

PRE FORMADOS DE AÇO COBREADO

Especificação Técnica – ET.175
Revisão 00 – 2020



FINALIDADE


Esta Especificação Técnica tem a finalidade de padronizar as dimensões e as características mínimas exigíveis de alça pré-formada para cabos de cobre destinados a amarrações mecânicas nas redes de distribuição nas áreas de concessão do Grupo EQUATORIAL Energia, doravante denominadas apenas de CONCESSIONÁRIA, respeitando-se o que prescrevem as legislações oficiais, as normas da ABNT e os documentos técnicos em vigor no âmbito da CONCESSIONÁRIA.

Esta especificação técnica apresenta a emissão inicial que entra em vigor no dia 11 de Dezembro de 2020.



SUMÁRIO

1	CAMPO DE APLICAÇÃO	1
2	RESPONSABILIDADES	1
3	DEFINIÇÕES	1
4	REFERÊNCIAS	2
5	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS	3
5.1	Material	3
5.2	Identificação.....	3
5.3	Acondicionamento	3
5.4	Condições Específicas	4
5.5	Ensaio.....	4
5.5.1	Ensaio em Alça pré-formada.....	4
5.6	Garantia	5
5.7	Aplicação.....	5
6	PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES – PIT	6
7	FOLHA DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS	7
8	QUADRO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES	8
9	DESENHOS.....	9
10	CONTROLE DE REVISÕES	13
11	APROVAÇÃO	13

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/12/2020	Página: 1 de 5
Título: PRE FORMADOS DE AÇO COBREDO		Código: ET.175.EQTL.Normas, Qualidade e Des. de Fornecedores	Revisão: 00

1 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se a todas as alça pré-formada de para cabos de cobre 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. Também se aplica a todas as empresas responsáveis pela fabricação/fornecimento do parafuso de cabeça sextavada às áreas de concessão da CONCESSIONÁRIA.

2 RESPONSABILIDADES

2.1 Gerência Corporativa de Normas, Qualidade e Desenvolvimento de Fornecedores

Especificar as características técnicas mínimas exigíveis, para as alça pré-formada para cabos de cobre e homologar tecnicamente apenas fabricantes/fornecedores, que atendam em todas as etapas de fabricação os critérios e requisitos estabelecidos e definidos nesta especificação. Coordenar o processo de revisão desta especificação.

2.2 Gerência de Planejamento e Logística

Proceder com o processo recebimento de alça pré-formada para cabos de cobre, em conformidade com as exigências desta especificação técnica. Participar do processo de revisão desta especificação.

2.3 Gerência de Compras de Materiais e Serviços

Proceder com o processo de aquisição de alça pré-formada para cabos de cobre, em conformidade com as exigências desta especificação técnica. Participar do processo de revisão desta especificação.

2.4 Fabricante/Fornecedor

Fabricar/Fornecer o item alça pré-formada para cabos de cobre, em conformidade com as exigências estabelecidas nesta Especificação Técnica.


3 DEFINIÇÕES

3.1 Alça Pré-Formada

Acessório utilizado para ancoragem do cabo em fim de linha, derivações, ângulos e estruturas com ligação de equipamentos.

3.2 Encordoamento

Disposição helicoidal de fios ou de grupos de fios ou de outros componentes de um cabo.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/12/2020	Página: 2 de 5
Título: PRE FORMADOS DE AÇO COBREDO		Código: ET.175.EQTL.Normas, Qualidade e Des. de Fornecedores	Revisão: 00

4 REFERÊNCIAS

4.1 Normas Técnicas Nacionais

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

NBR 6323– Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido - Especificação;

NBR 6547– Ferragem de linha aérea – Terminologia;

NBR 6756– Fios de aço zincados para alma de cabos de alumínio e alumínio-liga - Especificação;

NBR 7397– Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - Determinação da massa do revestimento por unidade de área - Método de ensaio;

NBR 7398– Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento – Método de Ensaio;

NBR 7399– Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - Verificação da espessura do revestimento por processo não-destrutivo – Método de Ensaio;

