

CONECTOR CUNHA EFEITO MOLA DE COBRE ESTANHADO

Especificação Técnica – ET.00148

Revisão 02 - 2026



FINALIDADE

Esta Especificação Técnica, apresenta as características técnicas mínimas exigíveis junto aos fornecedores, referentes aos conectores cunha de cobre estanhado, aplicados nas redes de distribuição até 36,2 kV do Grupo Equatorial, 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.

Esta revisão vigente, cancela as revisões anteriores.



SUMÁRIO

1	CAMPO DE APLICAÇÃO	4
2	RESPONSABILIDADES	4
3	DEFINIÇÕES	4
4	REFERÊNCIAS	6
5	CONDIÇÕES GERAIS	7
5.1	Generalidades	7
5.2	Desenhos do Material.....	7
5.3	Códigos Padronizados.....	7
5.4	Identificação	7
5.5	Embalagem.....	7
5.6	Garantia	9
5.7	Apresentação da Proposta Técnica e Documentos Exigidos	9
5.8	Credenciamento Técnico de Fornecedores.....	9
6	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS	10
6.1	Características Técnicas	10
6.2	Características Operacionais	11
7	INSPEÇÕES E ENSAIOS	12
7.1	Ensaio s	12
7.2	Relatório dos Ensaio s	14
7.3	Plano de Amostragem.....	14
8	DESENHOS.....	15
9	TABELAS.....	18
10	ANEXOS.....	30
11	CONTROLE DE REVISÕES	33
12	APROVAÇÃO	33

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: XX/08/2026	Página: 4 de 36
Título: Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado		Código: ET.00148.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

Esse conector cunha de cobre estanhado, é um dispositivo eletromecânico em forma de cunha, utilizado como elemento de conexão elétrica, ao longo das redes de distribuição, assim como em padrões de entrada de usuários/clientes (ramais), com tensões até 36,2 kV, pertencentes ao Grupo Equatorial.

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 Condutor Principal

Condutor elétrico contínuo (tronco), do qual outros condutores podem ser derivados.

3.2 Condutor Derivação

Condutor elétrico que está ligado a um condutor principal (tronco).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: XX/08/2026	Página: 5 de 36
Título: Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado		Código: ET.00148.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

3.3 Conector

Dispositivo eletromecânico que faz ligação elétrica entre partes condutoras de um circuito, como condutores, barramentos, equipamentos e outros, conduzindo corrente elétrica e transmitindo ou não força mecânica.

3.4 Conector Cunha de Cobre Estanhado

Dispositivo de conexão elétrica, utilizado para executar ligações com derivações de condutores, em redes e linhas de distribuição de energia elétrica, constituído de uma cunha e de um elemento “C” (componente), concebido em cobre estanhado.

3.5 Conector de Tração Reduzida

É o conector que transmite forças mecânicas reduzidas, em relação às forças de ruptura dos condutores interligados por ele.

3.6 Conector Resistente ao Ambiente

Conector dotado de proteção especial contra meio ambiente agressivo.

3.7 Componente

Qualificativo dado para parte de uma ferragem de linha aérea, que pode ser separada facilmente, mas é normalmente fornecida com a ferragem.

3.8 Composto Antioxidante

Composto pastoso, contendo elementos sólidos (em pó), utilizado para prevenir a corrosão galvânica e melhorar as características elétricas das conexões.

3.9 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.

3.10 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.

3.11 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.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: XX/08/2026	Página: 6 de 36
Título: Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado		Código: ET.00148.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

3.12 Redes de Distribuição

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

3.13 Resistividade

Fator de resistência de um material condutor, que depende de suas características físico-químicas.

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 de utilização da norma ABNT NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimento na inspeção por atributos;

ABNT NBR 5456:2010 – Eletricidade geral – Terminologia;

ABNT NBR 5460:1992 – Sistemas elétricos de potência;

ABNT NBR 5474:1986 – Conector elétrico;

ABNT NBR 6564:2009 – Graxa lubrificante – Determinação do ponto de gota;

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

ABNT NBR 9326:2014 – Conectores para cabos de potência – Ensaio de ciclos térmicos e curtos-circuitos;

ABNT NBR 11341:2014 – Derivados de petróleo – Determinação dos pontos de fulgor e de combustão em vaso aberto Cleveland;

ABNT NBR 11345:2005 – Graxa lubrificante – Determinação da consistência pela penetração do cone;

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

ABNT NBR 17088:2023 – Corrosão por exposição à névoa salina – Métodos de ensaio;

ANSI/NEMA CC 1:2018 – Conectores de energia elétrica para subestações;

ANSI C119.4:2016 – Conectores para uso entre condutores alumínio-alumínio e condutores alumínio-cobre projetados para operação normal ou abaixo de 93° C e condutores cobre-cobre projetados para operação normal ou abaixo de 100° C;

ANSI/NEMA CC1:2018 – Conectores de energia elétrica para subestações;

ASTM B505/B505M:2023 – Standard specification for Copper alloy continuous castings;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: XX/08/2026	Página: 7 de 36
Título: Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado		Código: ET.00148.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

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

ASTM E478:2024 – Standard test methods for Chemical analysis of Copper alloys;

ISO 2093:2022 – Electroplated coatings of tin – Specification and test methods;

IEC 61238-1-1:2018 – Compression and mechanical connectors for power cables – Part 1-1: Test methods and requirements for compression and mechanical.

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 conectores cunha de cobre estanhados, aplicados nas redes de distribuição aéreas com tensões até 36,2 kV, devem seguir esta especificação em sua última versão.

5.2 Desenhos do Material

Os conectores cunha de cobre estanhados devem atender o especificado no Desenho 1.

5.3 Códigos Padronizados

Os códigos padronizados para os conectores cunha são apresentados nas Tabelas 1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F, 1G e 1H.

5.4 Identificação

No corpo desses conectores deve estar identificado de forma legível e indelével, no mínimo, as seguintes informações:

- Nome e/ou marca do fabricante;
- Lote e data de fabricação (mês/ano);
- Condutor principal: Bitola nominal (AWG/MCM), diâmetro nominal (mm) ou seção nominal (mm²), do menor e maior cabo aplicável;
- Condutor derivação: Bitola nominal (AWG/MCM), diâmetro nominal (mm) ou seção nominal (mm²), do menor e maior cabo aplicável.

5.5 Embalagem

Os conectores cunha de cobre estanhados devem ser adequadamente embalados, de modo a garantir o transporte (ferroviário, rodoviário, hidroviário, marítimo ou aéreo) seguro até o local do armazenamento ou

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: XX/08/2026	Página: 8 de 36
Título: Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado		Código: ET.00148.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

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.

