



7 FIOS

Tabela 1: Características das Cordoalhas de Aço Zincado

Cordoalha			Formação da Cordoalha			Resistência à Ruptura Mínima (daN)	Massa Aproximada da Cordoalha (kg/km)	Aplicação	Códigos	
Categoria	Diâmetro (mm)	Classe	N° de Fios	Diâmetro Nominal do Fio Zincado	Massa Mínima da Camada de Zinco (g/m ²)				Enel Ceará, Goiás e Rio	Enel São Paulo
MR	6,4	A	7	2,03 ± 0,08	185	1430	180	Estai	6810648	-
	7,9			2,64 ± 0,10	245	2430	305	Estai, tirante, cabo mensageiro, aterramento	6810650	323965
	9,5			3,05 ± 0,10	260	3160	407	Estai, tirante, cabo mensageiro	6810651	-
AR	7,9	B		2,64 ± 0,10	490	3630	305	Cabo Para-raios	4545717	-
	9,5	A		3,05 ± 0,10	260	4900	407	Cabo Mensageiro	T310128	323969
EAR	6,4	A		2,03 ± 0,08	185	3020	180	Estai	-	323970
	9,5	B	3,05 ± 0,10	520	6990	407	Cabo Para-raios	4545698	-	

1. Material

Fios de aço-carbono, trefilados e zincados por imersão a quente, por lingotes de zinco primário de qualquer dos tipos especificados na ASTM B6.

2. Características Construtivas

- a) Os fios de aço zincado devem apresentar camada de zinco contínua e espessura uniforme, sem imperfeições inerentes ao processo de zincagem que comprometam o desempenho do produto;

Cordoalha de Aço Zincado

PM-Br



Edição
Ivana / Eduardo 21 | 08 | 19

Objeto da Revisão
Unificação de Material

Desenho Substituído
PM-R 212.03.0, PM-C 212.03 e NTC-43

Verificação
Diogo / Fabrício 22 | 08 | 19

Aprovação
Alexandre Herculano 22 | 08 | 19

Desenho Nº

212.03.0

Folha 1/3

Enel Distribuição Ceará – Rua Padre Valdevino, 150 – Centro, Fortaleza, Ceará, Brasil – CEP: 60.135-040 – www.eneldistribuicao.com.br/ce

Enel Distribuição Goiás – Rua 2, Quadra A37, 505 – Jardim Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil – CEP: 74.805-180 – www.eneldistribuicao.com.br/go

Enel Distribuição Rio – Praça Leoni Ramos, 1 – São Domingos, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil – CEP: 24.210-205 – www.eneldistribuicao.com.br/rj

Enel Distribuição São Paulo – Avenida Marcos Penteado Ilhota Rodrigues, 939 – Barueri, São Paulo, Brasil – CEP: 06460-040 – www.eneldistribuicao.com.br/sp

- b) É admitida a presença de corrosão branca desde que o fio atenda aos requisitos de massa e uniformidade da camada de zinco;
- c) Não são permitidas soldas ou quaisquer emendas nas cordoalhas acabadas;
- d) É permitida solda elétrica de topo em apenas um dos fios que constituem a cordoalha, com uma distância mínima de 50 m entre as soldas, exceto para aplicações em para-raios onde não são permitidas soldas ou quaisquer emendas nos fios acabados que constituem as cordoalhas de 7 fios;
- e) Todas as soldas de fio devem ser revestidas de zinco ou tinta à base de zinco após a soldagem, de tal modo que a proteção contra corrosão seja equivalente à do próprio fio;
- f) Todos os fios zincados componentes de uma mesma cordoalha devem ter o mesmo diâmetro nominal entre si.

3. Características Mecânicas

- a) Todos os fios da cordoalha devem ser encordoados com tensão uniforme. O encordoamento deve assegurar que os fios estejam firmemente dispostos entre si de modo que a cordoalha, quando tensionada a 10% da carga de ruptura mínima especificada, não apresente uma redução visual considerável no seu diâmetro;
- b) As cordoalhas fabricadas conforme requisitos do item 2 e ensaiadas conforme item 5, deste documento, devem cumprir os valores mínimos especificados, referente ao alongamento sob carga mínimo dependendo da categoria da cordoalha, conforme Tabela 2.