NBR 7400– Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido por imersão a quente - Verificação da uniformidade do revestimento - Método de ensaio;

NBR 8094– Materiais metálicos revestidos e não revestidos - Corrosão por exposição à névoa salina - Método de ensaio;

NBR 8096– Materiais metálicos revestidos e não revestidos - Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre - Método de ensaio;


NBR 8120– Fios de aço revestido de cobre, nus, para fins elétricos — especificação;

NBR 16051– Materiais pré-formados metálicos para redes aéreas de distribuição de energia elétrica – Especificação;

NBR 16052– Materiais pré-formados metálicos para redes aéreas de distribuição de energia elétrica – Padronização;

NBR NM 87– Aço carbono e ligados para construção mecânica - Designação e composição química;

NBR IEC 60060-1 – Técnicas de ensaios elétricos de alta-tensão - parte 1: definições gerais e requisitos de ensaio.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/12/2020	Página: 3 de 5
Título: PRE FORMADOS DE AÇO COBREADO		Código: ET.175.EQTL.Normas, Qualidade e Des. de Fornecedores	Revisão: 00

5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS

5.1 Material

Varetas: Aço-carbono COPANT 1050 a COPANT 1070, conforme ABNT NBR NM 87.

O revestimento de cobre deve atender à ABNT NBR 8120, com relação ao peso, espessura e aderência mínima da camada de cobre. .

Coxim: Deve ser um composto de elastômero resistente ao ozônio, intemperismo e às variações de temperatura.

Material abrasivo: O material abrasivo utilizado na parte interna do material pré-formado deve ser de óxido de alumínio ou óxido de cobre, de alto teor de pureza (np mínimo 99%), com tamanho de grãos compatível com o projeto do material pré-formado, conforme ABNT NBR 16052.

5.2 Identificação


Cada peça deve ser identificada de modo legível e indelével com no mínimo:

- Nome e/ou marca do fabricante,
- Tipo ou modelo de referência da Alça-Pré-formada;
- Tipo e seção ou diâmetro do cabo a que se aplica;
- Código de cor, conforme respectivas tabelas, marcado no corpo da Alça Pré-Formada, que identifique o cabo aplicável e indique o ponto de início de aplicação;
- Nome do produto;
- Data de fabricação (mês/ano);
- Número do lote.

5.3 Acondicionamento

Os material devem ser acondicionado:

- De modo adequado ao meio de transporte (ferroviário, rodoviário, marítimo ou aéreo) e ao manuseio;
- Em caixas marcadas com:
 - Nome e/ou marca do fabricante;
 - Identificação completa do conteúdo;
 - Tipo, quantidade;
 - Massa (bruta e líquida) e dimensões do volume;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/12/2020	Página: 4 de 5
Título: PRE FORMADOS DE AÇO COBREADO		Código: ET.175.EQTL.Normas, Qualidade e Des. de Fornecedores	Revisão: 00

- Número da ODC e da nota fiscal.

Nota 1: Os volumes devem ficar apoiados em madeira a fim de evitar o contato direto com o solo, devendo para isso utilizar palets.

5.4 Condições Específicas

- A Alça Pré-Formada esta indicados nos respectivos desenhos;
- As extremidades das varetas devem receber acabamento do tipo lixado, para evitar abrasão ao condutor;
- A Alça Pré- Formada devem apresentar uma superfície lisa, contínua, de espessura uniforme, fiel à forma dos condutores e isenta de quaisquer imperfeições, tais como rebarbas, cantos vivos, inclusões e outros defeitos incompatíveis com o emprego do material, com as características constantes das respectivas tabelas;
- Na região de contato com o condutor, o conjunto de varetas do material, deve receber na sua parte interna a aplicação de um material abrasivo a base de óxido cobre de alta pureza, com tamanho de grão compatível com o projeto da alça pré-formada, com a finalidade de aumentar o coeficiente de atrito e, conseqüentemente, a capacidade de agarramento ao condutor.


