

**Assunto:** Materiais Pré-formados para Cordoalhas e Fios de Aço (PM-Br 730.04)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

## CONTEÚDO

1.	OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO .....	2
2.	GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO.....	2
3.	UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO .....	2
4.	REFERÊNCIAS .....	3
5.	POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	4
6.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE.....	5
7.	MATERIAL.....	6
7.1	Características Construtivas.....	12
7.2	Características Mecânicas.....	12
7.3	Identificação.....	12
7.3.1.	No Material.....	12
7.3.2.	Na embalagem .....	13
7.4	Ensaio.....	13
7.4.1.	Ensaio de Tipo.....	13
7.4.2.	Ensaio de Recebimento.....	14
7.5	Amostragem .....	14
7.6	Transporte, Embalagem e Acondicionamento .....	14
7.7	Fornecimento.....	15
7.8	Garantia .....	15
7.9	Materiais de uso exclusivo para manutenção .....	15
8.	ANEXOS.....	15
8.1	Características Técnicas Garantidas – CTG.....	15
8.2	Características Técnicas Garantidas materiais para manutenção – CTG.....	15

RESPONSÁVEL POR NETWORK DEVELOPMENT BRAZIL  
**Fernando Andrade**

**Assunto:** Materiais Pré-formados para Cordoalhas e Fios de Aço (PM-Br 730.04)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

## 1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento define os requisitos técnicos para aquisição de Materiais Pré-formados para Cordoalhas e Fios de Aço.

Este documento se aplica a Enel Grids Brasil.

A presente política aplica-se ao Grupo Enel no que diz respeito à sua atuação no Brasil, de acordo com as leis, regulamentos, acordos coletivos e normas de governança aplicáveis, incluindo a Lei Geral de Proteção de Dados, que em qualquer situação, prevalecem sobre as disposições contidas neste documento.

A Lei Geral de Proteção de Dados, Lei nº 13.709/2018 (LGPD) e GDPR (Regulamento U.E. 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016), regulamentam o tratamento de dados pessoais. A LGPD define que tratamento é toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração, bem como que Dados Pessoais são todas as informações relacionadas a uma pessoa natural (pessoa física), que possa torná-la identificada ou identificável (tais como: nome, CPF, endereço, nome de familiares, perfil de consumo, geolocalização, número de Unidade Consumidora, etc., os quais de forma isolada, ou associada com dois ou mais, possam identificar direta, ou indiretamente, um titular de dados pessoais).

Os Tratamentos de Dados Pessoais realizados durante as atividades descritas neste documento, deverão estar devidamente mapeados no sistema de registro de tratamento de dados pessoais do Grupo Enel, conforme a Instrução Operacional n. 3341 - Gerenciamento de Registro de Tratamento de Dados Pessoais e deverão ocorrer em consonância com as regras de Proteção De Dados Pessoais, GDS e Segurança da Informação do Grupo Enel, estabelecidas nas respectivas Políticas e Procedimentos internos, listados no item 4 deste documento.

## 2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
0	13/03/2019	Emissão da especificação técnica. Este documento cancela e substitui as especificações técnicas PM-C 730.13, PM-C 730.04, PM-C 730.10, PM-C 730.11, PM-C 730.22, PM-C 750.01, PM-C 730.03, PM-R 2276 (tipos VII, XIII e XIV) NTC-19 (DES. 3, 5, 12 e 15).
1	13/12/2019	Este documento cancela e substitui as especificações técnicas PM-BR 730.04.0 e NTE-M-017-2 Tabela 5 A-15, Tabela 9-A39-M20 e Tabela 11-A33.
2	18/08/2021	Este documento cancela e substitui a especificação técnica PM BR 730.04.1.
3	22/08/2024	Atualização de layout. Este documento cancela e substitui a especificação técnica PM BR 730.04.2.

## 3. UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption

**Assunto:** Materiais Pré-formados para Cordoalhas e Fios de Aço (PM-Br 730.04)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Responsável pela autorização do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption

#### 4. REFERÊNCIAS

- Procedimento Organizacional n.375 Gestão da Informação Documentada;
- Código Ético do Grupo Enel;
- Plano de Tolerância Zero à Corrupção;
- Enel Human Rights Policy;
- Enel Global Compliance Program (EGCP);
- Política do SGI;
- ISO 9001 - Sistema de Gestão da Qualidade;
- ISO 14001 - Sistema de Gestão Ambiental;
- ISO 45001 - Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional;
- ISO 50001- Sistema de Gestão de Energia;
- ISO 37001 - Sistema de Gestão Antissuborno;
- Policy n.344 - Application of the General Data Protection Regulation (EU Regulation2016/679) within the scope of the Enel Group;
- Procedimento Organizacional n.1626 – Aplicação da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais no âmbito das Empresas do Grupo Enel;
- Policy n.243 - Segurança da Informação;
- Policy n.33 – Information Classification and Protection;
- Policy n.347 – Policy Personal Data Breach Management;
- Policy n.1042 – Gerenciamento de Incidentes de Segurança de Dados Pessoais;
- Instrução Operacional n.3341 – Gerenciamento de Registro de Tratamento de Dados Pessoais;
- Instrução Operacional n.3340 – Metodologia para Processo de Avaliação de Impacto na Proteção de Dados;
- Policy n.241 – Gestão de Crises e Incidentes Brasil;
- Policy n.25 – Management of Logical Access to IT Systems;
- Policy n.37 - Enel Mobile Applications;
- Procedimento Organizacional n.34 - Application Portfolio Management;
- Procedimento Organizacional n.35 - GDS Initiatives Planning and Activation;
- Procedimento Organizacional n.36 - Solutions Development & Release Management;
- Instrução Operacional n.944 - Cyber Security Risk Management Methodology;
- ABNT NBR 6756, Fios de aço zincados para alma de cabos de alumínio e alumínio-liga – Especificação;
- ABNT NBR 7397, Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente – Determinação da massa do revestimento por unidade de área – Método de ensaio;
- ABNT NBR 7398, Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente – Verificação da aderência do revestimento – Método de ensaio.
- ABNT NBR 7400, Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente – Verificação da uniformidade do revestimento - Método de ensaio;
- ABNT NBR 8094, Material metálico revestido e não revestido – Corrosão por exposição à nevoa salina – Método de ensaio;

