

# CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO

Especificação Técnica – ET.148

Revisão 00 - 2020



## **FINALIDADE**


Esta Norma especifica e padroniza as dimensões e as características mínimas exigíveis para conectores tipo cunha de cobre estanhado, tipo ramal, utilizados nas áreas de concessão das empresas do Grupo Equatorial Energia, doravante denominadas apenas de CONCESSIONÁRIA, respeitando-se o que prescrevem as legislações oficiais, as normas técnicas da ABNT e os documentos técnicos em vigor no âmbito desta CONCESSIONÁRIA. A versão vigente, datada de 24 de Outubro de 2020, cancela as versões anteriores.



## SUMÁRIO

1	CAMPO DE APLICAÇÃO .....	4
2	RESPONSABILIDADES .....	4
3	DEFINIÇÕES .....	4
4	REFERÊNCIAS .....	5
5	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS .....	6
6	PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES – PIT .....	11
7	FOLHA DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS .....	12
8	QUADRO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES .....	13
9	CONTROLE DE REVISÕES .....	14
10	APROVAÇÃO .....	14



	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 23/12/2020	Página: 4 de 16
Título: CONECTOR CUNHA DE DE COBRE ESTANHADO		Código: ET.148.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento de Fornecedores	Revisão: 00

## 1 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se a todos os conectores cunha de cobre estanhado das redes de distribuição de energia elétrica da CONCESSIONÁRIA, para obras de expansão, melhoria ou manutenção do sistema elétrico e nas obras de incorporação ou padrões de entrada de clientes individuais.

## 2 RESPONSABILIDADES

### 2.1 Gerência Corporativa de Normas, Qualidade e Desenvolvimento de Fornecedores

Estabelecer as normas e padrões técnicos para o fornecimento de conectores cunha de cobre estanhado. Coordenar o processo de revisão desta especificação. Homologar tecnicamente apenas fabricantes de conectores cunha de cobre estanhado, que seus processos de fabricação estejam de acordo com os padrões, critérios e especificações estabelecidas e definidas nesta norma e nas normas técnicas dos órgãos competentes.

### 2.2 Gerência Corporativa de Compras de Materiais e Serviços

Proceder com o processo de aquisição de conectores cunha de cobre estanhado, em conformidade com as exigências desta especificação técnica. Participar do processo de revisão desta especificação.

### 2.3 Gerência Corporativa de Planejamento e Logística

Proceder com o processo recebimento de conectores cunha de cobre estanhado, em conformidade com as exigências desta especificação técnica. Participar do processo de revisão desta especificação.

### 2.4 Fabricante/Fornecedor

Fabricar/Fornecer materiais conforme exigências desta Especificação Técnica.


### 2.5 Projetistas e Construtoras que realizam serviços para CONCESSIONÁRIA

Elaborar projetos, executar as obras de construção e utilizar materiais e equipamentos em conformidade com as regras, critérios, recomendações e padrões definidos neste instrumento normativo.

## 3 DEFINIÇÕES

### 3.1 Conector Cunha

Dispositivo de conexão elétrica utilizado para ligação e derivação de condutores em redes de distribuição de energia elétrica, constituído de uma cunha e de um elemento “C”, aplicados com uma ferramenta de impacto, em liga de Alumínio compatível para conectar Alumínio x Alumínio ou em liga de cobre estanhada compatível para conectar Alumínio x Alumínio, Alumínio x Cobre e Cobre x Cobre.


	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 23/12/2020	Página: 5 de 16
Título: CONECTOR CUNHA DE DE COBRE ESTANHADO		Código: ET.148.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento de Fornecedores	Revisão: 00

### 3.2 Conector Cunha de Cobre Estanhado (Ramal)

Dispositivo de conexão elétrica utilizado para ligação e derivação de condutores em Redes de Distribuição de Energia Elétrica de baixa tensão, aplicados com o alicate tipo bomba d'água, constituído de uma cunha e de um elemento "C", em liga de Cobre estanhado, compatível para conectar Alumínio x Alumínio, Alumínio x Cobre e Cobre x Cobre.

