



**Público**

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área de Aplicação: Linhas de Transmissão

Título do Documento: Condutores de Alumínio com Alma de Aço Engraxada

## Sumário

1.	OBJETIVO .....	1
2.	ÂMBITO DE APLICAÇÃO .....	1
3.	DEFINIÇÕES .....	1
4.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA .....	1
5.	REGRAS BÁSICAS .....	1
6.	REGISTRO DE ALTERAÇÕES .....	3
7.	ANEXOS.....	4

### 1. OBJETIVO

Especificar as características técnicas de condutores de alumínio com alma de aço engraxada para aplicação em linhas de distribuição.

### 2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

#### 2.1 Área

Engenharia, Operações de Subtransmissão, Suprimentos e Gestão de Ativos.

### 3. DEFINIÇÕES

#### 3.1 Conductor com alma de aço engraxada

É um condutor que possui uma camada de graxa entre a alma de aço e os tentos de alumínio para maior proteção do aço a corrosão em ambientes agressivos.

### 4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

ABNT NBR 7270: Cabo de Alumínio com Alma de Aço para Linhas Aéreas.

ABNT NBR11137: Carretel de Madeira para Acondicionamento de Fios e Cabos Elétricos

ABNT NBR15126: Carretel para Acondicionamento de Fios e Cabos Elétricos

### 5. REGRAS BÁSICAS

#### 5.1 Fios de alumínio

Os fios de alumínio componentes dos condutores devem ter designação de têmpera H19.

Emendas nos fios de alumínio somente são permitidas devido a rompimentos acidentais durante o processo de encordoamento.

As emendas devem estar separadas de, no mínimo, 15 metros de qualquer fio do condutor completo, limitadas ao máximo de quatro emendas por lance. São permitidas emendas por pressão a frio ou solda elétrica de topo, que devem manter a forma geométrica do fio original.

## 5.2 Fios de aço

Os fios de aço componentes da alma dos condutores devem ser fornecidos com revestimento de zinco de classe A.

A camada de zinco do fio de aço retirado da alma deve manter as mesmas características exigidas para os fios antes do encordoamento, exceto quanto à uniformidade da camada, que pode ser reduzida a ½ imersão do valor original.

Não são permitidas emendas de qualquer tipo no fio acabado.

## 5.3 Encordoamento

O encordoamento dos condutores deve ser “Classe AA”.

O condutor deve ser encordado uniformemente em toda sua extensão. O sentido do encordoamento nas coroas sucessivas deve ser alternado, sendo o da coroa externa para a direita – horário.

Nos cabos com coroas múltiplas, a relação de encordoamento, passo: razão entre o comprimento axial de uma hélice completa de fio encordado e o diâmetro externo da hélice, de qualquer coroa não deve ser maior que a relação de encordoamento da coroa imediatamente abaixo. A relação de encordoamento é apresentada na tabela a seguir.

Formação alumínio x aço	Coroa Aço 6 fios		Coroa alumínio					
			externa		intermediária		interna	
	mínimo	máximo	mínimo	máximo	mínimo	máximo	mínimo	máximo
6 x 1	:-	:-	10	14	:-	:-	:-	:-
12 x 7	13	28	10	14	:-	:-	:-	:-
26 x 7	13	28	10	14	10	16	:-	:-
45 x 7	13	28	10	14	10	16	10	17

## 5.4 Acabamento

O condutor deve apresentar diâmetro uniforme e ter superfície lisa sem riscos, lascas, rachaduras, falhas e outros defeitos que afetem seu desempenho.

## 5.5 Engraxamento da alma

A quantidade da massa de graxa por metro linear do cabo deve ser determinada de acordo com a norma NBR7270.

O cabo deve ser fornecido com uma proteção de graxa anticorrosiva aplicada sobre a alma de aço.

A graxa deve atender os seguintes requisitos, que não devem ser alterados no processo de aplicação:

- Quimicamente neutra e inerte ao alumínio e ao zinco;



**Público**

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área de Aplicação: Linhas de Transmissão

Título do Documento: Condutores de Alumínio com Alma de Aço Engraxada

- Manter as propriedades físicas e químicas, dentro dos limites de temperatura de operação e em presença da luz solar;
- Repelente à água.

## 5.6 Ensaios

Os critérios de inspeção, amostragem, aceitação e rejeição, estão definidos na NBR7270.

## 5.7 Identificação

Cada carretel deve ser identificado de forma indelével com as seguintes informações:

- a) Nome e endereço do fornecedor;
- b) Código, seção e formação do cabo;
- c) Comprimento em metros e massa líquida em kg;
- d) Massa bruta em kg;
- e) Número de série da bobina;
- f) Número do documento de compra;
- g) Indicação do sentido de rolamento para retirada do cabo.