**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**

**Assunto:** Materiais Pré-formados para Cordoalhas e Fios de Aço (PM-Br 730.04)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- ABNT NBR 8096, Material metálico revestido e não revestido - Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre - Método de ensaio;
- ABNT NBR 8120, Fios de aço revestido de cobre, nus, para fins elétricos - Especificação;
- ABNT NBR 8360, Elastômetro vulcanizado – Envelhecimento acelerado em câmara de ozônio - Ensaio estático - Método de ensaio;
- ABNT NBR 10711, Fios de aço revestidos de alumínio, nus, para fins elétricos - Especificação;
- ABNT NBR 15957, Fios de aço revestidos de alumínio, para alma e reforço cabos de alumínio – Especificação;
- ABNT NBR 16051, Materiais pré-formados metálicos para redes áreas de distribuição de energia elétrica - Especificação;
- ABNT NBR 16052, Materiais pré-formados metálicos para redes áreas de distribuição de energia elétrica - Padronização;
- ABNT NBR IEC 60060-1, Técnicas de ensaios elétricos de alta-tensão. Parte 2: Sistemas de medição; ABNT NBR NM 87, Aço carbono e ligados para construção mecânica - Designação e composição química; ASTM A428, Standard Method for Weight (Mass) of Coating on Aluminium-Coated Iron or Steel Articles;
- ASTM A474, Standard Specification for Aluminum-Coated Steel Wire Strand; ASTM A475, Standard Specification for Zinc-Coated Steel Wire Strand;
- ASTM G155, Standard Practice for Operating Xenon Arc Light Apparatus for Exposure of Non-Metallic Materials;
- IEC CISPR 16-2-3, Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2- 3: Methods of measurement of disturbances and immunity – Radiated disturbance measurements;
- IEC CISPR 18-2, Radio interference characteristics of overhead power lines and high-voltage equipment – Part 2: Methods of measurement and procedure for determining limits.

**Notas:**

- 1) O fornecedor deve disponibilizar, para o inspetor da Enel, no local da inspeção, todas as Normas acima mencionadas, em suas últimas revisões.
- 2) Deverá ser usado o Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico) para todo e qualquer fornecimento a ser realizado.

## **5. POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL**

Value Chain: Gestão da Rede

Macro Process: Gestão de Materiais

Process: Padronização de Componentes de Rede

**Assunto:** Materiais Pré-formados para Cordoalhas e Fios de Aço (PM-Br 730.04)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

## 6. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
ABNT/NBR	Associação Brasileira de Normas Técnicas/Normas Brasileiras
Dado Pessoal	Dado Pessoal é qualquer informação relacionada a pessoa natural identificada ou identificável, tais como nome, número de identificação, dados de localização, um identificador online ou a um ou mais dos elementos característicos de sua identidade física, fisiológica, genética, mental, econômica, cultural ou social (veja também Categorias especiais de dados pessoais).
Dados Pessoais Sensíveis (incluindo biométricos e referentes à Saúde)	<p>No contexto de proteção de dados, merece especial atenção a categoria de dado pessoal sobre origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico, quando vinculado a uma pessoa natural. Esses dados são definidos pela LGPD como Dados Pessoais Sensíveis.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dados genéticos: dados pessoais relativos às características genéticas, hereditárias ou adquiridas de uma pessoa física que fornecem informações unívocas sobre a fisiologia ou sobre a saúde de tal pessoa física, e que resultam designadamente da análise de uma amostra biológica da pessoa física em questão;</li> <li>Dados biométricos: dados pessoais resultantes de um tratamento técnico específico relativo às características físicas, fisiológicas ou comportamentais de uma pessoa física que permitam ou confirmem a identificação única dessa pessoa, tais como foto, vídeo, imagens da face ou dados de impressão digital;</li> <li>Dados relativos à saúde: dados pessoais relacionados com a saúde física ou mental de uma pessoa física, incluindo a prestação de serviços de saúde, que revelem informações sobre o seu estado de saúde.</li> </ul>
General Data Protection Regulation or GDPR	Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016, relativo à proteção das pessoas naturais, no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados; e que revoga a Diretiva 95/46 / CE.
Lei Geral de Proteção de Dados ou LGPD.	Lei Brasileira nº 13.709/18 promulgada em 14 de agosto de 2018, posteriormente alterada pela Lei 13.853/19, que dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural.