## 4 REFERÊNCIAS

- 4.1 NBR 5370– Conectores de cobre para condutores elétricos em sistemas de potência;
- 4.2 NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos – Procedimento;
- 4.3 NBR 5474 – Conector elétrico;
- 4.4 NBR 8094 - Material metálico revestido e não revestido - Corrosão por exposição à névoa salina - Método de ensaio;
- 4.5 NBR 9326 - Conectores para cabos de potência - Ensaio de ciclos térmicos e curtos-circuitos;
- 4.6 NBR 11788 – Conectores de alumínio para ligação aérea de condutores elétricos em sistemas de potência;
- 4.7 NBR 14643 – Corrosão atmosférica - Classificação da corrosividade de atmosferas.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 23/12/2020	Página: 6 de 16
Título: CONECTOR CUNHA DE DE COBRE ESTANHADO		Código: ET.148.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento de Fornecedores	Revisão: 00

## 5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS

### 5.1 Material

Corpo “C” e cunha: Liga de cobre, estanhado.

O conector será fornecido com composto anti-óxido em quantidade suficiente para realizar a conexão.

### 5.2 Desenho do Material

Conforme DESENHO I - CONECTOR CUNHA COBRE ESTANHADO - DETALHES CONSTRUTIVOS.

### 5.3 Códigos Padronizados

Conforme DESENHO I - CONECTOR CUNHA COBRE ESTANHADO - DETALHES CONSTRUTIVOS.

### 5.4 Identificação

Deve ser estampado no componente “C” e cunha de forma legível e indelével, no mínimo:

- nome ou marca do fabricante;
- tipo de conector;
- seção nominal do condutor principal e derivação aplicável; e
- embalagem individual com código de cor, combinações das seções dos condutores aplicáveis e faixa da somatória dos diâmetros

### 5.5 Acabamento


Os conectores devem apresentar bom aspecto no que diz respeito ao acabamento geral. Devem ter superfícies lisas não apresentando trincas, riscos, lascas, furos, porosidade, rachas ou falhas, quaisquer que sejam sua natureza ou origem.

Devem ser isentos de inclusões e não ter arestas vivas, partes pontiagudas provenientes dos processos de fabricação como conformação ou usinagem imperfeita, que possam danificar os condutores nas canaletas ou embocaduras destes acessórios.

Os conectores devem ser isentos de reentrâncias e saliências que facilitem, quando instalados e com o correr do tempo, o acúmulo e aderência de pó, sujeira e umidade.

Os conectores cunha devem ser removíveis e, portanto deverão apresentar raios de arredondamento de, no mínimo, 2 mm nas regiões de entrada e saída dos condutores, com o intuito de evitar danos aos cabos na instalação ou remoção do conector.

A trava de segurança para conectores do tipo cunha deve evitar que a cunha se solte após a aplicação. Esta trava deve servir como ponto de inspeção visual, se o conector foi devidamente aplicado. A

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 23/12/2020	Página: 7 de 16
Título: CONECTOR CUNHA DE DE COBRE ESTANHADO		Código: ET.148.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento de Fornecedores	Revisão: 00

conexão não poderá ser desfeita sem a utilização de ferramental apropriado (extrator), sendo motivo de reprovação se a mesma for desfeita pelo simples manuseio de amostras sob inspeção.

## 5.6 Embalagem

O acondicionamento dos conectores deve ser efetuado de modo a garantir um transporte seguro em quaisquer condições e limitações que possam ser encontrados. A embalagem será considerada satisfatória se o conector for encontrado em perfeito estado na chegada ao destino. A embalagem final, assim como o acondicionamento parcial devem ser feitos de modo que a massa e as dimensões sejam mantidas dentro de limites razoáveis, a fim de facilitar o manuseio, o armazenamento e o transporte. As embalagens não serão devolvidas ao Fornecedor e estas devem estar de acordo com o desenho 2 desta especificação.

