
2.4	Espessura de camada de zinco	Conforme ABNT NBR 13751	Conforme Tabela 1 da ET.00101																				
2.5	Uniformidade de camada de zinco	Conforme ABNT NBR 13751	Conforme Tabela 1 da ET.00101																				
3 Luva de Emenda para Haste Prolongável e Conector Cunha para Aterramento																							
3.1	Inspeção Visual	Conforme ET.00101	Conforme Tabela 1 da ET.00101																				
3.2	Verificação Dimensional	Conforme ET.00101	Conforme Tabela 1 da ET.00101																				
3.3	Condutividade da Liga Metálica	Conforme ABNT NBR 5370	Conforme Tabela 1 da ET.00101																				
4 Conectores a Compressão																							
4.1	Inspeção Visual	Conforme ET.00101	Conforme Tabela 1 da ET.00101																				
4.2	Verificação Dimensional	Conforme ET.00101	Conforme Tabela 1 da ET.00101																				
4.3	Condutividade da Liga Metálica	Conforme ABNT NBR 5370	Conforme Tabela 1 da ET.00101																				
4.4	Dureza	Conforme ABNT NBR 5370	Conforme Tabela 1 da ET.00101																				
Tipo da Inspeção	1		2					3															
	Local de Inspeção F = Fabrica L = Laboratório T = Terceirizado S = Subfornecedor		Inspeção 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															
¹ 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. ² 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																							
ASSINATURA CONCESSIONÁRIA												ASSINATURA FORNECEDOR											

Nota 9: Plano de inspeção e testes disponível no site da CONCESSIONÁRIA em arquivo junto a norma.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 32 de 36
Título: Haste de Aterramento e Acessórios		ET.00101.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Anexo II – Folhas de Dados e Características Garantidas

 ANEXO II - FOLHA DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS ET.00101.EQTL - Haste de Aterramento e Acessórios Revisão 02 - 2025				
DISTRIBUIDORA				
FORNECEDOR				
PEDIDO DE COMPRA				
CÓDIGO FORNECEDOR				
CÓDIGO				
DESCRIÇÃO BREVE				
QUANTIDADE				
NORMAS				
ITEM	DESCRIÇÃO	UND	ESPECIFICADO	GARANTIDO
1- Haste de Aterramento de Aço Cobreada				
1.1	Tipo	-	Simples ou Prolongável	
1.2	Material	-	Aço carbono cilíndrico, COPANT 1010 a 1020	
1.3	Espessura da Camada de Cobre	µm	254	
1.4	Comprimento da Haste	mm	2400 ou 3000	
1.5	Diâmetro da Haste	mm	14,3 ou 17,3	
1.6	Garantia	meses	24	
2- Haste de Aterramento de Aço Tipo Cantoneira				
2.1	Tipo	-	Cantoneira	
2.2	Material	-	Aço carbono COPANT 1010 a 1020	
2.3	Espessura da Camada de Zinco	µm	75	
2.4	Comprimento da Haste	mm	2000	
2.5	Dimensões da Cantoneira	mm	25x25x5	
2.6	Garantia	meses	24	
3- Luva de Emenda				
3.1	Tipo	-	Emenda das hastes	
3.2	Material	-	Liga de cobre com teor mínimo de 85% de cobre e máximo de 5% de zinco	
3.3	Características elétricas	-	12% I.A.C.S	
3.3	Resistência mecânica	MPa	200	
3.4	Dimensões	-	De acordo com a Tabela 2 da ET.00101.EQTL	
3.5	Garantia	meses	24	
4- Conectores a Compressão e Cunha Aterramento				
4.1	Tipo	-	Cunha ou Compressão	
4.2	Material	-	Liga com alto teor de cobre, com no mínimo 90% de cobre e no máximo 5% de zinco (Cunha), ou 92% de cobre e 5% de zinco (Compressão).	
4.3	Características Elétricas	-	27% I.A.C.S	
4.4	Dimensões	-	De acordo com as Tabelas 4 e 5 da ET.00101.EQTL	
4.5	Garantia	meses	24	

Nota 10: Folha de dados disponível no site da CONCESSIONÁRIA em arquivo junto a norma.

GRUPO equatorial	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 33 de 36
Título: Haste de Aterramento e Acessórios		ET.00101.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Anexo III – Quadro de Desvios Técnicos e Exceções

GRUPO equatorial	ANEXO III - DECLARAÇÃO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES ET.00101.EQTL - Haste de Aterramento e Acesórios Revisão 02 - 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 11: Quadro de desvios técnicos e exceções disponível no site da CONCESSIONÁRIA em arquivo junto a norma.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 34 de 36
Título: Haste de Aterramento e Acessórios		ET.00101.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

11 CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA (Elaboração / Revisão)	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
00	30/01/2019	Todos	Revisão inicial para o novo padrão de documentos Equatorial Energia, dando continuidade à revisão 03 do antigo padrão ET31.101	Francisco Carlos Martins Ferreira
01	24/11/2023	Todos	Revisão inicial para adequação ao novo padrão de formatação dos documentos do Grupo Equatorial Energia, dando continuidade à revisão 00 do antigo padrão ET.101. Inclusão dos itens: 7.1.1 Ensaios de Tipo 7.1.2 Ensaios de recebimento 5.5 Critérios para embalagem e acondicionamento. Tabela 1 – Plano de Amostragem para os Ensaios de Recebimento – ABNT NBR 5426	Álvaro Luís Garcia Brasil
02	29/12/2025	4	Atualização das normas técnicas de referência	Sâmya Tárçyla Baldez Rosa
		7	Atualização dos ensaios de tipo e de recebimento	
		Desenho 4	Inclusão do desenho dos conectores a compressão	
		Tabela 6	Atualização das descrições dos códigos	

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 35 de 36
Título: Haste de Aterramento e Acessórios		ET.00101.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

REV	DATA (Elaboração / Revisão)	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
		Anexo I	Atualização dos planos de inspeção e testes	
		Anexo II	Atualização do quadro de dados técnicos	

12 APROVAÇÃO

ELABORADOR (ES)

Sâmya Tárcyla Baldez Rosa - 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

HASTE DE ATERRAMENTO E ACESSÓRIOS

GRUPO
equatorial