**Assunto:** Materiais Pré-formados para Cordoalhas e Fios de Aço (PM-Br 730.04)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

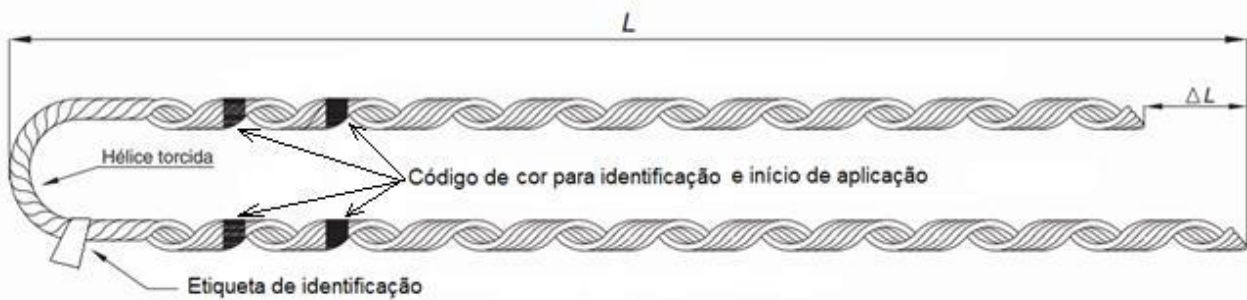
Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Titular dos Dados Pessoais	Pessoa natural a quem se referem os dados pessoais que são objeto de tratamento. Ele / ela entendido como uma pessoa natural identificada ou identificável.
Tratamento	Toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração.

## 7. MATERIAL



**Figura 1** - Alça pré-formada para cordoalha de aço

**Notas:** Dimensões em milímetros. O par de marcações para identificação em cada lado da alça deve estar separadas pela distância de um passo.

**Tabela 1** - Características da alça pré-formada para cordoalhas de aço

Item	Material da alça	Varetas		Categoria da cordoalha de aço	Diâmetro da cordoalha de aço (mm)	Comprimento após a aplicação $L \pm 25$ (mm)	$\Delta L$ mínimo (mm)	Resistência ao escorregamento ou ruptura mínima (daN)	Código de cor	Código CE/RJ	Código SP
		Quantidade	Diâmetro (mm)								
1	Aço	5	2,18	AR	6,4	460	10	2160	Amarela	251768	-
2				EAR		635		3020		-	329108
3			MR	7,9	2430	Preta		251913	-		
4			AR		3630			251951	-		
5		6	2,54	MR	9,5	660	20	3160	Laranja	251914	329102
6				AR		690		4900		251771	-
7				EAR		890		6990		-	329096

**Assunto:** Materiais Pré-formados para Cordoalhas e Fios de Aço (PM-Br 730.04)

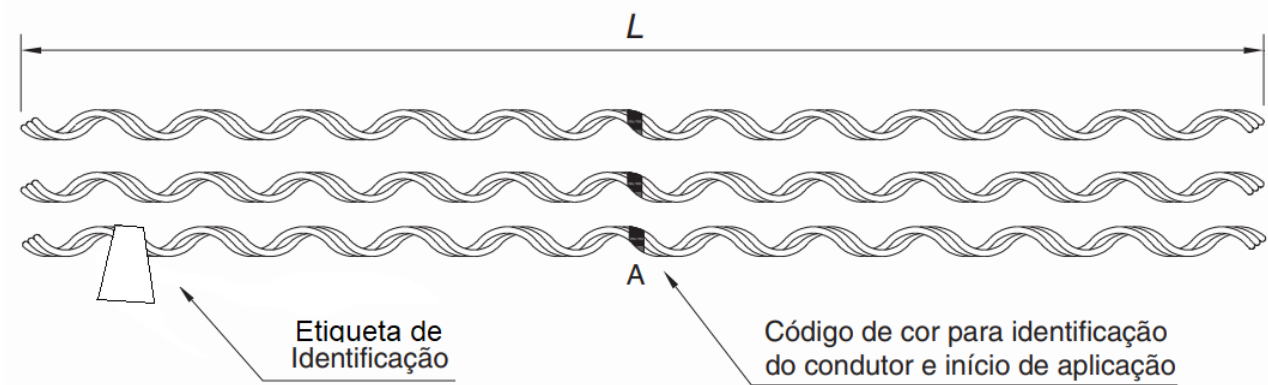
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

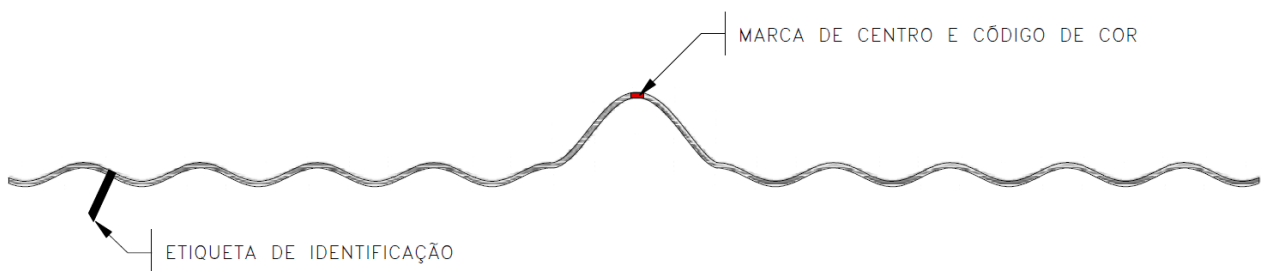
Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