Cuidados especiais: Os conectores desta especificação devem ser embalados individualmente, preferencialmente em sacos ou cápsulas de polietileno transparente incolor de espessura mínima de 0,10 mm, fechados por solda eletrônica de modo a evitar a penetração de umidade.

5.6.1 Para fornecedores estrangeiros, o transporte deve ser feito por meio de cofres de carga (contêineres). Cada volume deve conter, no mínimo, os seguintes dados de identificação, pintados ou marcados de forma indelével:

- Nome do fornecedor;
- O nome "EQUATORIAL";
- O número e item do Contrato de Compra da EQUATORIAL;
- Quantidade e tipo do conector contido em cada volume;
- Massa total do volume (massa bruta), em quilogramas.


Marcações adicionais necessárias para facilidade de transporte de conectores importados, poderão ser usadas e serão indicadas no Contrato de Compra ou nas Instruções de Embarque.

5.6.2 Cuidados especiais no acondicionamento dos conectores, objeto desta especificação, devem ser tomados os seguintes cuidados especiais:

- a) Se fornecidos em caixas, estas devem ser cintadas para maior rigidez e não devem ter pontas de pregos, parafusos ou grampos que possam danificar os conectores
- b) Não é permitida a utilização de papel e papelão simples ou ondulado, cor parda, tipo Kraft, em contato direto com os conectores, que sob efeito da água ou da umidade, possa vir a corroê-los.

## 5.7 Ensaios

Conforme normas NBR's 5370, 5426, 5474, 9326, 8094, 11788 e 14643.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 23/12/2020	Página: 8 de 16
Título: CONECTOR CUNHA DE DE COBRE ESTANHADO		Código: ET.148.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento de Fornecedores	Revisão: 00

## 5.8 Acondicionamento

O material deve ser acondicionado de modo adequado ao transporte previsto, às condições de armazenagem e ao manuseio. Os conectores devem ser embalados individualmente, em sacos plásticos de polietileno transparente incolor de espessura mínima de 0,10 mm, fechados por solda eletrônica de modo a evitar a penetração de umidade e a reter o composto antióxido. Os sacos devem ser acondicionados em caixa de papelão. As caixas devem ser identificadas de forma legível e indelével com os seguintes dizeres:

- Tipo de conector;
- Nome ou marca do fabricante;
- Bitolas nominais dos condutores principal ou derivação a que se aplica;
- Massa bruta e líquida, em Kg;
- Número de unidades embaladas;
- Número do contrato ou pedido;
- Nome da CONCESSIONÁRIA.

As embalagens dos conectores devem ser codificadas em cores para facilitar a identificação dos mesmos.


## 5.9 Garantia

A aceitação do pedido de compra pelo fabricante implica na aceitação incondicional de todos os requisitos desta Norma. O fabricante deve garantir a eficiente operação do conector por 24 (vinte e quatro) meses a partir da data de emissão da nota fiscal. Quando qualquer defeito ocorrer neste período, por responsabilidade do fabricante em conector abrangido por esta Norma, o mesmo deve ser substituído à custa do fabricante sem ônus para a concessionária.

## 5.10 Ensaios de Recebimento

- Verificação visual e dimensional;
- Aquecimento;
- Medição da resistência elétrica;
- Tração do conector;
- Medição da condutividade da liga;
- Efeito mecânico sobre o condutor tronco; e
- Espessura da camada de estanho.



	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 23/12/2020	Página: 9 de 16
Título: CONECTOR CUNHA DE DE COBRE ESTANHADO		Código: ET.148.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento de Fornecedores	Revisão: 00

## 5.11 Aplicação

Utilizado nas conexões de ramais de consumidores, no neutro nú, das redes multiplexadas de baixa tensão. O conector é aplicado com alicate bomba d'água 12 polegadas.