Esses conectores cunha, devem estar envoltos em graxa anticorrosiva ou composto anti-óxido, insolúvel em água, não tóxico, quimicamente neutro em relação aos materiais em contato, com grau de penetração igual a 290 (conforme ABNT NBR 11345), acondicionados em sacos plásticos de polietileno incolor e transparente, com espessura mínima de 0,10 mm, fechados por solda eletrônica de modo a evitar a penetração de umidade e posteriormente acondicionados em container (caixa para transporte), confeccionada em madeira, com massa bruta não superior a 25 kg (vinte e cinco quilogramas), obedecendo às seguintes condições:

As madeiras utilizadas para fazer as caixas e 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 conectores, 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:

- Nome ou marca do fabricante, com indicação do país de origem;
- Identificação completa do conteúdo, descrição material conforme o SAP EQUATORIAL, e quantidade;
- Massas bruta e líquida (kg);
- Dimensões do volume;
- Nome do Grupo "EQUATORIAL";
- 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 3 - Detalhamento Visual e Dimensional (Paletização), com Indicação das Partes. Informações necessárias nas etiquetas dos paletes:

- Código SAP do material;
- Descrição do material conforme SAP Equatorial;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: XX/08/2026	Página: 9 de 36
Título: Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado		Código: ET.00148.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

- 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

O período de garantia dos materiais, obedecido ainda o disposto na Ordem de Compra de Material (OCM), será 24 (vinte e quatro) meses, a partir da entrega ao almoxarifado desta CONCESSIONÁRIA, contra qualquer defeito de fabricação, material e 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.

5.7 Apresentação da Proposta Técnica e Documentos Exigidos

As Propostas Técnicas, devem obrigatoriamente serem 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.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: XX/08/2026	Página: 10 de 36
Título: Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado		Código: ET.00148.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

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.

Em caso de fornecimento desse conector terminal a compressão de alumínio, o fornecedor deve ter proposta técnica e protótipo aprovados, devendo ser fornecido em perfeitas condições de fabricação, conforme o recomendado nos itens 5.1, 5.2, 5.4, 5.5 e 6.

6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS

6.1 Características Técnicas

6.1.1 Material

O conector cunha divide-se em partes integrantes, que são:

a) Corpo (elemento C ou componente C) e a Cunha (efeito mola);

Devem ser em liga de cobre estanhado, com teor mínimo de 68,5 % de cobre e teor máximo de zinco de 31,5 %, com tratamento térmico, alta resistência à corrosão e alta condutividade.

b) Composto Anti-óxido.

Este composto é utilizado na limpeza dos condutores, antes da aplicação do conector. Deve acompanhar o conector, e:

- Ser insolúvel em água, não tóxico, quimicamente neutro em relação aos materiais em contato e resistente à atmosfera industrial e marítima;
- Suportar ao ensaio de ciclos térmicos, sem alterar suas características;
- Ter ponto de gota mínimo de 170 °C, conforme ABNT NBR 6564;
- Manter suas propriedades em temperatura de até - 5° C;
- Ter ponto de fulgor superior a 200° C, conforme ABNT NBR 11341;
- Ter grau de penetração de 290, conforme ABNT NBR 11345;
- Ser bom condutor elétrico;
- Ter um teor de pó de zinco em suspensão, variando entre 16 % e 40 %, desde que atendidas todas as exigências relacionadas nas alíneas anteriores, e com granulometria entre 80 µm e 150 µm.

Para compra avulso, destinada ao uso em manutenção, o composto anti-óxido deve estar acondicionado em embalagem plástica (bispnaga de 400g) hermeticamente fechada (selada), apropriada para permitir a aplicação pontual do produto e a guarda do que não for utilizado após aberta. A especificação detalhada, está definida no texto completo do código 161230000, conforme a Tabela 2.

As partes integrantes detalhadas acima estão indicadas no Desenho 1.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: XX/08/2026	Página: 11 de 36
Título: Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado		Código: ET.00148.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

6.1.2 Características Elétricas

O conector cunha, deve:

- Ser aplicado em redes aéreas convencionais (condutor nu) de distribuição de energia até 36,2 kV;
- Ter condutividade elétrica mínima a 20° C, igual a 27 % IACS;
- Corrente suportável de curto-circuito (mínima): 100 A/mm² ou 10 kA;
- Resistência elétrica (máxima), igual a 110 % da resistência elétrica do maior condutor de derivação aplicável.

6.1.3 Resistência Mecânica

O conector cunha de cobre, é classificado como um conector de tração mínima, conforme ABNT NBR 5370. Então após ser aplicado e conectar o condutor principal ao condutor de derivação, deve apresentar:

- Um limite mínimo de resistência à tração de 200 Mpa, que é igual a 2.000 daN/cm²;
- Um limite mínimo de resistência ao escoamento de 90 Mpa, que é igual a 900 daN/cm².

Os conectores cunha devem suportar no mínimo 90 daN, sem deformação permanente ou ruptura do conector e sem escorregamento dos condutores, quando os condutores principal e de derivação forem tracionados.

6.1.4 Acabamento

O conector de cunha deve ser isento de fissuras, asperezas, estrias, inclusões, não terem arestas vivas, partes pontiagudas, reentrâncias e saliências que facilitem, quando instalados e com o passar do tempo, o acúmulo e aderência de pó, sujeira e umidade. Devem também, ser isentos de rebarbas que possam danificar os condutores na aplicação, ou que comprometam as suas condições de utilização e seu desempenho.

Este conector deve possuir uma trava de segurança, para evitar que a cunha se solte após a aplicação. Esta trava, deve também servir como ponto de inspeção visual, para verificar se o conector foi devidamente aplicado. Obrigatoriamente deverá existir uma marca na parte frontal da cunha, podendo ser esta marca maior ou menor em função do tamanho do conector, o que varia em função da combinação dos condutores conectados (condutor principal e condutor de derivação).

Nesse conector, tanto o elemento “C” quanto a cunha (efeito mola), devem ser estanhados a quente, sendo que, a espessura da camada individual deve ser no mínimo de 8 µm, e de 12 µm para a média das amostras do lote, conforme indicado no Tabela 5.

Os materiais e tratamentos estão indicados no Quadro 1.

6.2 Características Operacionais

O conector cunha, tratado nesta especificação, deve ser adequado para operar nas seguintes condições:

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: XX/08/2026	Página: 12 de 36
Título: Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado		Código: ET.00148.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

- 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 ventania 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;
- f) Precipitação pluviométrica média anual de 1.500 a 3.000 milímetros;
- g) O nível de poluição classe I e II (leve e médio).
- h) A aplicação operacional deste conector, deve ser feita com a utilização do alicate bomba d'água de 12" (doze polegadas), conforme o Desenho 2.

7 INSPEÇÕES E ENSAIOS

7.1 Ensaios

Os ensaios exigidos nesta especificação, devem ser realizados conforme as normas ABNT, os quais estão discriminados e classificados no item 7.1 e na Tabela 4.