**Figura 2** - Emenda pré-formada para cordoalha de aço

**Tabela 2** - Características da emenda pré-formada para cordoalha de aço

Item	Material da alça	Varetas		Diâmetro da cordoalha de aço (mm)	Comprimento após a aplicação $L \pm 25$ (mm)	Resistência ao escorregamento ou ruptura mínima (daN)	Código de cor	Código CE/RJ	Código SP
		Quantidade	Diâmetro (mm)						
1	Aço	10	2,18	6,4	890	3020	Amarela	201560	-
2		12		7,9	1070	5080	Preta	201552	-
3		2,54	9,5	1270	6990	Laranja	201542	328953	



**Figura 3** - Laço pré-formado para cordoalha de aço aplicável em rede de 15 kV

**Assunto:** Materiais Pré-formados para Cordoalhas e Fios de Aço (PM-Br 730.04)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

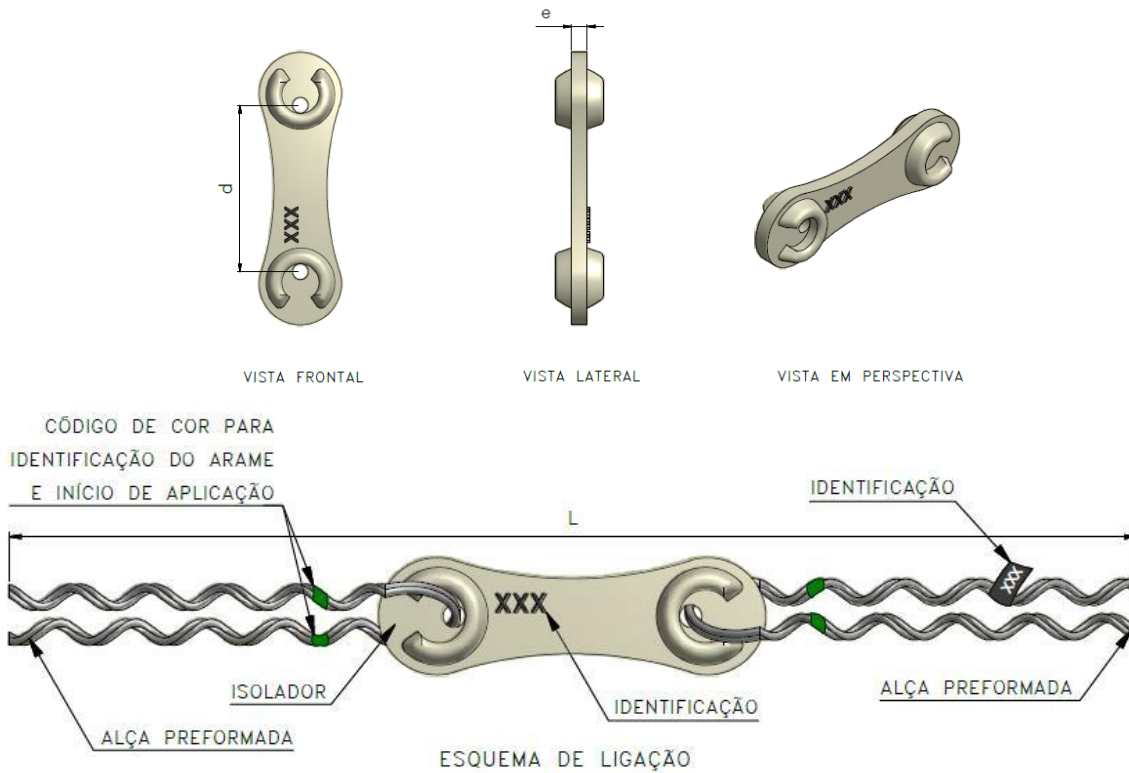
Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**Tabela 3** - Características do laço pré-formado para cordoalhas de aço aplicável em rede de 15 kV

Item	Material da alça	Varetas		Diâmetro da cordoalha de aço (mm)	Comprimento após a aplicação L ± 25 (mm)	Resistência mínima ao escorregamento (daN)	Código de cor	Código CE/RJ	Código SP
		Quantidade	Diâmetro (mm)						
1	Aço	1	3,25	7,9	750	30	Preta	275019	-
2		1		9,5	750	30	Vermelha	251935	329234



**Figura 4** - Seccionador pré-formado para cerca



**Assunto:** Materiais Pré-formados para Cordoalhas e Fios de Aço (PM-Br 730.04)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

