



12 AL - 7 AÇO

26 AL - 7 AÇO

**Tabela 1 - Características Elétricas e Mecânicas**

Item	Seção Nominal (mm <sup>2</sup> )		Seção Nominal (MCM)	Nº de Fios X Diâmetro (mm)		Massa Mínima da Camada de Zinco (g/m <sup>2</sup> ) Classe	Diâmetro Nominal (mm)		Resistência Elétrica Máxima a 20°C (Ω/km)	Massa Nominal (kg/km)	Carga de ruptura (daN)	Capacidade de Condução de Corrente a 90°C (A)	Código
	Al	Total		Al	Aço		Aço	Total					
1	241,65	281,14	477 - Hawk	26x3,44	7x2,68	B/490	2,68	21,80	0,1199	978,0	8453	645	4545172
2	282,59	328,51	556,5 - Dove	26x3,72	7x2,89	B/490	2,89	23,55	0,1025	1141,6	9776	712	4616097
3	402,56	468,0	795 - Drake	26x4,44	7x3,45	B/520	3,45	28,11	0,0720	1626,5	13530	888	4545168
4	51,61	81,71	101,8 Petrel	12x2,34	7x2,34	B/460	2,34	11,70	0,5613	378,1	4418	253	6810620
5	68,20	107,98	134,6 Leghorn	12x2,69	7x2,69	B/490	2,69	13,45	0,4248	499,7	5793	302	6810621
6	89,41	141,56	176,9 Dotterel	12x3,08	7x3,08	B/520	3,08	15,4	0,3240	655,0	7334	358	T310027
7	107,04	169,48	211,3 Cochin	12x3,37	7x3,37	B/520	3,37	16,85	0,2707	784,3	8781	401	T310001
8	483,85	517,39	954,0 Rail	45x3,70	7x2,47	B/430	3,70	29,61	0,0599	1602,5	113,4	970	T310471

**NOTA:** A capacidade de condução de corrente dos cabos foi calculada segundo as seguintes condições:

- Temperatura ambiente: 40°C;
- Temperatura do condutor: 90°C;
- Emissividade: 0,5;

### Cabo de Alumínio Nu com Alma de Aço - CAA

PM-Br



Edição  
Eduardo Guimarães 15 | 07 | 20  
Desenho Substituído  
PM-Br 211.02.0  
Objeto da Revisão  
Inclusão do cabo Rail

Verificação  
Diogo Almeida 15 | 07 | 20  
Aprovação  
Fabrício Silva 15 | 07 | 20

Desenho N°

**211.02.1**

Folha 1/4

- Velocidade do vento: 2,2 km/h em dia ensolarado;
- Intensidade de radiação solar: 1000 W/m<sup>2</sup>.

## 1 Material

- Condutor: Fios de alumínio 1350, têmpera H19, conforme ABNT NBR 5118;
- Núcleo: Cordoalha de fios de aço zincados, conforme ABNT NBR 15583.

## 2 Características Construtivas

- Os fios componentes não devem apresentar fissuras, rebarbas, estrias, inclusões, falhas de encordoamento ou outros defeitos que comprometam o desempenho do produto;
- Em todas as construções, as coroas sucessivas devem ter sentidos de encordoamento opostos, sendo da coroa externa para a direita.

## 3 Identificação

Os carretéis devem indicar a direção de rolagem correta com uma seta indicativa do sentido de desenrolamento do cabo e ter uma placa de aço inoxidável para sua identificação, em cada lado, contendo no mínimo as seguintes informações:

- Nome do fabricante;
- País de origem do item;
- O nome Enel;
- Número da ordem de compra;
- Seção do condutor (em AWG/MCM) mais nome código;
- Número do carretel dentro do lote entregue;
- Peso líquido e peso bruto em kg;
- Tipo de cabo;
- Comprimento do cabo, em metros.

## 4 Ensaios

Os ensaios devem ser realizados conforme especificado na norma ABNT NBR 7270.

### 4.1 Ensaios de Tipo

- Ensaio de ruptura no cabo completo, conforme ABNT NBR 7272;
- Ensaio de tensão-deformação, conforme ABNT NBR 7302.

### 4.2 Ensaios de Recebimento

#### 4.2.1 Ensaios no condutor

- Verificação visual;
- Verificação das características de encordoamento, conforme ABNT NBR 15443;
- Seção transversal do alumínio, conforme ABNT NBR 15443.