Nota 3: 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 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 determinação da composição química, conforme ASTM E478;
- b) Ensaio de condutividade da liga metálica, conforme ASTM B505 e B505M;
- c) Ensaio de medição da resistência elétrica, conforme ABNT 5370 ou ANSI C119.4;
- d) Ensaio de ciclos térmicos com curtos-circuitos, conforme ABNT NBR 9326;
- e) Ensaio de corrosão por névoa salina, conforme ABNT NBR 17088.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: XX/08/2026	Página: 13 de 36
Título: Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado		Código: ET.00148.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

7.1.2 Ensaios de Recebimento

Estes ensaios constituem-se de ensaios de rotina, feitos de acordo com o plano de amostragem na Tabela 3, 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:

- Inspeção visual;
- Verificação dimensional, com referência no Desenho 1 e na Tabela 6;

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;
 - Tolerâncias (caso existam).
- Ensaio de condutividade da liga metálica, conforme ASTM B505 e B505M;
 - Ensaio de medição da resistência elétrica, conforme ABNT 5370 ou ANSI C119.4;
 - Ensaio de aquecimento, conforme ABNT 5370 ou ANSI C119.4;
 - Ensaio de resistência à tração do conector, conforme ABNT 5370 ou ANSI C119.4;
 - Ensaio de efeito mecânico sobre o condutor-tronco, conforme ANSI/NEMA CC 1.

Nota 4: A combinação entre as bitolas dos condutores principal e derivação, associadas por unidade de medida (mm x mm), estão presentes na Tabela 6.

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:

- Ensaio de determinação da composição química, conforme ASTM E478;
- Ensaio de condutividade da liga metálica, conforme ASTM B505 e B505M;
- Ensaio de medição da resistência elétrica, conforme ABNT 5370 ou ANSI C119.4;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: XX/08/2026	Página: 14 de 36
Título: Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado		Código: ET.00148.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

- d) Ensaio de ciclos térmicos com curtos-circuitos, conforme ABNT NBR 9326;
- e) Ensaio de corrosão por névoa salina, conforme ABNT NBR 17088;
- f) Ensaio de aquecimento, conforme ABNT 5370 ou ANSI C119.4;
- g) Ensaio de resistência à tração do conector, conforme ABNT 5370 ou ANSI C119.4;
- h) Ensaio de efeito mecânico sobre o condutor-tronco, conforme ANSI/NEMA CC 1;
- i) Ensaio do composto anti-óxido, conforme ABNT NBR 6564, ABNT NBR 11341 e ABNT NBR 11345;
- j) Ensaio de medição da espessura da camada de revestimento, conforme ASTM B545 ou ISO 2093;
- k) Ensaio de corrosão por dióxido de enxofre, conforme ABNT NBR 8096;
- l) Ensaio de curto-circuito, conforme IEC 61238-1-1.

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 3. 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: XX/08/2026	Página: 15 de 36
Título: Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado		Código: ET.00148.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

8 DESENHOS

Desenho 1 – Esquema Base dos Detalhes Construtivos do Conector Cunha de Cobre Estanhado

FIGURA 1 - COMPONENTE "C"

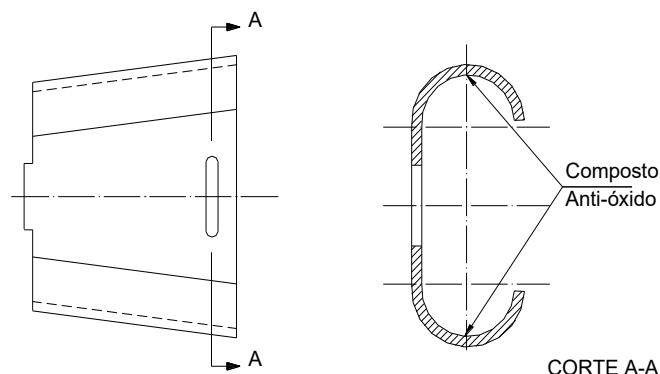
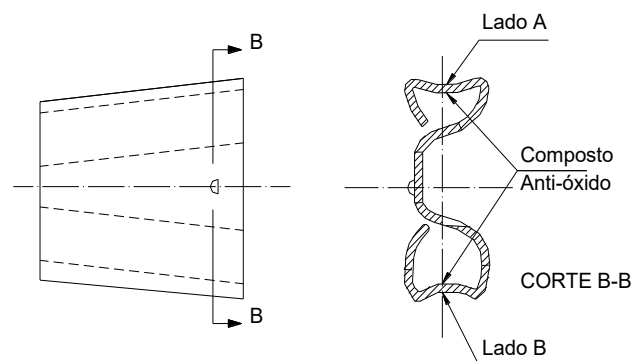
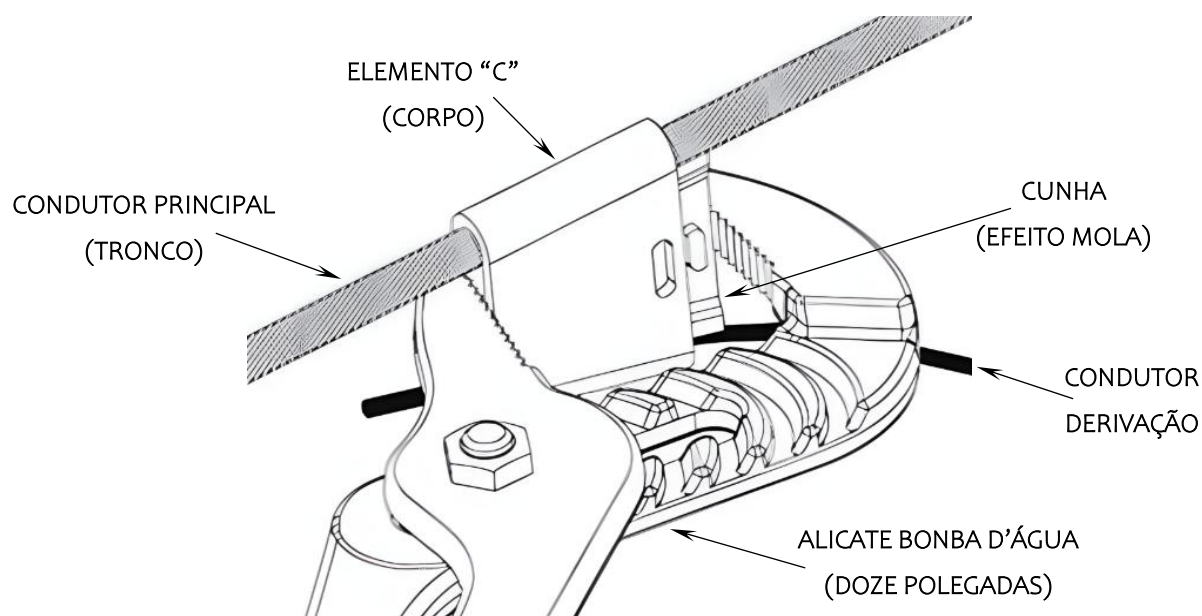


FIGURA 2 - COMPONENTE "CUNHA"



Nota 5: A cunha aplicada neste conector, possui efeito mola. O intervalo ou faixa de aplicação deste conector, estão informadas de acordo com os respectivos códigos na Tabela 5.

Desenho 2 – Aplicação Operacional do Conector Cunha de Cobre Estanhado



Nota 6: No "Quadro 1" a seguir, estão descritas as partes integrantes do conector cunha de cobre, seguidas dos respectivos materiais para fabricação e tratamento, caso haja.