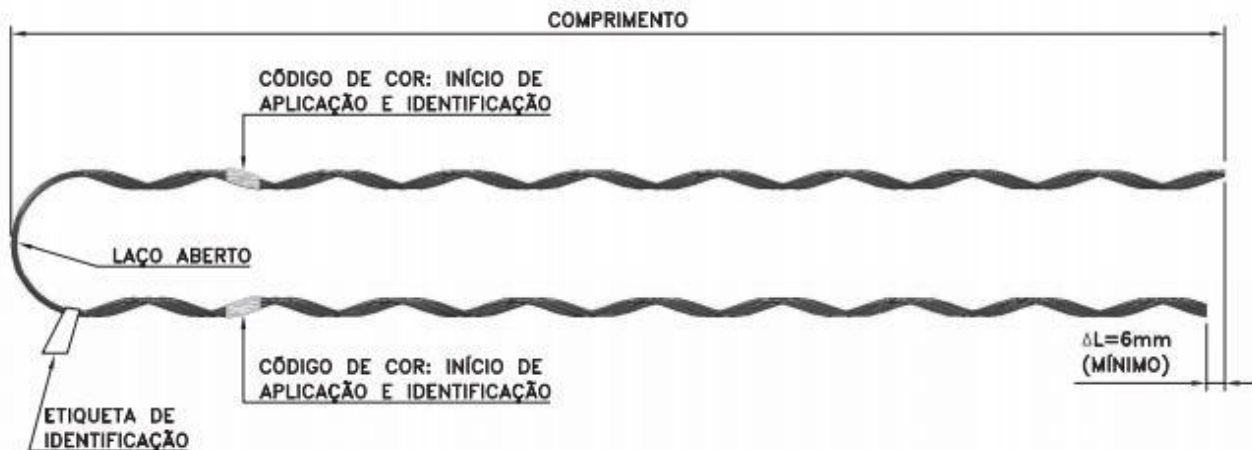
Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**Tabela 4 - Características do seccionador pré-formado para cerca**

Item	Arame da cerca	Intervalo de diâmetro para aplicação (mm)		Varetas		Comprimento após a aplicação L ± 25 (mm)	Resistência ao escorregamento ou ruptura mínima (daN)	Tensão suportável a 60 Hz (1min) mínima (kV)		Código de cor	Espessura e ±0,5 (mm)	Distância d±1 (mm)	Código CE/RJ
		Min.	Máx.	Quantidade	Diâmetro (mm)			Seco	Chuva				
1	Farpado/Liso	2,60	3,00	4 (2+2)	2,18	650	450	35	15	Preta	6	65	141283
2	Farpado	3,26	4,11							Verde	6	65	251791
3	Liso	2,60	3,00			800	900	Amarela	12	75	252529		



**Figura 5 - Alça pré-formada para fio de aço**

**Nota:** Esta alça também pode ser aplicada em fios de Aço-Alumínio 1x8 AWG com uma tração de até 650 daN.

**Tabela 5 - Característica da alça pré-formada para fio de aço (item disponível para manutenção)**

Item	Material da alça	Varetas		Diâmetro do fio de aço (mm)	Comprimento após a aplicação L ± 15 (mm)	Resistência mínima ao escorregamento ou ruptura mínima (daN)	Código de cor	Código CE/RJ
		Quantidade	Diâmetro (mm)					
1	Aço	3	1,55±0,7	3,09 – 3,26	355	1073	Vermelha	274874

**Assunto:** Materiais Pré-formados para Cordoalhas e Fios de Aço (PM-Br 730.04)

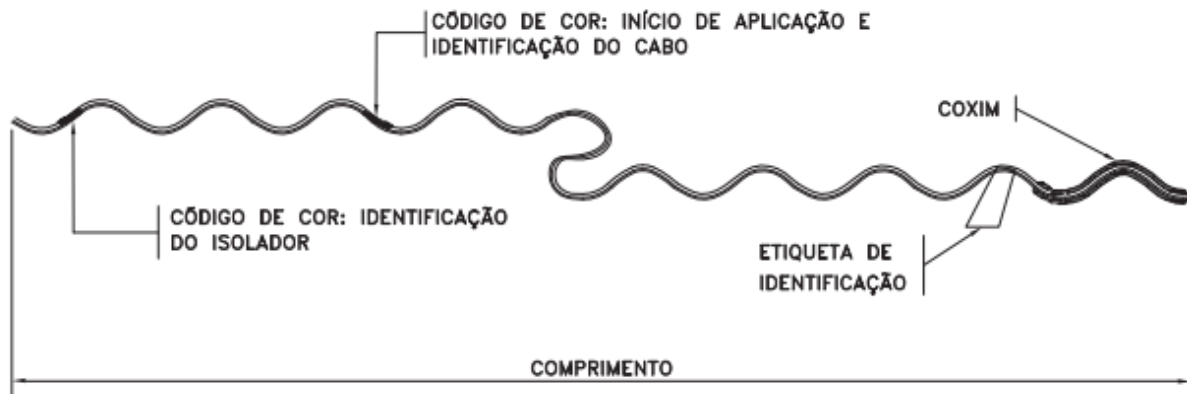
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

