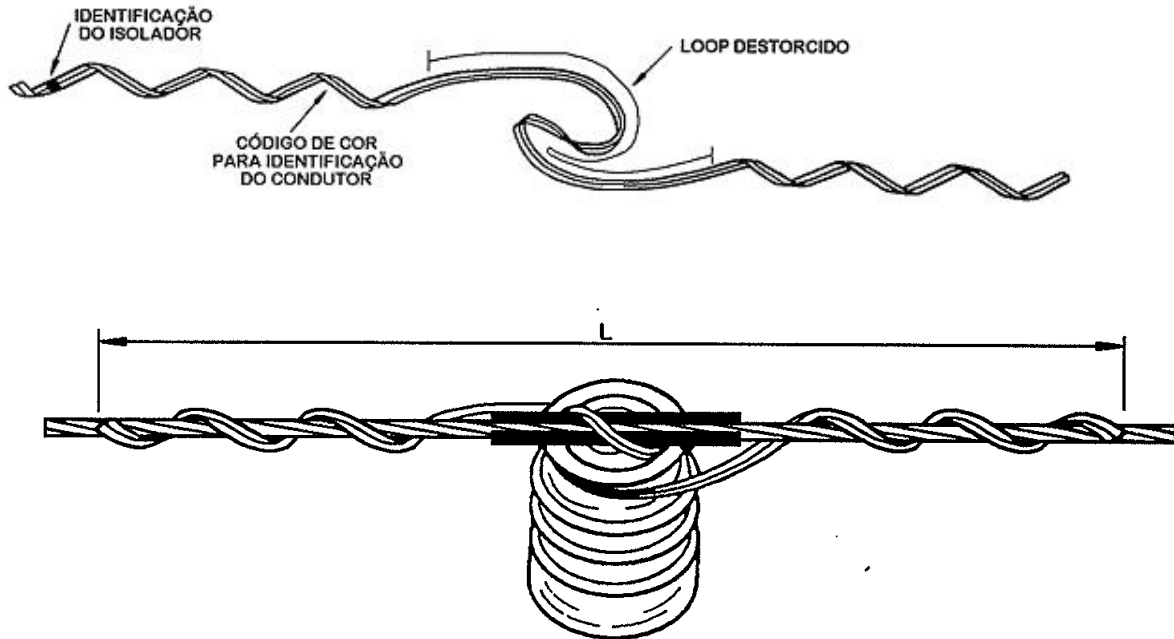


## 1. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Esta padronização se aplica nas redes de distribuição primárias nuas das distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

## 2. DESENHO DO MATERIAL



| Características do cabo a ser aplicado |               | Comprimento L ± (25 mm) | Diâmetro do pescoço do isolador (mm) | Resistência mínima ao escorregamento (daN) | Resistência mínima ao arrancamento (daN) | Código de cor   |          | Código de material | Unc   |
|--|---------------|-------------------------|--------------------------------------|--|--|-----------------|----------|--------------------|-------|
| Bitola                                 | Tipo          |                         |                                      |  |  | Máximo aplicado | Isolador |                    |       |
| 4 AWG                                  | CAA           | 685                     | 60                                   | 89   | 300                                      | Preto           | Laranja  | 50-000-001-145     | 13155 |
|  |               | 710                     | 75 - 80                              |  |  | Amarelo         |          | 50-000-016-061     | 13156 |
| 2 AWG                                  | CA/CAA        | 790                     | 60                                   | 126  | 600                                      | Preto           | Púrpura  | 50-000-001-146     | 13157 |
|  |               |                         | 75 - 80                              |  |  | Amarelo         |          | 50-000-016-062     | 13158 |
| 1/0 AWG                                | CA/CAA        | 838                     | 89                                   | 194  | 600                                      | Verde           | Amarelo  | 50-000-002-998     | -     |
|  |               | 787                     | 60                                   |  |  | Preto           |          | 50-000-001-147     | 13159 |
|  |               | 840                     | 75 - 80                              |  |  | Amarelo         |          | 50-000-016-063     | 13160 |
| 3 - 5                                  | Bimet. Aço-Al | 900                     | 60                                   | 194  | 600                                      | Preto           | Amarelo  | 50-000-001-147     | 13159 |
|  |               | 838                     | 89                                   |  |  | Verde           |          | 50-000-002-998     | -     |
| 2/0                                    | CA/CAA        | 725                     | 60                                   | 220  | 600                                      | Preto           | Azul     | 50-000-016-172     | 90033 |
|  |               | 780                     | 102                                  | 210  | 600                                      | Azul            |          | 40-000-015-978     | 90035 |
| 4/0 AWG                                | CA/CAA        | 735                     | 60                                   | 382  | 600                                      | Preto           | Vermelho | 50-000-001-148     | 91148 |
|  |               | 760                     | 75 - 80                              |  |  | Amarelo         |          | 40-000-031-556     | 91556 |
| 7 - 5                                  | Bimet. Aço-Al | 735                     | 60                                   | 382  | 600                                      | Preto           | Vermelho | 50-000-001-148     | 91148 |
| 336,4 MCM                              | CA            | 838                     | 89                                   | 293  | 600                                      | Verde           | Púrpura  | 50-000-002-962     | -     |
|  |               |                         | 60                                   |  |  | Preto           |          | 50-000-001-149     | 22338 |
|  |               |                         | 75 - 80                              |  |  | Amarelo         |          | 50-000-016-064     | 22339 |
| 7 - 4                                  | Bimet. Aço-Al | 785                     | 60                                   | 293  | 600                                      | Preto           | Púrpura  | 50-000-001-149     | 22338 |
|  |               | 838                     | 89                                   |  |  | Verde           |          | 50-000-002-962     | -     |
| 477 MCM                                | CA            | 885                     | 60                                   | 403  | 600                                      | Preto           | Vermelho | 50-000-001-150     | 22340 |
|  |               | 915                     | 75 - 80                              |  |  | Amarelo         |          | 50-000-016-065     | 22341 |