5.5 Ensaios

Todos os ensaios de recebimento devem, obrigatoriamente, ser realizados nas instalações do fabricante na presença do inspetor da CONCESSIONARIA.

5.5.1 Ensaios em Alça pré-formada

Corretamente instalada, a alça não deve permitir o escorregamento ou apresentar ruptura quando tracionada.

- Ensaio de recebimento:
- Inspeção geral;
- Verificação dimensional;
- Verificação de espessura e revestimento;
- Resistência ao escorregamento ou ruptura:
 - A alça deve ser aplicada ao condutor com o uso de uma sapatilha para o seu encaixe ao equipamento de tração;
 - Aplica-se tração à alça até a acomodação da mesma ao condutor. Após 1 minuto, realizar uma marcação sobre o condutor, para verificação futura do escorregamento;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/12/2020	Página: 5 de 5
Título: PRE FORMADOS DE AÇO COBREADO		Código: ET.175.EQTL.Normas, Qualidade e Des. de Fornecedores	Revisão: 00


- Eleva-se a tração linearmente em um tempo máximo de 1 minuto, até atingir 20% da resistência de escorregamento da alça, mantendo a tração por 3 minutos, no mínimo. Não deve haver escorregamento do condutor ou ruptura da alça;
- Eleva-se a tração linearmente em um tempo máximo de 1 minuto, até atingir 40% da resistência de escorregamento da alça, mantendo a tração por 3 minutos, no mínimo. Não deve haver escorregamento do condutor ou ruptura da alça;
- A tração deve ser reduzida até zero e a alça e o material abrasivo devem ser retirados do condutor;
- Aplica-se novamente a alça ao condutor e repetem-se os procedimentos dos itens II, III, IV e V:
- Aplica-se novamente a alça ao condutor e repetem-se os procedimentos dos itens III e IV:
- Eleva-se a tração linearmente em um tempo máximo de 1 minuto, até atingir o valor da resistência de escorregamento da alça, mantendo a tração por 3 minutos, no mínimo. Não deve haver escorregamento do condutor ou ruptura da alça;
- A tração deve ser reduzida até zero, procedendo à inspeção visual;
- A alça é aceita se não ocorrer escorregamento ou ruptura da mesma.

5.6 Garantia

O fornecedor deve dar garantia de 24 meses a partir da data de fabricação ou de 18 meses após a data de início de utilização, prevalecendo o que ocorrer primeiro, contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.


5.7 Aplicação

Utilizados para a montagem de estruturas de Redes de Distribuição de Média Tensão e Baixa Tensão a serem construídas ou melhoradas, de acordo com o grau de corrosividade

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/12/2020	Página: 6 de 5
Título: PRE FORMADOS DE AÇO COBREADO		Código: ET.175.EQTL.Normas, Qualidade e Des. de Fornecedores	Revisão: 00

6 PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES – PIT

PIT – PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES (Ensaio de Recebimento)							
CLIENTE:	EQUATORIAL ENERGIA						
FORNECEDOR:							
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:	PRÉ-FORMADOS AÇO-COBREADO						
TIPO:							
CLASSIFICAÇÃO:							
MODELO:							
PEDIDO DE COMPRA:							
TAMANHO DO LOTE:							
PLANO DE AMOSTRAGEM:							
ET DO CLIENTE:	ET.175.EQTL.Normas e Padrões – PRÉ-FORMADOS AÇO-COBREADO Rev. 00						
ÍTEM	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS	MÉTODO	REQUISITOS NBR's 16051/16052	TAMANHO DA AMOSTRA	CORPO-DE-PROVA	VALOR DE REFERÊNCIA	VALOR OBTIDO
1	Inspeção Visual Geral	Visual	Conforme Item 6.5	Plano de Amostragem	1/amostra	Satisfatório	
2	Verificação Dimensional	NBR - 16052	Conforme Item 6.6	Plano de Amostragem	1/amostra	Satisfatório	
3	Ensaio de resistência ao escorregamento ou ruptura das alças pré-formadas	NBR - 16051	Conforme Item 6.7.2	Plano de Amostragem	1/amostra	Conforme NBR 16051, descritos em 6.7.2.1 e Anexo B	
4	Ensaio de resistência ao escorregamento dos laços pré-formados	NBR - 16051	Conforme Item 6.7.3	Plano de Amostragem	1/amostra	Conforme NBR 16051, descritos em 6.7.3.2 e Anexos A e B	
5	Ensaio de resistência ao arrancamento dos laços pré-formados	NBR - 16051	Conforme Item 6.7.4	Plano de Amostragem	1/amostra	Conforme NBR 16051, conforme descritos em 6.7.4.2 e Anexos A e B	
6	Ensaio do revestimento de zinco	NBR - 16051	Conforme Item 6.8.1	Plano de Amostragem	1/amostra	Satisfatório	
7	Ensaio resistência à propagação de chama	NBR - 16051	Conforme Item 6.17	Plano de Amostragem	1/amostra	Ensaio em seccionador pré-formado de cerca, conforme item 6.17.2	