Tabela 2: Alongamento sob Carga das Cordoalhas de Fios Zincados

Categoria da Cordoalha	Alongamento Sob Carga Mínimo (Em 600 mm) %
MR ou SM - Média Resistência	8
AR ou HS - Alta Resistência	5
EAR ou EHS - Extra Alta Resistência	4

4. Identificação

- a) Cada rolo ou carretel deve ser identificado por uma etiqueta firmemente presa, na qual devem constar, de forma legível e indelével, as seguintes informações:
- Nome ou marca do fabricante;
 - Número da norma ABNT NBR 16730;
 - Comprimento real, expresso em metros (m);
 - Massa em kg;
 - Designação;
 - Número do rolo ou do carretel;
 - Data da fabricação (mês e ano);
 - Indicações adicionais, quando solicitadas na encomenda.
- b) Cada carretel deve ter, além da etiqueta, o nome do fabricante pintado em uma das abas;
- c) Quando houver mais de um comprimento contínuo em um mesmo rolo ou carretel, os comprimentos parciais devem ser claramente indicados.

Cordoalha de Aço Zincado

PM-Br



Edição	21	08	19	Verificação	22	08	19
Ivana / Eduardo				Diogo / Fabrício			
Objeto da Revisão				Aprovação			
Unificação de Material				Alexandre Herculano	22	08	19
Desenho Substituído							
PM-R 212.03.0, PM-C 212.03 e NTC-43							

Desenho Nº

212.03.0

Folha 2/3

5. Ensaaios

5.1 Ensaaios de Tipo

- a) Inspeção visual e dimensional, conforme ABNT NBR 16730;
- b) Ensaio de tração, conforme ABNT NBR 16730;
- c) Ensaio de revestimento de zinco;
 - Ensaio da massa da camada de zinco, conforme ABNT NBR 7397;
 - Ensaio da uniformidade da camada de zinco, conforme ABNT NBR 7400;
- d) Ensaio de enrolamento;
 - Ensaio da ductilidade do aço, conforme ABNT NBR 6005;
 - Ensaio da aderência da camada de zinco, conforme ABNT NBR 6005.

5.2 Ensaaios de Recebimento

Os ensaios de recebimento são os ensaios citados no item 5.1 deste documento.

5.3 Amostragem

Conforme item 6.2 da ABNT NBR 16730.

6. Transporte, Embalagem e Acondicionamento

- a) A cordoalha deve ser fornecida em rolo ou carretel;
- b) Os tipos e as dimensões da embalagem devem ser estabelecidos mediante acordo entre fabricante e usuário;
- c) O acondicionamento deve ser adequado ao transporte previsto, às condições de armazenagem e ao manuseio.

7. Fornecimento

Para fornecimento à Enel Distribuição Ceará, Enel Distribuição Goiás, Enel Distribuição Rio e Enel Distribuição São Paulo deve-se ter protótipo previamente homologado.

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.

9. Normas e Documentos Complementares

ABNT NBR 6005, Arames de aço revestidos e não revestidos – Verificação da ductilidade e da aderência do revestimento;

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 7400, Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente – Verificação da uniformidade do revestimento – Método de ensaio;

ABNT NBR 16730, Cordoalha de fios zincados para eletrificação – Requisitos;

Cordoalha de Aço Zincado

PM-Br



Edição				Verificação			
Ivana / Eduardo	21	08	19	Diogo / Fabrício	22	08	19
Objeto da Revisão				Aprovação			
Unificação de Material				Alexandre Herculano	22	08	19
Desenho Substituído							
PM-R 212.03.0, PM-C 212.03 e NTC-43							

Desenho Nº

212.03.0

Folha 3/3

Enel Distribuição Ceará – Rua Padre Valdevino, 150 – Centro, Fortaleza, Ceará, Brasil – CEP: 60.135-040 – www.eneldistribuicao.com.br/ce

Enel Distribuição Goiás – Rua 2, Quadra A37, 505 – Jardim Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil – CEP: 74.805-180 – www.eneldistribuicao.com.br/go

Enel Distribuição Rio – Praça Leoni Ramos, 1 – São Domingos, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil – CEP: 24.210-205 – www.eneldistribuicao.com.br/rj

Enel Distribuição São Paulo – Avenida Marcos Pentecado Ilhota Rodrigues, 939 – Barueri, São Paulo, Brasil – CEP: 06460-040 – www.eneldistribuicao.com.br/sp