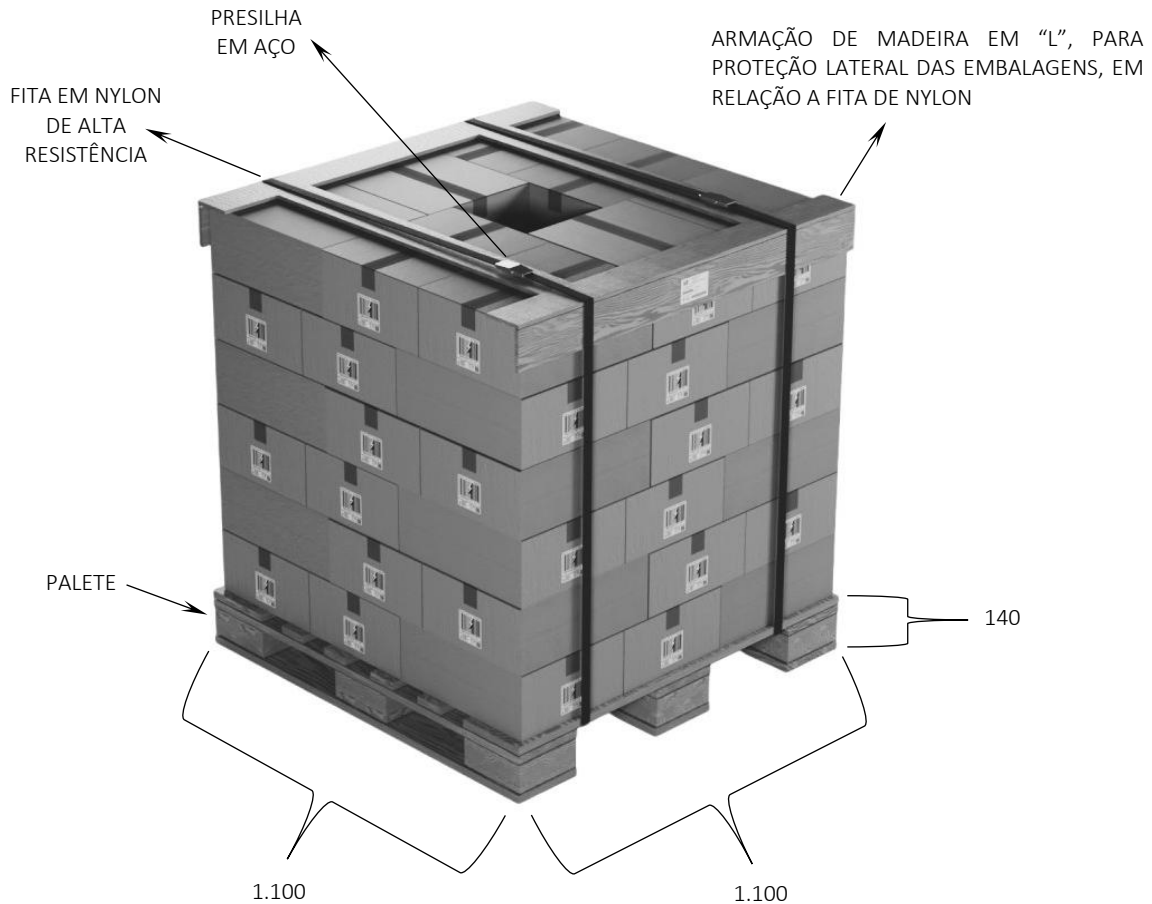
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: XX/08/2026	Página: 16 de 36
Título: Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado		Código: ET.00148.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

Quadro 1 – Material Descrito em Detalhes (Partes Integrantes)

LISTA DE COMPONENTES				
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	MATERIAL	TRATAMENTO
1	Corpo Elemento “C” Componente “C”	1	Liga de cobre, com teor mínimo de 68,5 % de cobre e teor máximo de zinco de 31,5 %, com tratamento térmico, alta resistência à corrosão e alta condutividade	Estanhado
2	Cunha (efeito mola)			

GRUPO equatorial	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: XX/08/2026	Página: 17 de 36
Título: Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado		Código: ET.00148.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

Desenho 3 - Detalhamento Visual e Dimensional (Paletização)



Nota 7: Os valores das cotas estão em milímetros.

Nota 8: A altura do empilhamento das caixas de transporte (embalagens), somada à altura do palete de madeira, não pode ultrapassar 1.150 mm.

Nota 9: Quantidade de caixas, por nível 16.

Nota 10: Quantidade máxima de níveis de empilhamento 6.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: XX/08/2026	Página: 18 de 36
Título: Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado		Código: ET.00148.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

9 TABELAS

Tabela 1A – Código Padronizado do Material (Conector Cunha de Cobre Estanhado)

CÓDIGO EQUATORIAL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	
	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
124010008	CONEC CUN CU-EST RAM TIPO I CZ PDE	NOME: CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO (CONEC CUN CU-EST); FUNÇÃO: DERIVAÇÃO RAMAL; MATERIAL DO CORPO: LIGA DE COBRE; MATERIAL DA CUNHA: LIGA DE COBRE; REVESTIMENTO DO CONECTOR: ESTANHADO; TIPO: I; COR DA EMBALAGEM: CINZA (CZ); FAIXA DIAMETRO CONDUTOR PRINCIPAL: 3,17-8,12 MM; FAIXA DIAMETRO CONDUTOR DERIVAÇÃO: 3,17-7,42 MM; SOMA DIAMETRO CONDUTORES: 11,19-14,01 MM; FERRAMENTA DE APLICAÇÃO: ALICATE BOMBA DÁGUA; NORMAS/ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS APLICÁVEIS: ET.00148.EQTL-CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRÃO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA) - PDE; SUBSTITUTO: NÃO APLICÁVEL.
124010010	CONEC CUN CU-EST RAM TIPO II VD PDE	NOME: CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO (CONEC CUN CU-EST); FUNÇÃO: DERIVAÇÃO RAMAL; MATERIAL DO CORPO: LIGA DE COBRE; MATERIAL DA CUNHA: LIGA DE COBRE; REVESTIMENTO DO CONECTOR: ESTANHADO; TIPO: II; COR DA EMBALAGEM: VERDE (VD); FAIXA DIAMETRO CONDUTOR PRINCIPAL: 3,17-8,12 MM; FAIXA DIAMETRO CONDUTOR DERIVAÇÃO: 3,17-5,21 MM; SOMA DIAMETRO CONDUTORES: 9,51-11,18 MM; FERRAMENTA DE APLICAÇÃO: ALICATE BOMBA DÁGUA; NORMAS/ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS APLICÁVEIS: ET.00148.EQTL-CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRÃO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA) - PDE; SUBSTITUTO: NÃO APLICÁVEL.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: XX/08/2026	Página: 19 de 36
Título: Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado		Código: ET.00148.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

Tabela 1B – Código Padronizado do Material (Conector Cunha de Cobre Estanhado)