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/12/2020	Página: 7 de 5
Título: PRE FORMADOS DE AÇO COBREDO		Código: ET.175.EQTL.Normas, Qualidade e Des. de Fornecedores	Revisão: 00

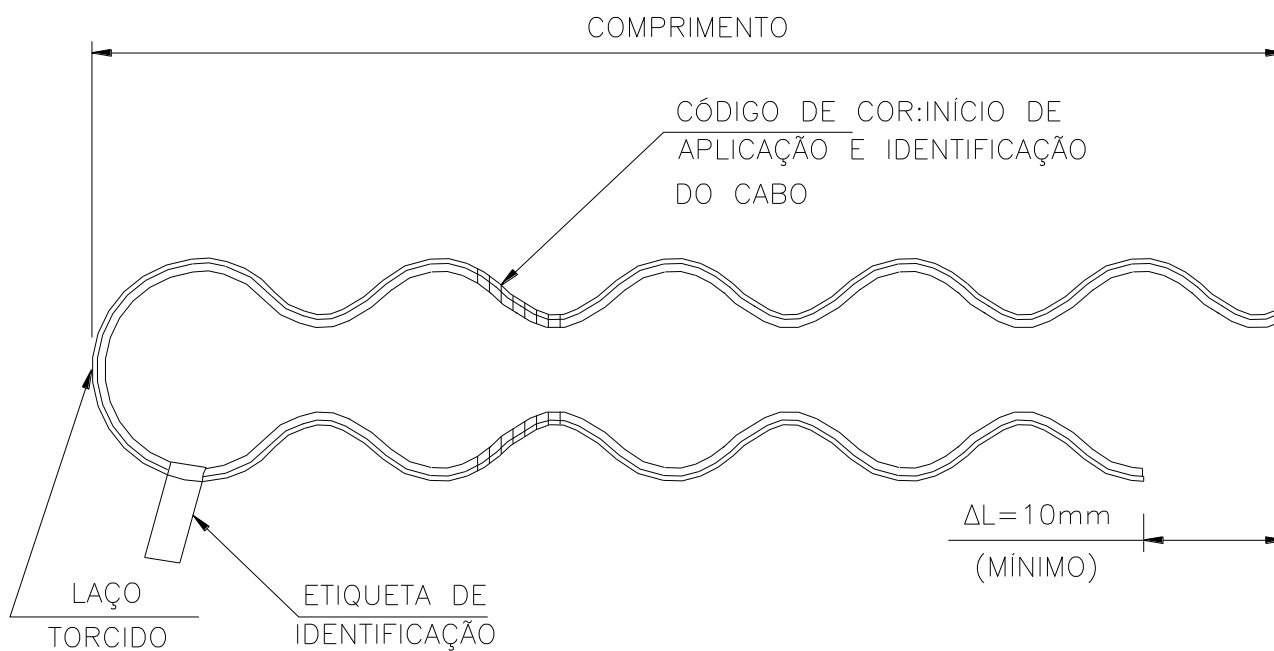
7 FOLHA DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS

FOLHA DE DADOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS				
CLIENTE:		EQUATORIAL ENERGIA		
FORNECEDOR:				
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:		PRÉ-FORMADOS AÇO-CARBONO		
MODELO:				
PEDIDO DE COMPRA:				
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO CLIENTE:		ET.175.EQTL.Normas e Padrões – PRÉ-FORMADOS AÇO- COBREDO Rev. 00		
ITEM	DESCRIÇÃO	UN	CONCESSIONÁRIA	PROPOSTA FORNECEDOR
1	TIPO	PÇ	PRÉ-FORMADOS AÇO-COBREDO	
2	APLICAÇÃO		Utilizados para a montagem de estruturas de Redes de Distribuição de Média Tensão e Baixa Tensão a serem construídas ou melhoradas, de acordo com o grau de corrosividade	
3	MATERIAL		<ul style="list-style-type: none"> - Varetas: Aço-carbono COPANT 1050 a COPANT 1070, conforme ABNT NBR NM 87; - Coxim: elastômero; - Material abrasivo: óxido de alumínio ou óxido de cobre. 	
4	DESENHO MATERIAL		Conforme DESENHO I - ALÇA PRÉ-FORMADA DE DISTRIBUIÇÃO, DESENHO II - LAÇO PRÉ-FORMADO DE TOPO, DESENHO III - LAÇO LATERAL SIMPLES e DESENHO IV - LAÇO LATERAL DUPLO.	
5	CÓDIGOS PADRONIZADOS		Conforme DESENHO I - ALÇA PRÉ-FORMADA DE DISTRIBUIÇÃO, DESENHO II - LAÇO PRÉ-FORMADO DE TOPO, DESENHO III - LAÇO LATERAL SIMPLES e DESENHO IV - LAÇO LATERAL DUPLO.	
6	ACABAMENTO		Peças devem ser revestidas de material abrasivo a base de óxido cobre de alta pureza.	
7	IDENTIFICAÇÃO		Conforme item 5.2	
8	RESISTÊNCIA MECÂNICA:		Conforme tabelas dos desenhos I, II, III E IV.	
9	EMBALAGEM:		Conforme item 5.3	
10	ENSAIOS: Anexar à proposta cópias dos relatórios dos ensaios de tipo indicados no item 5.5 da ET.117.EQTL. Normas e Padrões			

<p>GRUPO equatorial ENERGIA</p>	<p>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</p>	<p>Homologado em: 28/12/2020</p>	<p>Página: 9 de 5</p>
<p>Título: PRE FORMADOS DE AÇO COBREADO</p>		<p>Código: ET.175.EQTL.Normas, Qualidade e Des. de Fornecedores</p>	<p>Revisão: 00</p>