|                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| Tipo de Documento:   | Padrão Técnico          |
| Área de Aplicação:   | Distribuição            |
| Título do Documento: | Laço Preformado de Topo |

### 3. NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

GED 3172 – Preformados para Redes de Distribuição.

### 4. MATERIAL

As varetas deverão ser de aço-carbono COPANT 1050 a COPANT 1070, laminadas e trefiladas, revestidas de alumínio ou galvanizadas;

As superfícies interiores das varetas deverão conter elementos abrasivos constituídos de óxido de alumínio de alto teor de pureza;

O coxim deverá ser de composto elastômero resistente à temperatura de 160°C, à ação da umidade, ao intemperismo e à radiação ultravioleta ao longo do tempo.

### 5. PROTEÇÃO SUPERFICIAL

As varetas quando revestidas de alumínio deverão ser pelo processo de solda molecular ou por imersão a quente de modo a assegurar uma união inseparável e homogênea dos materiais, devendo atender aos requisitos das normas ASTM A428, E376 e A474 em relação à massa, espessura e aderência da camada de alumínio. As varetas quando revestidas de zinco deverão ser pelo processo eletrolítico ou zincado a quente, conforme NBR 6323.

### 6. COXIM

As dimensões em mm do coxim devem estar de acordo com a tabela:

**Tabela - Características do coxim**

| Cabo AWG | Comprimento mm | Diâmetro interno mm | Espessura mm |
|----------|----------------|---------------------|--------------|
| 4        | 114,3 ± 2,4    | 5,48 ± 0,5          | 3,17 ± 0,3   |
| 2        |                | 6,29 ± 0,5          |              |
| 1/0      |                | 8,00 ± 0,5          |              |
| 4/0      |                | 11,78 ± 0,5         |              |
| 336,4    |                | 14,09 ± 0,5         |              |
| 477      |                | 21,51 ± 0,5         |              |

### 7. ENCORDAMENTO

As varetas dos laços pré-formados devem ser uniformemente agrupadas e formadas em hélice no sentido horário (à direita);

### 8. ACABAMENTO

As varetas do laço pré-formado devem ter superfície uniforme e contínua, isenta de quaisquer imperfeições. As extremidades das varetas pré-formadas devem receber

|                      |                      |                |   |                                |                   |
|----------------------|----------------------|----------------|---|--------------------------------|-------------------|
| N.Documento:<br>3206 | Categoria:<br>Manual | Versão:<br>2.5 | Aprovado por:<br>Paulo Ricardo Bombassaro | Data Publicação:<br>23/01/2014 | Página:<br>2 de 4 |
|----------------------|----------------------|----------------|---|--------------------------------|-------------------|



|                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| Tipo de Documento:   | Padrão Técnico          |
| Área de Aplicação:   | Distribuição            |
| Título do Documento: | Laço Preformado de Topo |

acabamento do tipo lixado. As varetas devem estar isentas de áreas não revestidas. O laço deve ser fornecido montado com o coxim, conforme o desenho.