CÓDIGO EQUATORIAL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	
	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
124010012	CONEC CUN CU-EST RAM TIPO III VM PDE	NOME: CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO (CONEC CUN CU-EST); FUNÇÃO: DERIVAÇÃO RAMAL; MATERIAL DO CORPO: LIGA DE COBRE; MATERIAL DA CUNHA: LIGA DE COBRE; REVESTIMENTO DO CONECTOR: ESTANHADO; TIPO: III; COR DA EMBALAGEM: VERMELHA (VM); FAIXA DIAMETRO CONDUTOR PRINCIPAL: 2,54-6,55 MM; FAIXA DIAMETRO CONDUTOR DERIVAÇÃO: 1,27-4,65 MM; SOMA DIAMETRO CONDUTORES: 7,68-9,65 MM; FERRAMENTA DE APLICAÇÃO: ALICATE BOMBA DÁGUA; NORMAS/ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS APLICÁVEIS: ET.00148.EQTL-CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRÃO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA) - PDE; SUBSTITUTO: NÃO APLICÁVEL.
124010013	CONEC CUN CU-EST RAM TIPO IV AZ PDE	NOME: CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO (CONEC CUN CU-EST); FUNÇÃO: DERIVAÇÃO RAMAL; MATERIAL DO CORPO: LIGA DE COBRE; MATERIAL DA CUNHA: LIGA DE COBRE; REVESTIMENTO DO CONECTOR: ESTANHADO; TIPO: IV; COR DA EMBALAGEM: AZUL (AZ); FAIXA DIAMETRO CONDUTOR PRINCIPAL: 2,54-6,55 MM; FAIXA DIAMETRO CONDUTOR DERIVAÇÃO: 1,27-4,65 MM; SOMA DIAMETRO CONDUTORES: 6,21-7,67 MM; FERRAMENTA DE APLICAÇÃO: ALICATE BOMBA DÁGUA; NORMAS/ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS APLICÁVEIS: ET.00148.EQTL-CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRÃO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA) - PDE; SUBSTITUTO: NÃO APLICÁVEL.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: XX/08/2026	Página: 20 de 36
Título: Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado		Código: ET.00148.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

Tabela 1C – Código Padronizado do Material (Conector Cunha de Cobre Estanhado)

CÓDIGO EQUATORIAL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	
	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
124010015	CONEC CUN CU-EST RAM TIPO V AM PDE	NOME: CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO (CONEC CUN CU-EST); FUNÇÃO: DERIVAÇÃO RAMAL; MATERIAL DO CORPO: LIGA DE COBRE; MATERIAL DA CUNHA: LIGA DE COBRE; REVESTIMENTO DO CONECTOR: ESTANHADO; TIPO: V; COR DA EMBALAGEM: AMARELA (AM); FAIXA DIAMETRO CONDUTOR PRINCIPAL: 2,54-4,93 MM; FAIXA DIAMETRO CONDUTOR DERIVAÇÃO: 1,27-4,65 MM; SOMA DIAMETRO CONDUTORES: 4,7-6,2 MM; FERRAMENTA DE APLICAÇÃO: ALICATE BOMBA DÁGUA; NORMAS/ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS APLICÁVEIS: ET.00148.EQTL-CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRÃO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA) - PDE; SUBSTITUTO: NÃO APLICÁVEL.
124010016	CONEC CUN CU-EST RAM TIPO VI BR-AZ PDE	NOME: CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO (CONEC CUN CU-EST); FUNÇÃO: DERIVAÇÃO RAMAL; MATERIAL DO CORPO: LIGA DE COBRE; MATERIAL DA CUNHA: LIGA DE COBRE; REVESTIMENTO DO CONECTOR: ESTANHADO; TIPO: VI; COR DA EMBALAGEM: BRANCA OU AZUL (BR-AZ); FAIXA DIAMETRO CONDUTOR PRINCIPAL: 8,01-10,61 MM; FAIXA DIAMETRO CONDUTOR DERIVAÇÃO: 6,54-9,36 MM; SOMA DIAMETRO CONDUTORES: 16,79-18,72 MM; FERRAMENTA DE APLICAÇÃO: ALICATE BOMBA DÁGUA; NORMAS/ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS APLICÁVEIS: ET.00148.EQTL-CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRÃO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA) - PDE; SUBSTITUTO: NÃO APLICÁVEL.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: XX/08/2026	Página: 21 de 36
Título: Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado		Código: ET.00148.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

Tabela 1D – Código Padronizado do Material (Conector Cunha de Cobre Estanhado)

CÓDIGO EQUATORIAL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	
	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
124010017	CONEC CUN CU-EST RAM TIPO VII BR-VM PDE	NOME: CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO (CONEC CUN CU-EST); FUNÇÃO: DERIVAÇÃO RAMAL; MATERIAL DO CORPO: LIGA DE COBRE; MATERIAL DA CUNHA: LIGA DE COBRE; REVESTIMENTO DO CONECTOR: ESTANHADO; TIPO: VII; COR DA EMBALAGEM: BRANCA OU VERMELHA (BR-VM); FAIXA DIAMETRO CONDUTOR PRINCIPAL: 4,66-10,11 MM; FAIXA DIAMETRO CONDUTOR DERIVAÇÃO: 4,66-8,3 MM; SOMA DIAMETRO CONDUTORES: 14,02-16,78 MM; FERRAMENTA DE APLICAÇÃO: ALICATE BOMBA D'ÁGUA; NORMAS/ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS APLICÁVEIS: ET.00148.EQTL-CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRÃO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA) - PDE; SUBSTITUTO: NÃO APLICÁVEL.
124010018	CONEC CUN CU-EST RAM TIPO VIII VD-BR PDE	NOME: CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO (CONEC CUN CU-EST); FUNÇÃO: DERIVAÇÃO RAMAL; MATERIAL DO CORPO: LIGA DE COBRE; MATERIAL DA CUNHA: LIGA DE COBRE; REVESTIMENTO DO CONECTOR: ESTANHADO; TIPO: VIII; COR DA EMBALAGEM: VERDE OU BRANCA (VD-BR); FAIXA DIAMETRO CONDUTOR PRINCIPAL: 8,01-10,5 MM; FAIXA DIAMETRO CONDUTOR DERIVAÇÃO: 8,01-10,11 MM; SOMA DIAMETRO CONDUTORES: 18,73-20,22 MM; FERRAMENTA DE APLICAÇÃO: ALICATE BOMBA D'ÁGUA; NORMAS/ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS APLICÁVEIS: ET.00148.EQTL-CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRÃO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA) - PDE; SUBSTITUTO: NÃO APLICÁVEL.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: XX/08/2026	Página: 22 de 36
Título: Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado		Código: ET.00148.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

Tabela 1E – Código Padronizado do Material (Conector Cunha de Cobre Estanhado)