9 DESENHOS

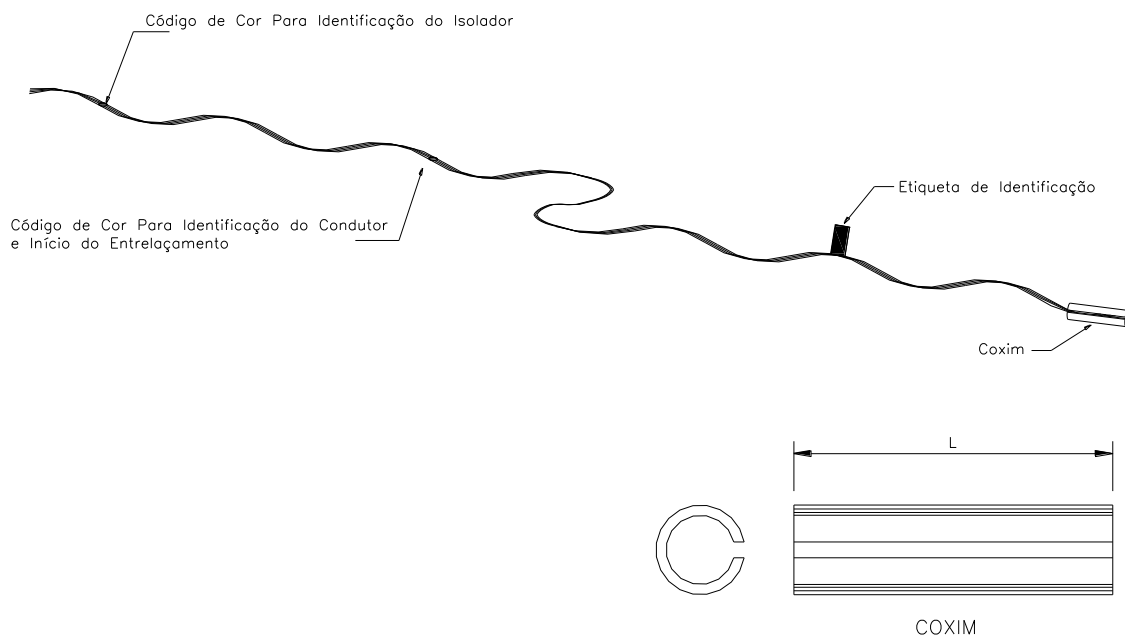
DESENHO I - ALÇA PRÉ-FORMADA DE DISTRIBUIÇÃO



Código	Condutor de referência mm²	Intervalo de diâmetro para aplicação (mm)		Dimensões			Resistência ao escorregamento ou ruptura mínima (daN)	Código de cor
		Mínimo	Máximo	Número de varetas	Diâmetro das varetas nominal (mm)	Comprimento após a aplicação (L±25) (mm)		
134300012	16	4,80	5,40	3	2,54	380	506	Azul
134300013	25	5,80	6,50	3	2,54	480	739	Amarelo
134300014	35	7,10	7,90	4	2,54	585	1.073	Preto
134300047	50	8,50	9,50	4	3,25	650	1.523	Branco
134300046	70	9,80	11,00	4	3,66	725	2.002	Verde
134300048	120	13,70	15,30	4	4,11	940	3.897	Preto

GRUPO equatorial ENERGIA	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/12/2020	Página: 10 de 5
Título: PRE FORMADOS DE AÇO COBREADO		Código: ET.175.EQTL.Normas, Qualidade e Des. de Fornecedores	Revisão: 00