Uma etiqueta com as mesmas informações deve fixada na ponta do condutor, dentro da bobina

## 6. REGISTRO DE ALTERAÇÕES

### 6.1 Colaboradores

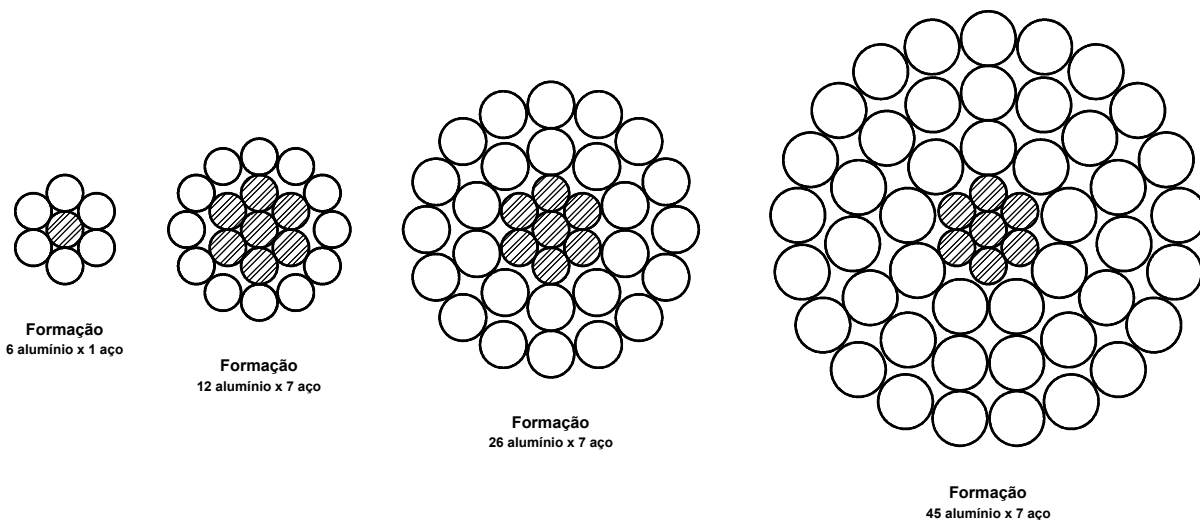
Empresa	Área	Nome
CPFL Paulista	REDN	Marcelo de Moraes
CPFL Piratininga	REDN	Celso Rogério Tomachuk dos Santos

### 6.2 Alterações

Versão Anterior	Data da Versão Anterior	Alterações em relação à Versão Anterior
1.2	----	Alterado o item 1. Finalidade, de "...condutores de alumínio com alma de aço..." para "...condutores de alumínio com alma de aço engraxada..."; Incluído o item 4.6. Identificação do material, com os códigos e descrição SapMM dos cabos CAA com alma de aço engraxada; Excluído o item 8. Autores; Renumerado o item 9. Anexo – Formação cabo CAA, para item 8; Incluído o item 9. Registro de revisão.
1.3	18/12/2013	Atualizada as normas de referência. A formatação foi atualizada conforme norma interna vigente.

**7. ANEXOS**

**ANEXO A – Formação, características e códigos dos condutores**



Código	Bitola AWG MCM	Área Nominal mm <sup>2</sup>		Formação fios x Φ mm		Diâmetro nominal mm	Massa Nominal kg/km	Carga Ruptura kN	Código
		Alumínio	Aço	Alumínio	Aço				
Swan	4	21,18	3,53	6 x 2,12	1 x 2,12	6,36	85,60	8,12	50-000-015-488
Sparrow	2	33,59	5,60	6 x 2,67	1 x 2,67	8,01	135,80	12,46	50-000-015-486
Raven	1/0	53,52	8,92	6 x 3,37	1 x 3,37	10,11	216,30	19,04	50-000-015-485
Quail	2/0	67,33	11,22	6 x 3,78	1 x 3,78	11,34	272,10	22,95	50-000-000-890
Penguin	4/0	107,22	11,87	6 x 4,77	1 x 4,77	14,31	433,20	36,44	50-000-015-489
Leghorn	134,6	68,20	39,78	12 x 2,69	7 x 2,69	13,45	499,20	60,21	50-000-003-094
Linnet	336,4	170,55	27,83	26 x 2,89	7 x 2,25	18,31	688,40	61,81	50-000-002-120
Hawk	477	241,65	39,49	26 x 3,44	7 x 2,68	21,80	975,80	85,38	50-000-015-490
Grosbeak	636	321,84	52,49	26 x 3,97	7 x 3,09	25,15	1.299,00	110,38	50-000-015-491
Drake	795	402,56	65,44	26 x 4,44	7 x 3,45	28,11	1.623,00	137,42	50-000-002-121
Rail	954	483,84	33,54	45 x 3,70	7 x 2,47	29,61	1.602,80	112,54	50-000-002-122