CÓDIGO EQUATORIAL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	
	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
124010002	CONEC CUN CU-EST RAM TIPO A VT PDE	NOME: CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO (CONEC CUN CU-EST); FUNÇÃO: DERIVAÇÃO RAMAL; MATERIAL DO CORPO: LIGA DE COBRE; MATERIAL DA CUNHA: LIGA DE COBRE; REVESTIMENTO DO CONECTOR: ESTANHADO; TIPO: A; COR DA EMBALAGEM: VIOLETA (VT); FAIXA DIAMETRO CONDUTOR PRINCIPAL: 5,6-9,36 MM; FAIXA DIAMETRO CONDUTOR DERIVAÇÃO: 1,74-5,1 MM; SOMA DIAMETRO CONDUTORES: 9,1-10,95 MM; FERRAMENTA DE APLICAÇÃO: ALICATE BOMBA DÁGUA; NORMAS/ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS APLICÁVEIS: ET.00148.EQTL-CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRÃO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA) - PDE; SUBSTITUTO: NÃO APLICÁVEL.
124010003	CONEC CUN CU-EST RAM TIPO B LR PDE	NOME: CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO (CONEC CUN CU-EST); FUNÇÃO: DERIVAÇÃO RAMAL; MATERIAL DO CORPO: LIGA DE COBRE; MATERIAL DA CUNHA: LIGA DE COBRE; REVESTIMENTO DO CONECTOR: ESTANHADO; TIPO: B; COR DA EMBALAGEM: LARANJA (LR); FAIXA DIAMETRO CONDUTOR PRINCIPAL: 6,2-9,36 MM; FAIXA DIAMETRO CONDUTOR DERIVAÇÃO: 1,74-5,1 MM; SOMA DIAMETRO CONDUTORES: 10,95-13,11 MM; FERRAMENTA DE APLICAÇÃO: ALICATE BOMBA DÁGUA; NORMAS/ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS APLICÁVEIS: ET.00148.EQTL-CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRÃO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA) - PDE; SUBSTITUTO: NÃO APLICÁVEL.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: XX/08/2026	Página: 23 de 36
Título: Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado		Código: ET.00148.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

Tabela 1F – Código Padronizado do Material (Conector Cunha de Cobre Estanhado)

CÓDIGO EQUATORIAL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	
	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
124010005	CONEC CUN CU-EST RAM TIPO C MR PDE	NOME: CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO (CONEC CUN CU-EST); FUNÇÃO: DERIVAÇÃO RAMAL; MATERIAL DO CORPO: LIGA DE COBRE; MATERIAL DA CUNHA: LIGA DE COBRE; REVESTIMENTO DO CONECTOR: ESTANHADO; TIPO: C; COR DA EMBALAGEM: MARRON (MR); FAIXA DIAMETRO CONDUTOR PRINCIPAL: 8,2-12,74 MM; FAIXA DIAMETRO CONDUTOR DERIVAÇÃO: 1,74-5,1 MM; SOMA DIAMETRO CONDUTORES: 13,11-14,75 MM; FERRAMENTA DE APLICAÇÃO: ALICATE BOMBA DÁGUA; NORMAS/ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS APLICÁVEIS: ET.00148.EQTL-CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRÃO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA) - PDE; SUBSTITUTO: NÃO APLICÁVEL.
124000072	CONEC CUN CU-EST RAM TIPO D BR PDE	NOME: CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO (CONEC CUN CU-EST); FUNÇÃO: DERIVAÇÃO RAMAL; MATERIAL DO CORPO: LIGA DE COBRE; MATERIAL DA CUNHA: LIGA DE COBRE; REVESTIMENTO DO CONECTOR: ESTANHADO; TIPO: D; COR DA EMBALAGEM: BRANCA (BR); FAIXA DIAMETRO CONDUTOR PRINCIPAL: 9,5-12,74 MM; FAIXA DIAMETRO CONDUTOR DERIVAÇÃO: 1,74-5,1 MM; SOMA DIAMETRO CONDUTORES: 14,75-17 MM; FERRAMENTA DE APLICAÇÃO: ALICATE BOMBA DÁGUA; NORMAS/ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS APLICÁVEIS: ET.00148.EQTL-CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRÃO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA) - PDE; SUBSTITUTO: NÃO APLICÁVEL.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: XX/08/2026	Página: 24 de 36
Título: Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado		Código: ET.00148.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

Tabela 1G – Código Padronizado do Material (Conector Cunha de Cobre Estanhado)

CÓDIGO EQUATORIAL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	
	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
124010019	CONEC CUN CU-EST RAM TIPO F VD-AZ PDE	NOME: CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO (CONEC CUN CU-EST); FUNÇÃO: DERIVAÇÃO RAMAL; MATERIAL DO CORPO: LIGA DE COBRE; MATERIAL DA CUNHA: LIGA DE COBRE; REVESTIMENTO DO CONECTOR: ESTANHADO; TIPO: F; COR DA EMBALAGEM: VERDE OU AZUL (VD-AZ); FAIXA DIAMETRO CONDUTOR PRINCIPAL: 5,6-8,33 MM; FAIXA DIAMETRO CONDUTOR DERIVAÇÃO: 1,74-5,1 MM; SOMA DIAMETRO CONDUTORES: 7,2-9,1 MM; FERRAMENTA DE APLICAÇÃO: ALICATE BOMBA DÁGUA; NORMAS/ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS APLICÁVEIS: ET.00148.EQTL-CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRÃO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA) - PDE; SUBSTITUTO: NÃO APLICÁVEL.
124010001	CONEC CUN CU-EST RAM TIPO G VT-AZ PDE	NOME: CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO (CONEC CUN CU-EST); FUNÇÃO: DERIVAÇÃO RAMAL; MATERIAL DO CORPO: LIGA DE COBRE; MATERIAL DA CUNHA: LIGA DE COBRE; REVESTIMENTO DO CONECTOR: ESTANHADO; TIPO: G; COR DA EMBALAGEM: VIOLETA OU AZUL (VT-AZ); FAIXA DIAMETRO CONDUTOR PRINCIPAL: 5,6-8,33 MM; FAIXA DIAMETRO CONDUTOR DERIVAÇÃO: 1,36-1,73 MM; SOMA DIAMETRO CONDUTORES: 7,2-9,1 MM; FERRAMENTA DE APLICAÇÃO: ALICATE BOMBA DÁGUA; NORMAS/ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS APLICÁVEIS: ET.00148.EQTL-CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRÃO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA) - PDE; SUBSTITUTO: NÃO APLICÁVEL.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: XX/08/2026	Página: 25 de 36
Título: Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado		Código: ET.00148.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

Tabela 1H – Código Padronizado do Material (Conector Cunha de Cobre Estanhado)

