

## Sumário

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

### 1. OBJETIVO

Especificar as características técnicas de emendas pré-formadas para cabos de alumínio (CA) utilizados em redes de distribuição aéreas.

### 2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

#### 2.1 Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

#### 2.2 Área

Engenharia, Operações de Campo, Obras e Manutenção, Planejamento de Suprimentos, Qualificação de Materiais e Fornecedores, Compras e Gestão de Ativos.

### 3. DEFINIÇÕES

#### 3.1 Emenda pré-formada

É uma peça destinada ao reparo ou emenda dos cabos de alumínio (CA).

### 4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- ABNT NBR-16051 - Materiais pré-formados metálicos para redes aéreas de distribuição de energia elétrica - Especificação.
- ABNT NBR-16052 - Materiais pré-formados metálicos para redes aéreas de distribuição de energia elétrica - Padronização.

**Nota:** Considerar a última revisão dos documentos e normas acima citados.

## 5. REGRAS BÁSICAS

### 5.1 Características geométricas e dimensionais

A emenda pré-formada deve atender ao desenho, dimensionais e ensaios do ANEXO A – Desenho, dimensionais, ensaios e códigos.

### 5.2 Características mecânicas

A emenda pré-formada, corretamente instalada na sua condição de utilização e com o condutor apropriado, deverá suportar os esforços de resistência mecânica indicados na tabela do ANEXO A.

### 5.3 Características de desempenho elétrico

A emenda pré-formada deverá proporcionar condutividade elétrica igual ou superior à do cabo onde será aplicada.

### 5.4 Encordoamento

As varetas deverão ser uniformemente agrupadas e formadas em hélices no sentido horário (à direita).

### 5.5 Apresentação

A emenda deverá ser constituída de 3 (três) subconjuntos, conforme ANEXO A.

Na embalagem, deverá vir acompanhada do composto anti-óxido em quantidade suficiente para a aplicação.

A emenda pré-formada deverá possuir marcas coloridas, conforme indicadas no desenho e na tabela do ANEXO A, destinadas à identificação do condutor e indicação do ponto de início de aplicação.

### 5.6 Material

#### 5.6.1 Emenda pré-formada

As varetas componentes da emenda deverão ser de liga de alumínio conforme requisitos estabelecidos na NBR-16051.

O arame de alumínio para metalização deverá ter alta pureza, de 99,7%.

A emenda deverá ser fabricada com fios de liga de alumínio pré-formados e agrupada em subconjuntos, devendo receber na superfície interna tratamento especial para remover o óxido de alumínio e em ato contínuo receber na mesma superfície camada uniforme de alumínio puro depositado pelo processo de metalização, proporcionando desta forma excelente condutividade elétrica e alta resistência à corrosão e oxidação.

### 5.6.2 Composto anti-óxido

Deve ser fornecida a quantidade necessária de composto anti-óxido para cada emenda com os seguintes requisitos:

- a) ser insolúvel em água, não tóxico, quimicamente neutro em relação aos materiais em contato;
- b) suportar sem alterar suas características, a execução do ensaio de ciclo térmico;
- c) ter ponto de gota mínimo de 168°C;
- d) manter suas propriedades em temperaturas de até -5°C;
- e) ter ponto de fulgor superior a 200°C;
- f) ser resistente a temperatura ambiente.

### 5.7 Acabamento

As varetas da emenda pré-formada deverão ter a superfície uniforme e contínua, isenta de quaisquer imperfeições.

### 5.8 Identificação

As emendas deverão ser gravadas na superfície externa a intervalos regulares de até 50 mm, com caracteres permanentes, dimensões e legibilidades adequadas, com:

- a) nome do produto;
- b) marca ou nome do fabricante;
- c) tipo ou modelo de referência do fabricante da emenda;
- d) tipo, bitola ou seção do condutor ao qual se destina e intervalo de diâmetro para aplicação;
- e) data e lote de fabricação (esta informação poderá, opcionalmente, ser colocada no relatório de ensaios de recebimento);
- f) código de rastreabilidade;
- g) marca para identificação do condutor aplicável e o ponto de início de aplicação "A" indicada por meio de códigos de cores no corpo da emenda, como mostrada no ANEXO A.

### 5.9 Acondicionamento

O fornecedor deverá garantir que a embalagem do material preserve seu desempenho e suas funcionalidades durante o transporte, movimentação e armazenamento. Sempre que necessário, deve informar as condições especiais de transporte, movimentação e armazenamento.

A embalagem deverá ser elaborada com material reciclável. Não serão aceitas embalagens elaboradas com poliestireno expandido, popularmente conhecido como "isopor".

### 5.10 Ensaio

#### 5.10.1 Ensaio de tipo (para homologação)

Conforme item 6.2 da NBR-16501, sendo:

- a) Inspeção geral, conforme item 6.5 da NBR-16051;
- b) Verificação dimensional, conforme ANEXO A;
- c) Ensaio de resistência ao escorregamento ou ruptura, conforme item 6.7.2 da NBR-16051;

- d) Ensaio de carga cíclica, conforme item 6.7.5 da NBR-16051;
- e) Ensaio de vibração, conforme item 6.7.6 da NBR-16051;
- f) Ensaio de impacto, conforme item 6.7.8 da NBR-16051;
- g) Ensaio de revestimento de alumínio, conforme item 6.8.2 da NBR-16051.
- h) Ensaio para determinação da composição química da liga de alumínio, conforme item 6.9 da NBR-16051;
- i) Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina, conforme item 6.11 da NBR-16051;
- j) Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre, conforme item 6.12 da NBR-16051;
- k) Ensaio de rádio-interferência, conforme item 6.13 da NBR-16051;
- l) Ensaio de aquecimento, conforme item 6.14 da NBR-16051;
- m) Ensaio de ciclos térmicos com curtos-circuitos, conforme item 6.15 da NBR-16051;
- n) Características do composto anti-óxido, conforme item 5.6.2 deste documento;
- o) Medição da condutividade da liga.