### DESENHO I – CONECTOR CUNHA COBRE ESTANHADO - DETALHES CONSTRUTIVOS

FIGURA 1 - COMPONENTE "C"

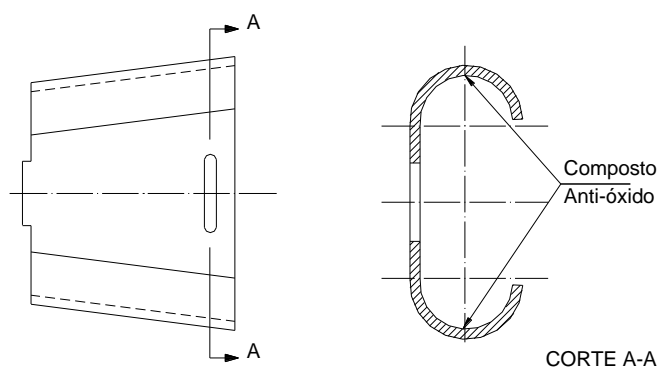
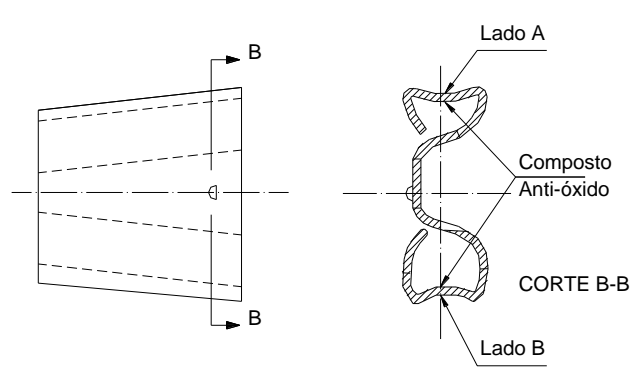



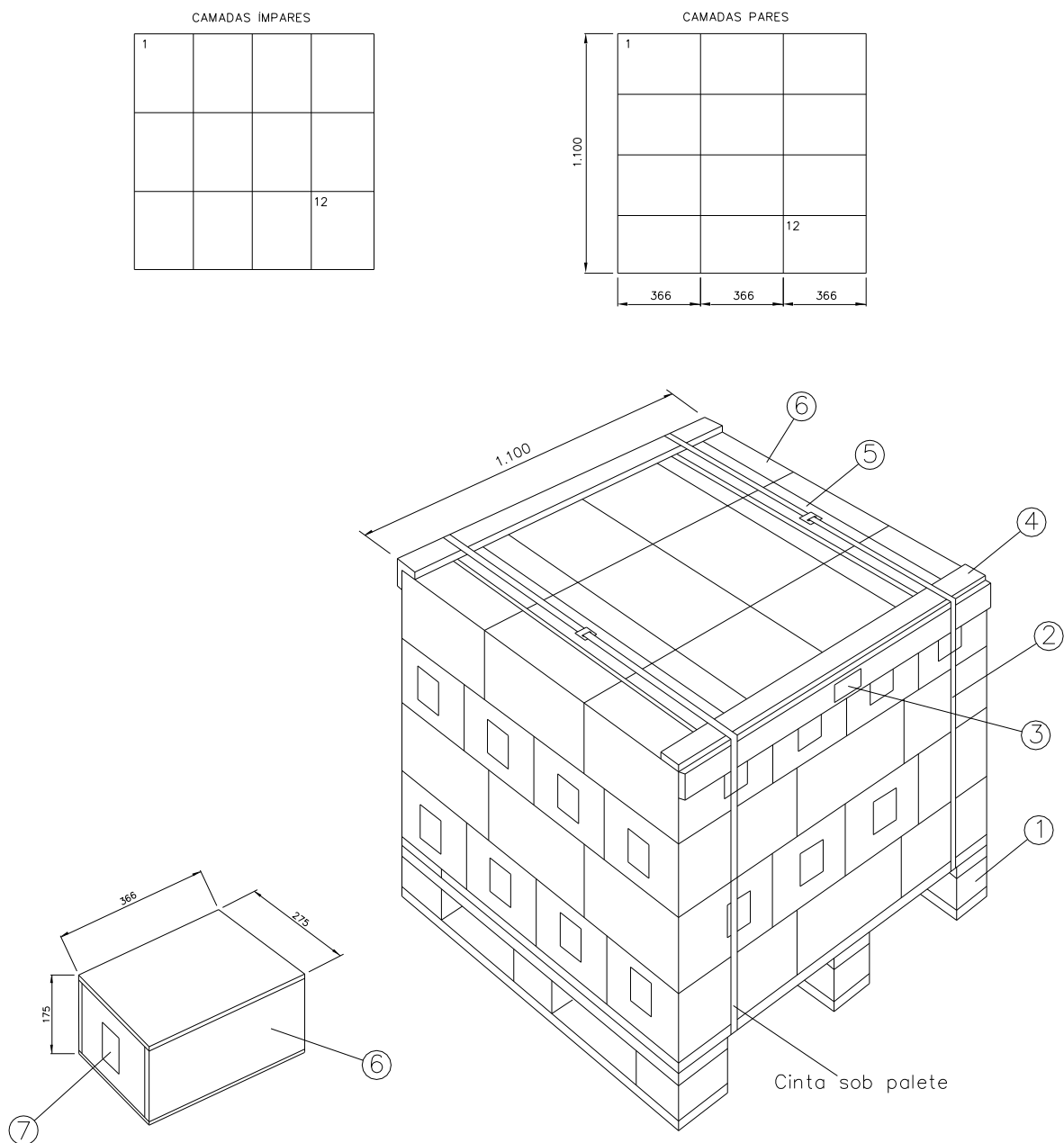
FIGURA 2 - COMPONENTE "CUNHA"