CÓDIGO EQUATORIAL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	
	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
124010007	CONEC CUN CU-EST RAM TIPO H LR-AZ PDE	NOME: CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO (CONEC CUN CU-EST); FUNÇÃO: DERIVAÇÃO RAMAL; MATERIAL DO CORPO: LIGA DE COBRE; MATERIAL DA CUNHA: LIGA DE COBRE; REVESTIMENTO DO CONECTOR: ESTANHADO; TIPO: H; COR DA EMBALAGEM: LARANJA OU AZUL (LR-AZ); FAIXA DIAMETRO CONDUTOR PRINCIPAL: 5,6-9,36 MM; FAIXA DIAMETRO CONDUTOR DERIVAÇÃO: 1,36-1,73 MM; SOMA DIAMETRO CONDUTORES: 9,1-10,95 MM; FERRAMENTA DE APLICAÇÃO: ALICATE BOMBA DÁGUA; NORMAS/ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS APLICÁVEIS: ET.00148.EQTL-CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRÃO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA) - PDE; SUBSTITUTO: NÃO APLICÁVEL.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: XX/08/2026	Página: 26 de 36
Título: Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado		Código: ET.00148.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

Tabela 2 – Código Padronizado do Composto ou Pasta Antioxidante (Exclusivo para Manutenção)

CÓDIGO EQUATORIAL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	
	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
161230000	PASTA ANTIOX C/ PO DE ZINCO EMB 400G MNT	NOME: COMPOSTO OU PASTA ANTIOXIDANTE (PASTA ANTIOX); COMPOSIÇÃO: C/ PO DE ZINCO; APLICAÇÃO: EM CONEXÕES OU CONTATOS METÁLICOS; FUNÇÃO: EVITAR OXIDAÇÃO, IMPEDIR A PENETRAÇÃO DE LÍQUIDOS E AUMENTAR CONDUTIBILIDADE NA CONEXÃO; CARCTERÍSTICAS QUÍMICAS: INSOLÚVEL EM ÁGUA, NÃO TÓXICO, NEUTRO PARA MATERIAIS EM CONTATO E RESISTENTE À ATMOSFERA INDUSTRIAL E MARÍTIMA; ENSAIOS: CICLOS TÉRMICOS, SEM ALTERAR CARACTERÍSTICAS; PONTO DE GOTA: MÍN 170 GRAUS CELSIUS; TEMPERATURA OPERACIONAL: MÍN MENOS 5 GRAUS CELSIUS; PONTO DE FULGOR: SUPERIOR A 200 GRAUS CELSIUS; GRAU DE PENETRAÇÃO: 290; TEOR PÓ ZINCO: 16 A 40 %; GRANULOMETRIA COMPOSTO: 80 A 150 MICRONS; APRESENTAÇÃO: EMBALAGEM EM BISNAGA PLÁSTICA DE 400 GRAMAS, QUE PERMITA APLICAÇÃO PONTUAL DO PRODUTO E A GUARDA DO QUE NÃO FORA UTILIZADO APÓS ABERTA; NORMAS/ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS APLICÁVEIS: ET.00236.EQTL-PASTA ANTIOXIDANTE; STATUS MATERIAL: MATERIAL DE USO EXCLUSIVO DA MANUTENÇÃO (COMPRA PARA MANUTENÇÃO) - MNT; SUBSTITUTO: NÃO APLICÁVEL.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: XX/08/2026	Página: 27 de 36
Título: Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado		Código: ET.00148.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

Tabela 3 – 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 DIMENCIONAL.				- ENSAIOS MECÂNICOS;				- AQUECIMENTO; - CONDUTIVIDADE DA LIGA; - RESISTÊNCIA ELÉTRICA.			
		AMOSTRAGEM DUPLA NORMAL NÍVEL DE INSPEÇÃO II NQA 1,0 %				AMOSTRAGEM DUPLA NORMAL NÍVEL DE INSPEÇÃO S4 NQA 1,0 %				AMOSTRAGEM DUPLA NORMAL NÍVEL DE INSPEÇÃO S3 NQA 1,0 %			
		Amostra		Ac	Re	Amostra		AC	Re	Amostra		AC	Re
		Seq	Tam			Seq	Tam			Seq	Tam		
2 a 15		-	2	0	1	-	2	0	1	-	2	0	1
16 a 25		-	3	0	1	-	2	0	1	-	2	0	1
26 a 50		-	5	0	1	-	3	0	1	-	2	0	1
51 A 90		-	8	0	1	-	3	0	1	-	3	0	1
91 a 150		-	13	0	1	-	5	0	1	-	3	0	1
151 a 280	1ª		20	0	2	-	8	0	1	-	5	0	1
	2ª			1	2								
281 a 500	1ª		32	0	2	-	8	0	1	-	5	0	1
	2ª			1	2								
501 a 1.200	1ª		50	0	3	-	13	0	1	-	8	0	1
	2ª			3	4	-							
1.201 a 3.200	1ª		80	1	4	1ª	20	0	2	1ª	13	0	2
	2ª			4	5	2ª		1		2ª		1	2
3.201 a 5.000	1ª		125	2	5	1ª	20	0	2	1ª	13	0	2
	2ª			6	7	2ª		1		2ª		1	2

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

Nota 11: 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: XX/08/2026	Página: 28 de 36
Título: Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado		Código: ET.00148.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

Tabela 4 - Relação de Ensaios

NOME DO ENSAIO	TIPO DO ENSAIO
Inspeção geral / visual	RE
Verificação dimensional	RE
Ensaio de determinação da composição química	T / E
Ensaio de condutividade da liga metálica	T / RE / E
Ensaio de medição da resistência elétrica	T / RE / E
Ensaio de ciclos térmicos com curtos-circuitos	T / E
Ensaio de corrosão por névoa salina	T / E
Ensaio de aquecimento	RE / E
Ensaio de resistência à tração do conector	RE / E
Ensaio de efeito mecânico sobre o condutor-tronco	RE / E
Ensaio de medição da espessura da camada de revestimento	E
Ensaio do composto anti-óxido	E
Ensaio de corrosão por dióxido de enxofre	E
Ensaio de curto-circuito	E

Nota 12: Legenda:

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

GRUPO equatorial	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: XX/08/2026	Página: 29 de 36
Título: Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado		Código: ET.00148.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

Tabela 5 – Revestimento das Partes Estanhadas

PRODUTO	ESPESSURA MÍNIMA DO REVESTIMENTO DE ESTANHO (µm)	
CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO	MÉDIA	INDIVIDUAL
Itens 1 e 2 do QUADRO 1 (ver item 6.1.4 desta ET.00148)	12	8

Tabela 6 – Faixa de Utilização por Tipo de Conector (Faixa = Range)