#### 5.10.2 Ensaios de recebimento

Conforme item 6.3 da NBR-16501, sendo:

- a) Inspeção geral, conforme item 6.5 da NBR-16051;
- b) Verificação dimensional, conforme ANEXO A;
- c) Ensaio de resistência ao escorregamento ou ruptura, conforme item 6.7.2 da NBR-16051;
- d) Ensaio de revestimento de alumínio, conforme item 6.8.2 da NBR-16051.
- e) Ensaio de aquecimento, conforme item 6.14 da NBR-16051.

#### 5.6 Requisitos ambientais

No processo de produção deve ser minimizada ou evitada a geração de impactos ambientais negativos. Caso esta atividade produtiva se enquadre na Resolução CONAMA N° 237/97 de 19 de dezembro de 1997, o fornecedor deverá apresentar uma cópia da Licença Ambiental de Operação (LO), para a homologação deste material. Para a homologação o fornecedor deve apresentar descrição de alternativa(s) para descarte do material após o final de sua vida útil.

## 6. REGISTRO DE ALTERAÇÕES

### 6.1 Colaboradores

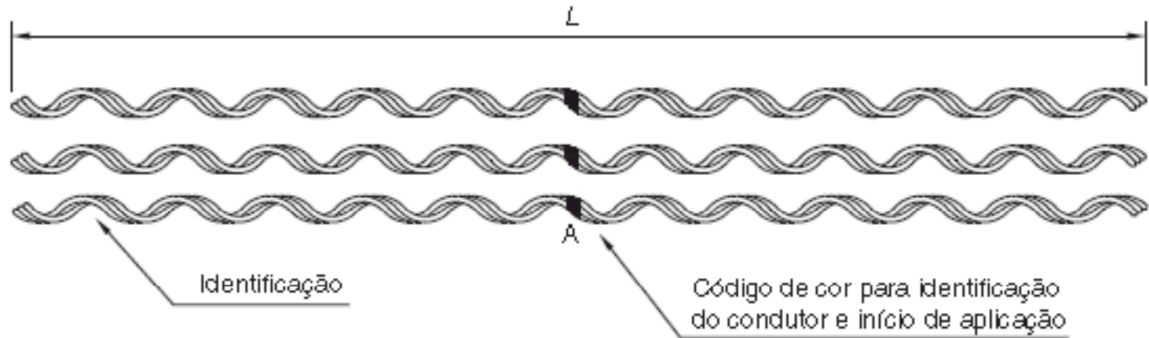
Empresa	Área	Nome
CPFL Piratininga	REDN	Rogério Macedo Moreira

### 6.2 Alterações

Versão Anterior	Data da Versão Anterior	Alterações em relação à Versão Anterior
1.2	21/08/2003	Unificação da padronização para a CPFL Paulista, CPFL Piratininga, CPFL Santa Cruz e RGE.
2.0	30/10/2007	Revisão na tabela retirando a palavra “máxima” do comprimento da emenda; as emendas para cabos 397,5MCM e 477MCM passam a ser metalizadas e a retirada da etiqueta de identificação do desenho.
2.1	09/10/2008	Foram incluídas as distribuidoras que faltavam. Foram retirados os códigos da RGE e da Santa Cruz. Foi incluído o novo código de material para a emenda de 397,5MCM. Foram incluídas as UnCs. Revisão na tabela retirando a palavra “máxima” do comprimento da emenda; as emendas para cabos 397,5MCM e 477MCM passam a ser metalizadas e a retirada da etiqueta de identificação do desenho O conteúdo deste documento foi revisitado nesta data e nenhuma modificação se fez necessária. A formatação foi atualizada conforme norma interna vigente.
2.2	-	Erro do sistema.
2.3	15/06/2012	Documentos de referência substituídos por normas ABNT vigentes. Identificação do material adequado ao exigido em normatização ABNT. Ensaio de tipo (para homologação) e de recebimento adequados aos ensaios requeridos pela NBR-16501. A formatação foi atualizada conforme norma interna vigente.

## 7. ANEXOS

### ANEXO A - Desenho, dimensionais e código



Tipo de Emenda	AWG/MCM (nº de fios)	Comprimento após aplicação (L +/- 25) (mm) (1)	Resistência ao escorregamento ou ruptura mínima (daN) (1)	Código de cor (1)	Acabamento das pontas	Código de material	UnC
Metalizada	4 (7)	635	391	Marrom	Lixadas	50-000-015-772	2937
	2 (7)	715	599	Púrpura	Lixadas	40-000-002-905	2591
	1/0 (7)	890	884	Preto	Lixadas	40-000-002-906	2592
	2/0 (7)	1045	1112	Marrom	Lixadas	50-000-001-173	2938
	3/0 (7)	1245	1345	Verde	Lixadas	50-000-015-773	2939
	4/0 (7)	1400	1701	Preto	Lixadas	40-000-002-907	2593
	336,4 (19)	1905	2727	Marrom	Bola	40-000-002-908	2594
	397,5 (19)	2415	3176	Verde	Bola	40-000-031-689	-
	477 (19)	2465	3701	Púrpura	Bola	40-000-002-909	2595

(1) Fonte: tabela A.37 da NBR-16052.