ITEM	CÓDIGO	TIPO	Cor embalagem	ACOMODAÇÃO (mm)					
				Soma dos Diâmetros		Diâmetro Principal		Diâmetro Derivação	
				Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
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	124000012		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

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 23/12/2020	Página: 10 de 16
Título: CONECTOR CUNHA DE DE COBRE ESTANHADO		Código: ET.148.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento de Fornecedores	Revisão: 00

## DESENHO II – EMBALAGEM




	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 23/12/2020	Página: 11 de 16
Título: CONECTOR CUNHA DE DE COBRE ESTANHADO		Código: ET.148.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento de Fornecedores	Revisão: 00

Item	Quant.	Descrição	Material	Dimensões (mm)
1	1	Paleta	Madeira	1.100 x 1.100 x 140
2	2	Cinta com fecho	Aço	19 x 1
3	2	Etiqueta Paleta	Papel	50x 80
4	2	Cantoneira	Madeira	1.100 x 50 x 10
5	2	Calço	Madeira	1.018 x 50 x 10
6	48	Caixa	Madeira	Espessura 10
7	48	Etiqueta Caixa	Papel	100 x 80


## 6 PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES – PIT

PIT – PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES (Ensaio de Recebimento)							
CLIENTE:		EQUATORIAL ENERGIA					
FORNECEDOR:							
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:		CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO					
TIPO:							
CLASSIFICAÇÃO:							
MODELO:							
PEDIDO DE COMPRA:							
TAMANHO DO LOTE:							
PLANO DE AMOSTRAGEM:							
ET DO CLIENTE:		ET.148.EQTL.Normas e Padrões – CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO Rev. 00					
ÍTEM	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS	MÉTODO	REQUISITOS NBR 5370	TAMANHO DA AMOSTRA	CORPO-DE-PROVA	VALOR DE REFERÊNCIA	VALOR OBTIDO
1	Inspeção Visual Geral	Visual	Conforme Item 6.5.6	Plano de Amostragem	1/amostra	Satisfatório	
2	Aquecimento	NBR 5370	Conforme Item 6.5.11	Plano de Amostragem	1/amostra	Conforme Item 6.5.11.3 e tabela 5	
3	Medição da resistência elétrica	NBR 5370	Conforme Item 6.5.12	Plano de Amostragem	1/amostra	Conforme Item 6.5.12.2 e tabela 5	
4	Tração do conector	NBR 5370	Conforme Item 6.5.7	Plano de Amostragem	1/amostra	Conforme valores do Item 6.5.7.2	
5	Medição da condutividade da liga	NBR 5370	Conforme Item 6.5.10	Plano de Amostragem	1/amostra	Deve ser executada de acordo com a ASTM-B-342	
6	Efeito mecânico sobre o condutor tronco	NBR 5370	Conforme Item 6.5.13	Plano de Amostragem	1/amostra	Deve ser executado de acordo com a ANSI/NEMA CC3	
7	Espessura da camada de estanho	NBR 5370	Conforme Item 6.5.14	Plano de Amostragem	1/amostra	Deve ser executado de acordo com item 4.2.7 e com a ASTM-B-545	