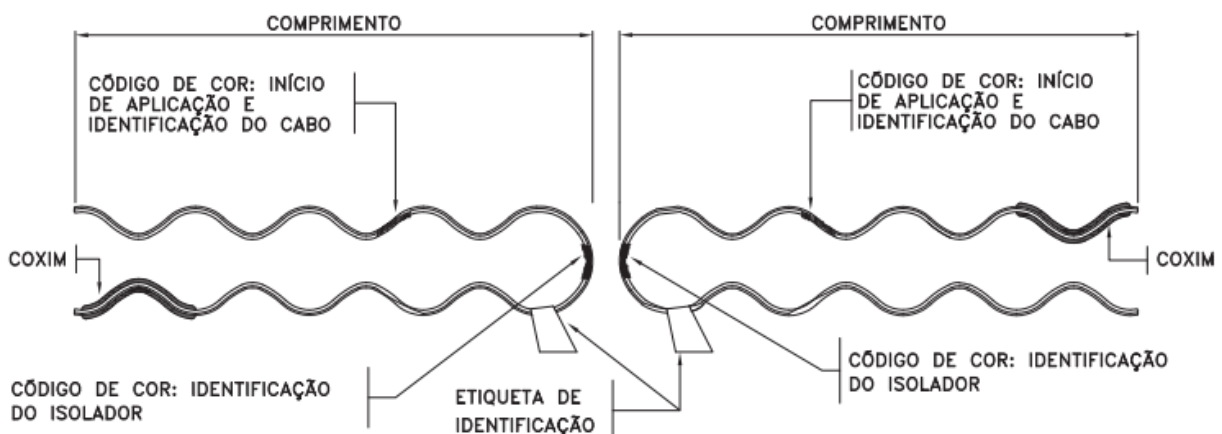


**Figura 6** - Laço pré-formado de topo para fio de aço

**Nota:** Código de cor para identificação do isolador: vermelho. Este laço também pode ser aplicado em fios de Aço-Alumínio 1x8 AWG com uma tração de até 650 daN.

**Tabela 6** - Características do laço pré-formado de topo para fio de aço (item disponível para manutenção)

Item	Material o laço	Varetas		Diâmetro do fio de aço (mm)	Comprimento após a aplicação L ± 12 (mm)	Resistência mínima ao escorregamento (daN)	Código de cor condutor	Diâmetro do pescoço do Isolador (mm)	Código CE/RJ
		Quantidade	Diâmetro (mm)						
1	Aço	2	2,31±0,11	3,09 – 3,26	600	300	Vermelha	80	251785



**Figura 7** - Laço pré-formado duplo para fio de aço

**Nota:** Código de cor para identificação do isolador: vermelho. Este laço também pode ser aplicado em fios de Aço-Alumínio 1x8 AWG com uma tração de até 650 daN.

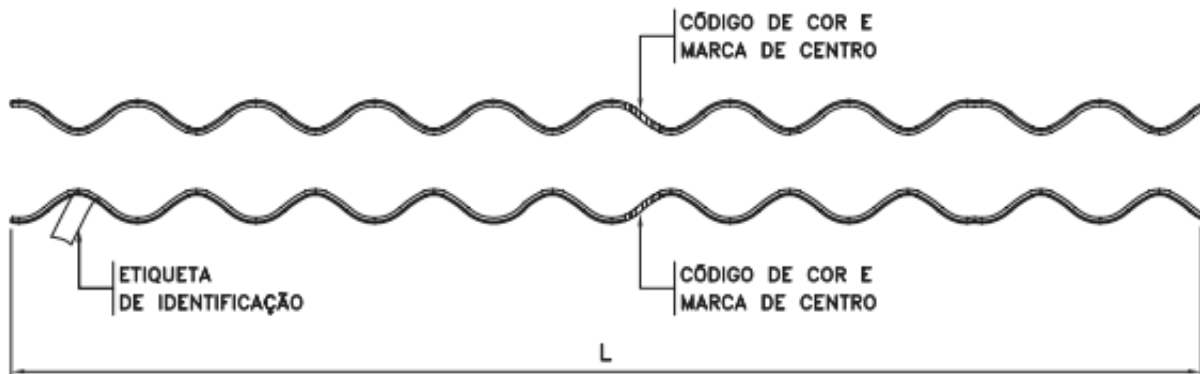
**Assunto:** Materiais Pré-formados para Cordoalhas e Fios de Aço (PM-Br 730.04)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil  
 Função Apoio: -  
 Função Serviço: -  
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**Tabela 7 - Características do laço pré-formado duplo para fio de aço (item disponível para manutenção)**

Item	Material o laço	Varetas		Diâmetro do fio de aço (mm)	Comprimento após a aplicação L ± 12 (mm)	Resistência mínima ao escorregamento (daN)	Código de cor condutor	Diâmetro do pescoço do Isolador (mm)	Código CE/RJ
		Quantidade	Diâmetro (mm)						
1	Aço	4 (2+2)	2,18±0,11	3,09 – 3,26	350	430	Vermelha	80	274875



**Figura 8 - Emenda pré-formada para fio de aço**

**Notas:** A emenda pré-formada deve ser fornecida juntamente com composto anti-óxido, acondicionada em bisnagas, em quantidades individuais adequadas para realizar a conexão. Esta emenda também pode ser aplicada em fios de Aço-Alumínio 1x8 AWG com uma tração de até 650 daN.