## Cabo de Alumínio Nu com Alma de Aço - CAA

PM-Br



Edição				Verificação			
Eduardo Guimarães	15	07	20	Diogo Almeida	15	07	20
Desenho Substituído				Aprovação			
PM-Br 211.02.0				Fabrcício Silva	15	07	20
Objeto da Revisão							
Inclusão do cabo Rail							

Desenho N<sup>o</sup>

**211.02.1**

Folha 2/4

#### 4.2.2 Ensaios nos fios de alumínio

- a) Verificação do diâmetro do fio, conforme ABNT NBR 15443;
- b) Resistência à tração, conforme ABNT NBR 5118;
- c) Alongamento à ruptura, conforme ABNT NBR 5118;
- d) Ensaio de enrolamento, conforme ABNT NBR 5118;
- e) Ensaio de condutividade elétrica, conforme ABNT NBR 5118.

#### 4.2.3 Ensaios nos fios de aço zincado

- a) Verificação do diâmetro do fio, conforme ABNT NBR 15443;
- b) Resistência a tração, conforme ABNT NBR 6756;
- c) Tensão a 1% de alongamento, conforme ABNT NBR 6756;
- d) Alongamento à ruptura, conforme ABNT NBR 6756;
- e) Ensaio de enrolamento, conforme ABNT NBR 6756;
- f) Aderência da camada de zinco, conforme ABNT NBR 6756;
- g) Verificação da massa da camada de zinco, conforme ABNT NBR 6756;
- h) Ensaio de uniformidade da camada de zinco, conforme ABNT 6756.

#### 4.3 Amostragem

O tamanho da amostra será o indicado na Tabela 5 da ABNT NBR 7270.

#### 5 Transporte, Embalagem e Acondicionamento

- a) Os cabos devem ser acondicionados de maneira a ficarem protegidos durante o manuseio, transporte, armazenagem e utilização, conforme ABNT NBR 7310. O acondicionamento deve ser em carretel;
- b) Os cabos devem ser fornecidos em unidades de expedição com comprimento equivalente à quantidade nominal. Quando não especificado diferentemente pelo comprador, cada unidade de expedição deve conter um comprimento contínuo de cabo;
- c) Para cada unidade de expedição, a incerteza máxima exigida na quantidade efetiva é de  $\pm 1\%$  em comprimento;
- d) Os carretéis devem atender aos requisitos da ABNT NBR 11137.

#### 6 Garantia

18 meses a partir de sua entrada em operação ou 24 meses a partir da sua data de entrega, prevalecendo o que ocorrer primeiro.

#### 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.

### Cabo de Alumínio Nu com Alma de Aço - CAA

PM-Br



Edição				Verificação			
Eduardo Guimarães	15	07	20	Diogo Almeida	15	07	20
Desenho Substituído				Aprovação			
PM-Br 211.02.0				Fabrcício Silva	15	07	20
Objeto da Revisão							
Inclusão do cabo Rail							

Desenho N°

**211.02.1**

Folha 3/4

## 8 Normas e Documentos complementares

ABNT NBR 5118, Fios de alumínio 1350 nus, de seção circular, para fins elétricos;

ABNT NBR 6756, Fios de aço zincados, para alma de cabos de alumínio e alumínio liga;

ABNT NBR 7270, Cabos de alumínio nus com Alma de aço zincado para linhas aéreas – Especificação;

ABNT NBR 7272, Condutor elétrico de alumínio – Ruptura e característica dimensional;

ABNT NBR 7302, Condutores elétricos de alumínio tensão-deformação em condutores de alumínio – Método de ensaio;

ABNT NBR 7310, Armazenamento, transporte e utilização de bobinas com fios, cabos ou cordoalhas de aço;

ABNT NBR 11137, Carretel de madeira para acondicionamento de fios e cabos elétricos – Dimensões e estruturas;

ABNT NBR 15443, Fios e cabos elétricos – Verificação dimensional e de massa;

ABNT NBR 15583, Cordoalhas de fios de aço zincados para alma de cabos de alumínio e alumínio-liga – Requisitos e métodos de ensaio.

### Cabo de Alumínio Nu com Alma de Aço - CAA

PM-Br



Edição				Verificação			
Eduardo Guimarães	15	07	20	Diogo Almeida	15	07	20
Desenho Substituído				Aprovação			
PM-Br 211.02.0				Fabrcício Silva	15	07	20
Objeto da Revisão							
Inclusão do cabo Rail							

Desenho N°

**211.02.1**

Folha 4/4