ITEM	CÓDIGO	TIPO		COR EMBALAGEM	SOMA DOS DIÂMETROS (mm)		DIÂMETRO PRINCIPAL (mm)		DIÂMETRO DERIVAÇÃO (mm)	
					MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX
1	124010008	SIMÉTRICOS	I	CINZA	11,19	14,01	3,17	8,12	3,17	7,42
2	124010010		II	VERDE	9,51	11,18	3,17	8,12	3,17	5,21
3	124010012		III	VERMELHA	7,68	9,50	2,54	6,55	1,27	4,65
4	124010013		IV	AZUL	6,21	7,67	2,54	6,55	1,27	4,65
5	124010015		V	AMARELA	4,70	6,20	2,54	4,93	1,27	4,65
6	124010016		VI	BRANCA AZUL	16,79	18,72	8,01	10,61	6,54	9,36
7	124010017		VII	BRANCA VERMELHA	14,02	16,78	4,66	10,11	4,66	8,30
8	124010018		VIII	VERDE BRANCA	18,73	20,22	8,01	10,50	8,01	10,11
9	124010002	ASSIMÉTRICOS	A	VIOLETA	9,10	10,95	5,60	9,36	1,74	5,10
10	124010003		B	LARANJA	10,95	13,11	6,20	9,36	1,74	5,10
11	124010005		C	MARROM	13,11	14,75	8,20	12,74	1,74	5,10
12	124000072		D	BRANCA	14,75	17,00	9,50	12,74	1,74	5,10
13	124010019		F	VERDE AZUL	7,20	9,10	5,60	8,33	1,74	5,10
14	124010001		G	VIOLETA AZUL	7,20	9,10	5,60	8,33	1,36	1,73
15	124010007		H	LARANJA AZUL	9,10	10,95	5,60	9,36	1,36	1,73

Nota 13: Os conectores tipificados na “Tabela 5” acima, estão com a indicação de cores, das respectivas embalagens destes conectores.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em:	Página:
		XX/08/2026	30 de 36
Título: Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado		Código:	Revisão:
		ET.00148.EQTL	02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

10 ANEXOS

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

 ANEXO I - PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES - PIT (ENSAIOS DE RECEBIMENTO) ET.00148.EQTL - Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado 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	- Visual - NBR-5370 - Conforme Item 6.5.6	Plano de Amostragem ET.00148							
2	Verificação dimensional	- Visual - NBR-5370 - Conforme Item 6.5.6	Plano de Amostragem ET.00148							
3	Ensaio de condutividade da liga metálica	- ASTM B505 e B505M	Plano de Amostragem ET.00148							
4	Ensaio de medição da resistência elétrica	- NBR-5370 - Conforme Item 6.5.12	Plano de Amostragem ET.00148							
5	Ensaio de aquecimento	- NBR-5370 - Conforme Item 5.4	Plano de Amostragem ET.00148							
6	Ensaio de tração do conector	- NBR-5370 - Conforme Item 6.5.7	Plano de Amostragem ET.00148							
7	Ensaio de efeito mecânico sobre o condutor-tronco	- ANSI/NEMA CC 1	Plano de Amostragem ET.00148							
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			
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 medições 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				

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: XX/08/2026	Página: 31 de 36
Título: Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado		Código: ET.00148.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

Anexo II - Folha de Dados Técnicos e Características Garantidas

GRUPO

equatorial

ANEXO II - FOLHA DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS

ET.00148.EQTL - Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado

Revisão 02 - 2026

DISTRIBUIDORA	
FORNECEDOR	
PEDIDO DE COMPRA	
CÓDIGO FORNECEDOR	
CÓDIGO	
DESCRIÇÃO BREVE	
QUANTIDADE	
NORMAS	ABNT NBR 5370
ET EQUATORIAL	ET.00148.EQTL - Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	ESPECIFICADO	GARANTIDO
1	Material do Conector - Componentes: Corpo "C" + Cunha (efeito mola)	-	Liga de Cobre Estanhado	
2	Forma de Aplicação	-	Alicate Bomba D'água	
3	Tipo de Conexão do Conector Terminal	-	Cabo-Cabo	
4	Diâmetro Mínimo do Condutor Principal	mm	2,54 / 3,17 / 4,66 / 5,60 / 6,20 / 8,01 / 8,20 / 9,50	
5	Diâmetro Máximo do Condutor Principal	mm	4,93 / 6,55 / 8,12 / 8,33 / 9,36 / 10,11 / 10,50 / 10,61 / 12,74	
6	Diâmetro Mínimo do Condutor Derivação	mm	1,27 / 1,36 / 1,74 / 3,17 / 4,66 / 6,54 / 8,01	
7	Diâmetro Máximo do Condutor Derivação	mm	1,73 / 4,65 / 5,10 / 5,21 / 7,42 / 8,30 / 9,36 / 10,11	
8	Tipo do Conector - Simétrico	-	I / II / III / IV / V / VI / VII / VIII	
9	Tipo do Conector - Assimétrico	-	A / B / C / D / F / G / H	
10	Cor da Embalagem	-	AMARELA / AZUL / BRANCA / CINZA / LARANJA / MARRON / VERDE / VERMELHA / VIOLETA	
11	Garantia	meses	24	

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: XX/08/2026	Página: 32 de 36
Título: Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado		Código: ET.00148.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

Anexo III - Quadro de Desvios Técnicos e Exceções

 ANEXO III - DECLARAÇÃO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES ET.00148.EQTL - Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado 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 14: O fabricante deve fornecer em sua proposta todas as informações requeridas na Folha de Dados Técnicos e Características Garantidas.

Nota 15: Erro no preenchimento do quadro de características poderá ser motivo para desclassificação.

Nota 16: 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.

Nota 17: O fabricante deve garantir que a performance e as características dos equipamentos a serem fornecidos estarão em conformidade com as informações aqui apresentadas.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: XX/08/2026	Página: 33 de 36
Título: Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado		Código: ET.00148.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	19/08/2020	Todos	Revisão inicial para o novo padrão de documentos Equatorial Energia. Esta revisão dá continuidade a revisão 00 do antigo padrão ET.31.148.	Francisco Carlos Martins Ferreira
01	23/09/2025	Todos	Revisão geral e atualização desta especificação, para o novo padrão/numeração de documentos corporativos, com alterações nos itens 1, 3, 4, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 6 e na tabela 5, seguidas das inserções dos itens 5.6, 5.7, 5.8, 7, 9 e 10, dos desenhos 2 e das tabelas 1, 2, 3, 4 e das notas 1 a 18. Houve a adequação dos códigos ao novo PDM, seguida da atualização dos anexos e reordenação dos itens do presente documento. Estas ações visam uma unificação normativa abrangente, com a utilização adequada e padronizada desses conectores, entre as CONCESSIONÁRIAS do Grupo Equatorial.	Francisco Saulo Bezerra de Moraes
02	26/08/2026	Item 6.1.1, alínea "a")	Inserido o parágrafo sobre o composto antioxidante (código).	Francisco Saulo Bezerra de Moraes
		Item 5.8	Foi atualizada a redação deste item.	
		Anexos I, II e III	Foram atualizados.	
		Tabelas 1B e 6	Foi atualizado o código 124010012.	
		Tabela 2	Inserida com o código 161230000, do composto antioxidante.	

12 APROVAÇÃO

ELABORADOR (ES)

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

COLABORADOR (ES)

Felipe Augusto Torres de Araújo - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: XX/08/2026	Página: 34 de 36
Título: Conector Cunha Efeito Mola de Cobre Estanhado		Código: ET.00148.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: X público _ interno _ restrito _ confidencial			

REVISOR (ES)

Fabício Luis Silva - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

APROVADOR (ES)

Jorge Alberto Oliveira Tavares - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

**CONECTOR CUNHA EFEITO MOLA
DE COBRE ESTANHADO**

GRUPO
equatorial