**Tabela 8 - Características da emenda pré-formada para fio de aço (item disponível para manutenção)**

Item	Material o laço	Varetas		Diâmetro do fio de aço (mm)	Comprimento após a aplicação L ± 12 (mm)	Resistência mínima ao escorregamento ou ruptura (daN)	Código de cor condutor	Código CE/RJ
		Quantidade	Diâmetro (mm)					
1	Aço	6 (3+3)	1,55	3,09 – 3,26	510	1073	Vermelha	274863

Material:

- Pré-formados de aço: Devem ser fabricados em fios de aço-carbono COPANT 1050 a COPANT 1070, laminados e trefilados, sendo revestido de zinco por galvanização a quente, eletro galvanização, ou aluminizado;
- Isolador: Deve ser de composto isolante a partir de poliamida reforçada com fibra de vidro, na cor bege, autoextinguível e resistente ao intemperismo;

**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**

**Assunto:** Materiais Pré-formados para Cordoalhas e Fios de Aço (PM-Br 730.04)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- c) O coxim deve ser em elastômero, resistente à temperatura de 160 °C, à ação da umidade, ao intemperismo, variação de temperatura e à radiação ultravioleta ao longo do tempo;
- d) Elemento abrasivo: Utilizado na parte interna da alça e do laço, deve ser de óxido de alumínio de alto teor de pureza (no mínimo 99%), com tamanho do grão compatível com o projeto do pré-formado.

### 7.1 Características Construtivas

- a) As varetas das alças pré-formadas devem ser uniformemente agrupadas e formadas em hélices no sentido anti-horário (à esquerda);
- b) A superfície das varetas deve ser lisa, isenta de quaisquer imperfeições, tais como rebarbas, inclusões ou outros defeitos incompatíveis com a aplicação do pré-formado;
- c) Quanto ao aspecto visual, as partes aluminizadas ou zincadas devem estar isentas de áreas não revestidas ou de irregularidades como inclusões de fluxos e borras;
- d) As varetas devem estar coladas e justapostas entre si;
- e) Não deve ocorrer excesso de cola e pó abrasivo nas varetas;
- f) As extremidades das varetas devem receber acabamento do tipo lixado para evitar abrasão no condutor;
- g) O revestimento de zinco por imersão a quente ou eletrolítico deve atender à classe 2 ou B da ABNT NBR 6756, com relação à massa, espessura e aderência mínima da camada de zinco;
- h) O revestimento de alumínio deve atender aos requisitos das normas ABNT NBR 10711, ASTM A428, ASTM A474 e ABNT NBR 15957, em relação à espessura, massa e aderência da camada de alumínio.

### 7.2 Características Mecânicas

O aço-base das varetas revestidas de zinco ou alumínio deve atender aos seguintes requisitos:

- a) Aço-carbono COPANT 1050 a COPANT 1070, conforme a ABNT NBR NM 87;
- b) Tensão de ruptura mínima de 125 daN/mm<sup>2</sup>;
- c) Alongamento mínimo de 3% em 250 mm.

### 7.3 Identificação

#### 7.3.1. No Material

Os materiais pré-formados para cordoalha de aço devem possuir uma etiqueta adesiva de identificação individual ou uma gravação diretamente na superfície externa da vareta, contendo, de forma legível e indelével, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Nome do produto;
- b) Marca ou nome do fabricante;
- c) Tipo ou modelo de referência do material pré-formado;
- d) Tipo, diâmetro da cordoalha e intervalo de diâmetro para aplicação;
- e) Tipo do arame e intervalo de diâmetro aplicável, quando se tratando de seccionadores pré-formados de cerca;
- f) Mês e ano de fabricação;
- g) Código de rastreabilidade;
- h) Marca para identificação do condutor aplicável e o ponto de início de aplicação indicada por meio de códigos de cores no corpo do material pré-formado;
- i) Marca para identificação do isolador aplicável indicada por meio de códigos de cores no corpo da alça.

**Assunto:** Materiais Pré-formados para Cordoalhas e Fios de Aço (PM-Br 730.04)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

No caso de seccionador pré-formado de cerca, no corpo do isolador, devem ser gravados no mínimo as seguintes informações:

- j) Nome do produto;
- a) Marca ou nome do fabricante,

### 7.3.2. Na embalagem

A embalagem utilizada para os materiais desta aquisição deve conter as seguintes informações:

- b) Nome ou marca do fabricante;
- c) Identificação completa do conteúdo;
- d) Tipo e quantidade;
- e) Massa (bruta e líquida) e dimensões do volume;
- f) Nome do usuário;
- g) Número da ordem de compra.