## 9. IDENTIFICAÇÃO

Deverá ser identificado através de gravação na superfície externa marcada a intervalos regulares de até 10 mm, com caracteres permanentes, dimensões e legibilidades adequadas, com:

- Nome ou marca do fabricante, mês e ano de fabricação;
- Tipo ou modelo de referência do fabricante do laço;
- Tipo, bitola ou seção do condutor e intervalo de diâmetro para aplicação;

Data e lote de fabricação - Esta informação pode, opcionalmente, ser colocada no relatório de ensaios de recebimento.

O laço preformado deve possuir marcas através de código de cor, conforme o desenho e a tabela, destinadas à identificação do condutor e indicação do ponto de início de aplicação.

## 10. ENSAIOS

### 10.1 - Homologação

- a) Inspeção geral.
- b) Verificação dimensional.
- c) Ensaio de resistência ao escorregamento.
- d) Ensaio de resistência ao arrancamento.
- e) Ensaio de vibração.
- f) Ensaio de revestimento de zinco ou alumínio.
- g) Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina ou a dióxido de enxofre.
- h) Ensaio do coxim quanto a resistência ao intemperismo.
- i) Ensaio para determinação da composição química das varetas e dos revestimentos.
- j) Apresentar alternativa(s) para o descarte deste material após o fim de sua vida útil.
- k) Apresentar uma cópia da Licença Ambiental de Operação (LO).

- Recebimento

1. Inspeção geral.
2. Verificação dimensional.
3. Ensaio de resistência ao escorregamento.
4. Ensaio de resistência ao arrancamento.
5. Ensaio de revestimento de zinco ou alumínio

## 11. ACONDICIONAMENTO

O fornecedor deve 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.

|                      |                      |                |   |                                |                   |
|----------------------|----------------------|----------------|---|--------------------------------|-------------------|
| N.Documento:<br>3206 | Categoria:<br>Manual | Versão:<br>2.5 | Aprovado por:<br>Paulo Ricardo Bombassaro | Data Publicação:<br>23/01/2014 | Página:<br>3 de 4 |
|----------------------|----------------------|----------------|---|--------------------------------|-------------------|



|                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| Tipo de Documento:   | Padrão Técnico          |
| Área de Aplicação:   | Distribuição            |
| Título do Documento: | Laço Preformado de Topo |

## 12. ASPECTOS 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, o fornecedor deverá apresentar uma cópia da Licença Ambiental de Operação (LO), para a homologação deste material.

## 13. REGISTROS DE REVISÃO

Este padrão foi desenvolvido com a colaboração dos seguintes profissionais das empresas CPFL Energia:

| Empresa                                      | Colaborador                       |
|--|-----------------------------------|
| CPFL Paulista                                | Marcelo de Moraes                 |
| CPFL Paulista                                | José Aparecido Cavalcante         |
| CPFL Piratininga                             | Celso Rogério Tomachuk dos Santos |
| CPFL Santa Cruz                              | José Roberto Paifer               |
| CPFL Jaguari / Mococa / Leste e Sul Paulista | Marco Antonio Brito               |
| RGE  | Albino Marcelo Redmann            |

Alterações efetuadas:

| Versão anterior | Data da versão anterior | Alterações em relação à versão anterior   |
|-----------------|-------------------------|---|
| 1.2             | 13/12/2006              | - Unificação do padrão para a CPFL Paulista, CPFL Piratininga, CPFL Santa Cruz e RGE.   |
| 2.0             | 01/11/2007              | - Inclusão do código de cor para isolador e retirada da etiqueta de identificação do desenho.   |
| 2.1             | 02/07/2008              | - Incluído o código da Santa Cruz para cabo 2/0 AWG   |
| 2.2             | 06/08/2008              | - Incluído os códigos da Paulista/ Piratininga/ Jaguari/ Mococa/ Leste e Sul Paulista para cabo 04 AWG, 02 AWG, 1/0 AWG, 336 MCM e 477 MCM, para isolador com pescoço de 75-80mm. |
| 2.3             | 16/07/2009              | - Inclusão do código para cabo 2/0 AWG CA para isolador de pescoço com 102 mm, utilizado na CPFL Jaguari/ Mococa/ Leste e Sul Paulista.   |
| 2.4             | 08/09/2010              | - A tabela foi atualizada e foram incluídos os números de UnCs;<br>- O item Material sofreu alterações<br>- Atualizado o item Registro de Revisão.                                |