DESENHO II - LAÇO PRÉ-FORMADO DE TOPO



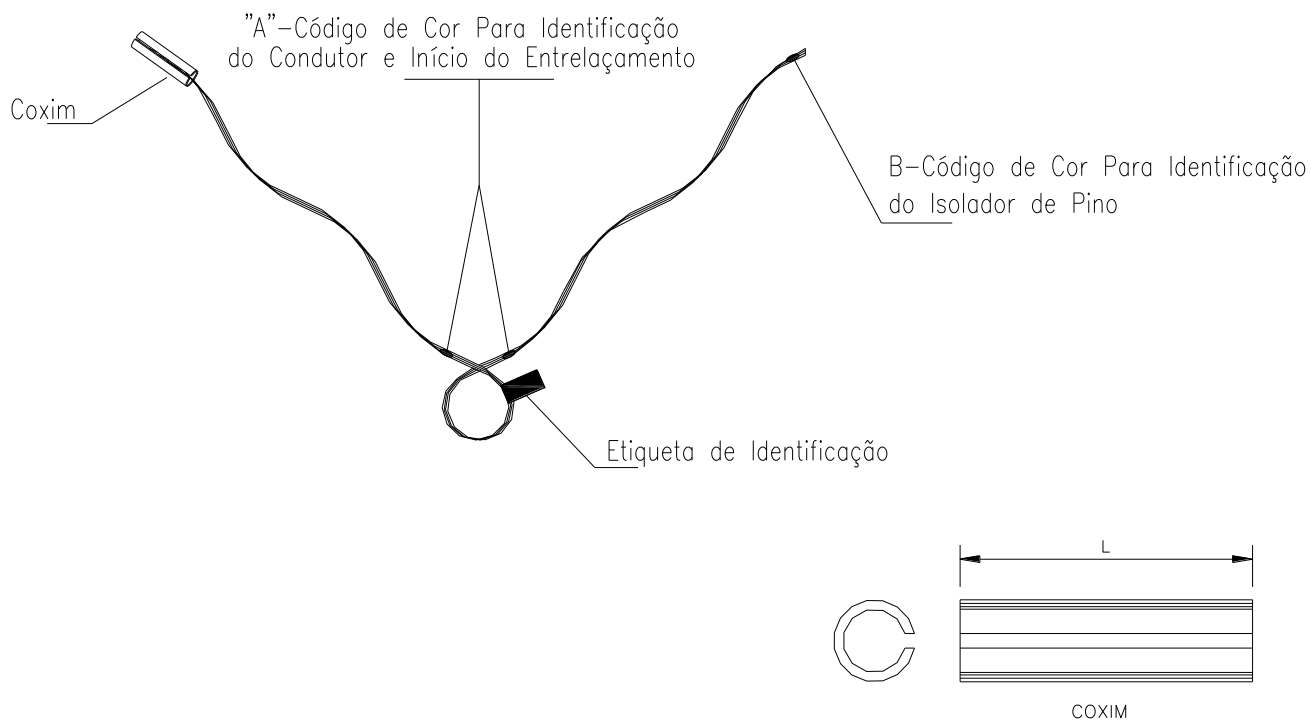
Código	Condutor mm ²	Intervalo de diâmetro para aplicação mm		Dimensões			Resistência mínima (daN)		Código de cor
		Mínimo	Máximo	Número de varetas	Diâmetro das varetas nominal mm	Comprimento após a aplicação (L±25) mm	escorregamento	Arrancamento	
134310063	25	5,80	6,50	2	2,54	640	148	300	Amarelo
134310062	50	8,50	9,50	2	2,54	720	305	600	Branco
134310067	70	9,80	11,00	2	3,25	680	400		Verde

Nota 2: Ø Pescoço isolador 60 mm, código de cor preto.

Nota 3: Comprimento do coxim: L = 140 mm (mínimo) e espessura de 3±0,5 mm

<p>GRUPO equatorial ENERGIA</p>	<p>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</p>	<p>Homologado em: 28/12/2020</p>	<p>Página: 11 de 5</p>
<p>Título: PRE FORMADOS DE AÇO COBREADO</p>		<p>Código: ET.175.EQTL.Normas, Qualidade e Des. de Fornecedores</p>	<p>Revisão: 00</p>

DESENHO III - LAÇO LATERAL SIMPLES



Código	Condutor mm ²	Intervalo de diâmetro para aplicação mm		Dimensões			Resistência mínima (daN)		Código de cor
		Mínimo	Máximo	Número de varetas	Diâmetro das varetas nominal mm	Comprimento após a aplicação (L±25) Mm (nota)	Escorregamento	Arrancamento	
134310066	25	5,80	6,50	3	2,06	440	148	300	Amarelo
134310065	50	8,50	9,50	3	2,54	550	305	600	Branco
134310064	70	9,80	11,00	3	2,90	610	400		Verde

Nota 4: Ø Pescoço isolador 60 mm, código de cor preto.

Nota 5: Comprimento do coxim: L = 90 mm (mínimo) e espessura de 3 ±0,5 mm.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/12/2020	Página: 13 de 5
Título: PRE FORMADOS DE AÇO COBREADO		Código: ET.175.EQTL.Normas, Qualidade e Des. de Fornecedores	Revisão: 00

10 CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
00	11/12/2020	Geral	Emissão inicial	Francisco Carlos Martins Ferreira/ Thays de Moraes Ferreira Dutra Nunes

11 APROVAÇÃO

ELABORADOR (ES) / REVISOR (ES)

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

APROVADOR (ES)

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

Jorge Alberto Oliveira Tavares - Superintendência de Suprimento, Segurança e Normas

PRÉ-FORMADO DE AÇO COBREADO

GRUPO
equatorial
ENERGIA