## 7.4 Ensaios

### 7.4.1. Ensaios de Tipo

- a) Inspeção geral, conforme ABNT NBR 16051;
- b) Verificação dimensional, conforme ABNT NBR 16051;
- c) Ensaios mecânicos, conforme ABNT NBR 16051:
  - Ensaio de resistência ao escorregamento ou ruptura das alças, emendas e seccionadores pré-formados;
  - Ensaio de resistência ao escorregamento dos laços pré-formados;
  - Ensaio de resistência ao arrancamento dos laços pré-formados;
  - Ensaio de carga cíclica das alças e emendas pré-formadas;
  - Ensaio de vibração dos laços, alças e emendas pré-formadas;
  - Ensaio de impacto dos pré-formados aplicável a pré-formados para fio de aço (condutor), alças e emendas.
- d) Ensaio de revestimento de zinco (Imersão a quente e eletrolítico):
  - Aderência, conforme ABNT NBR 7398 para imersão a quente e ASTM A475 para eletrodeposição;
  - Massa por unidade de área, conforme ABNT NBR 7397;
  - Uniformidade, conforme ABNT NBR 7400;
- e) Ensaio de revestimento de alumínio:
  - Eletrodeposição (aderência conforme ABNT NBR 15957 ou ASTM A474 e massa por unidade de área conforme ASTM A428);
  - Extrusão (aderência e espessura conforme ABNT NBR 10711, massa por unidade de área conforme ASTM A 428).
- f) Ensaio para determinação da composição química dos materiais pré-formados, conforme ABNT NBR 16051;
- g) Ensaio de tensão suportável à frequência industrial a seco e sob chuva para seccionadores de cerca, conforme ABNT NBR IEC 60060-1;
- h) Ensaio de corrosão por exposição à nevoa salina, por 700 h, conforme ABNT NBR 17088;
- i) Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre, com um mínimo de 5 ciclos, conforme ABNT NBR 8096;

**Assunto:** Materiais Pré-formados para Cordoalhas e Fios de Aço (PM-Br 730.04)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- j) Ensaio de radiointerferência, laços, alças e emendas para fio de aço, conforme IEC CISPR 16-2-3 com instrumentação para medição do nível de tensão de radiointerferência de acordo com a IEC CISPR 18-2;
- k) Ensaio de aquecimento, para emendas para fio de aço, conforme ABNT NBR 16051;
- l) Ensaio de ciclos térmicos com curtos circuitos para emendas para fio de aço, conforme ABNT NBR 16051;
- m) Ensaio de intemperismo artificial para o isolador do seccionador pré-formado de cerca, conforme ABNT NBR 16051;
- n) Ensaio de resistência a propagação de chamas para seccionador pré-formado de cerca, conforme ABNT NBR 16051;
- o) Ensaio de resistência ao ozônio, aplicável aos coxins dos laços pré-formados conforme ABNT NBR 16051.

#### 7.4.2. Ensaio de Recebimento

São classificados como ensaio de recebimento os ensaios listados a seguir conforme ABNT NBR 16051:

- a) Inspeção Geral;
- b) Verificação dimensional;
- c) Ensaio de resistência ao escorregamento ou ruptura das alças pré-formadas;
- d) Ensaio de resistência ao escorregamento dos laços pré-formados;
- e) Ensaio de resistência ao arrancamento dos laços pré-formados;
- f) Ensaio de revestimento de zinco;
- g) Ensaio de revestimento de alumínio;
- h) Ensaio de aquecimento;
- i) Ensaio de resistência a propagação de chama.

**Nota:** Os ensaios de carga cíclica, vibração, impacto, determinação da composição química, tensão suportável à frequência industrial, corrosão por exposição à névoa salina, corrosão por exposição ao dióxido de enxofre, radiointerferência, ciclos térmicos com curtos-circuitos, intemperismo artificial e resistência ao ozônio são ensaios complementares de recebimento e devem ser realizados quando solicitados, a qualquer momento, pela Enel ou quando acordado com o fabricante.

#### 7.5 Amostragem

Conforme ABNT NBR 16051:

- a) Inspeção geral e verificação dimensional – (Dupla, normal, nível de inspeção I, NQA 1,5 %);
- b) Ensaio mecânicos e tensão suportável – (Dupla, normal, nível de inspeção S3, NQA 1,5 %);
- c) Ensaio de revestimento – (Dupla, normal, nível de inspeção S3, NQA 4,0 %);
- d) Demais ensaios – (Dupla, normal, nível de inspeção S3, NQA 1,5 %).

#### 7.6 Transporte, Embalagem e Acondicionamento

- a) Prever embalagem que contribua com economia circular e meio ambiente, ou seja:
  - Uso de embalagem reutilizável;
  - Embalagem feita com matéria-prima reciclada.
- b) Os Materiais devem ser agrupados de forma adequada para evitar avarias nas peças e em seus revestimentos, considerando, para efeito de garantia da embalagem, o mesmo período de garantia do material embalado;
- c) Acondicionados em caixas paletizadas, com massa máxima de 23 kg;

**Assunto:** Materiais Pré-formados para Cordoalhas e Fios de Aço (PM-Br 730.04)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

---

d) Acondicionados de forma adequada ao transporte previsto, às condições de armazenagem e ao manuseio, de comum acordo entre o fabricante e o usuário.

### **7.7 Fornecimento**

Para fornecimento à Enel Grids Brasil, deve-se ter protótipo previamente homologado.

### **7.8 Garantia**

18 meses a partir da data de entrada em operação ou 24 meses, a partir da entrega, prevalecendo o prazo referente ao que ocorrer primeiro, contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

### **7.9 Materiais de uso exclusivo para manutenção**

São considerados nesse item materiais que continuam com possibilidade de compras para manutenção.

## **8. ANEXOS**

### **8.1 Características Técnicas Garantidas – CTG**

### **8.2 Características Técnicas Garantidas materiais para manutenção – CTG**