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 23/12/2020	Página: 12 de 16
Título: CONECTOR CUNHA DE DE COBRE ESTANHADO		Código: ET.148.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento de Fornecedores	Revisão: 00

## 7 FOLHA DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS

FOLHA DE DADOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS				
CLIENTE:		EQUATORIAL ENERGIA		
FORNECEDOR:				
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:		CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO		
MODELO:				
PEDIDO DE COMPRA:				
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO CLIENTE:		ET.148.EQTL.Normas e Padrões – CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO Rev. 00		
ITEM	DESCRIÇÃO	UN	CONCESSIONÁRIA	PROPOSTA FORNECEDOR
1	TIPO	PÇ	CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO	
2	MATERIAL		Liga de cobre, estanhado	
3	DESENHO MATERIAL		Conforme DESENHO I- CONECTOR CUNHA COBRE ESTANHADO - DETALHES CONSTRUTIVOS	
4	CÓDIGOS PADRONIZADOS		Conforme DESENHO I- CONECTOR CUNHA COBRE ESTANHADO - DETALHES CONSTRUTIVOS	
5	ACABAMENTO		As peças devem apresentar acabamento uniforme, devendo as superfícies ser isentas de trincas, inclusões, rebarbas, arestas vivas, farpas ou falhas capazes de danificar os condutores quando instalados	
6	IDENTIFICAÇÃO: Na superfície externa dos condutores fase devem estar gravadas, de forma legível e indelével, a intervalos regulares de 500 mm, as seguintes informações:		-nome ou marca do fabricante. -cor do cartucho a ser utilizado para aplicação do conector (vermelho ou azul). -seção nominal do condutor principal e derivação aplicável. -embalagem individual com código de cor, combinações das seções dos condutores aplicáveis e faixa da somatória dos diâmetros	
7	CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS:			
8	EMBALAGEM: - Peso Bruto - Tipo de embalagem			
9	ENSAIOS: Anexar à proposta cópias dos relatórios dos ensaios de tipo indicados no item 5.6 da ET.148.EQTL. Normas e Padrões			

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 23/12/2020	Página: 13 de 16
Título: CONECTOR CUNHA DE DE COBRE ESTANHADO		Código: ET.148.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento de Fornecedores	Revisão: 00

## 8 QUADRO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES

[illegible]


FORNECEDOR:	
-------------	--

NÚMERO DA PROPOSTA:	
---------------------	--

A documentação técnica da proposta será integralmente aceita com exceção dos seguintes itens

[illegible]



	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 23/12/2020	Página: 14 de 16
Título: CONECTOR CUNHA DE DE COBRE ESTANHADO		Código: ET.148.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento de Fornecedores	Revisão: 00

## 9 CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
00	19/08/2020		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

## 10 APROVAÇÃO

### ELABORADOR (ES) / REVISOR (ES)

Francisco Carlos Martins Ferreira – Gerência Corporativa de Normas, Qualidade e Desenvolvimento de Fornecedores

### APROVADOR

Leonardo Eustaquio Rodrigues – Gerência Corporativa de Normas, Qualidade e Desenvolvimento de Fornecedores

# CONECTOR CUNHA DE COBRE ESTANHADO

GRUPO  
**equatorial**  
ENERGIA

