

DEMEI

***Departamento Municipal de
Energia de Ijuí***

PTD-008

***CABO DE ALUMÍNIO
MULTIPLEXADO - 0,6/1kV***

PADRONIZAÇÃO

***Distribuição de Energia
Elétrica***

VERSÃO 1.0

SÉRIE PADRONIZAÇÃO – Diretoria Técnica

PADRONIZAÇÃO DE CABO DE ALUMÍNIO MULTIPLEXADO - 0,6/1kV

P – Padronização

T – Diretoria Técnica

D – DEMEI

Padronização – **PTD – 008**

Elaboração

Elizandro Júnior da Motta – Eletrotécnico

Colaboradores

Gelson Fernando Raugust – Engenheiro Eletricista

Sandro Alberto Bock - Engenheiro Eletricista

Ijuí, Maio – 2009

SUMÁRIO

1. OBJETIVO	4
2. NORMAS COMPLEMENTARES	4
3. DEFINIÇÕES	5
4. APLICAÇÃO	5
5. NOMENCLARURA	5
6. IDENTIFICAÇÃO	5
7. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS	6
7.1 DIMENSÕES E FORMATO	6
7.2 ACABAMENTO	6
7.3 ISOLAMENTO	6
8. ACONDICIONAMENTO E TRANSPORTE	6
9. GARANTIA	7
10. ACEITAÇÃO E RECEBIMENTO	7
11 . ANEXO A	8

1. OBJETIVO

Esta padronização tem por objetivo o estabelecimento de regras e sugestões a serem adotadas pelo Departamento Municipal de Energia de Ijuí – DEMEI, na compra, inspeção e recebimento de cabo de alumínio multiplexado – 0,6/1kV, visando uniformizar as características geométricas, físicas e químicas do referido cabo, a ser utilizado por este departamento.

2. NORMAS COMPLEMENTARES

São normas que complementam esta padronização técnica, as seguintes Normas:

- **NBR-5118:** Fios de alumínio nus de secção circular para fins elétricos – especificações;
- **NBR-5456:** Eletricidade Geral – Terminologia;
- **NBR-5471:** Condutores Elétricos – Terminologia;
- **NBR-6238:** Ensaio de envelhecimento acelerado para fios e cabos elétricos – Métodos de ensaio;
- **NBR-6252:** Condutores de alumínio para cabos elétricos – Padronização;
- **NBR-6810:** Fios e Cabos Elétricos - Tração a Ruptura em componentes metálicos – Método de ensaio;
- **NBR-6814:** Fios e Cabos Elétricos – Ensaio de resistência de isolamento – Método de ensaio;
- **NBR-6881:** Fios e Cabos Elétricos de Potência ou Controle – Ensaio de tensão – Método de ensaio;
- **NBR-7308:** Características dimensionais e estruturais de carretéis de madeira para condutores nus de alumínio – Padronização;
- **NBR-7312:** Rolo de fios e cabos elétricos – Características dimensionais – Padronização;
- **NBR-8182:** Cabos de potência multiplexados auto-sustentados com isolamento sólida extrudada de polietileno termoplástico (PE) ou termofixo (XLPE) para tensões até 0,6/1kV – Especificações;
- **NBR-11137:** Carretel de madeira para acondicionamento de fios e cabos elétricos – Dimensões e estruturas;
- **NBR NM-280:** Condutores de cabos isolados – Especificações.

Doc.	Categoria:	Versão:	A p r o v a d o P o r :	Data de Publicação:	Página:
PTD – 008	Padronização	1.0	SANDRO ALBERTO BOCK ENGº. ELETRICISTA CREA-100918	27/04/2007	4

3. DEFINIÇÕES

Os termos técnicos utilizados nesta padronização estão definidos nas normas NBR-5456, NBR-5471e NBR-8182.

4. APLICAÇÃO

Esta padronização aplica-se unicamente ao cabo de alumínio isolado para 0,6/1kV(fases), dispostos helicoidalmente em volta de um condutor de alumínio nú (neutro), que também serve como cabo de sustentação, devendo ser seguida para definição de fornecimento e recebimento deste material.

5. NOMENCLARURA

Para fins desta Padronização será adotada a seguinte terminologia:

- **CABO DE ALUMÍNIO MULTIPLEXADO – DUPLEX (D):** 1(um) condutor (nú) neutro +1(um) condutor (isolado) fase.
- **CABO DE ALUMÍNIO MULTIPLEXADO – TRIPLEX (T):** 1(um) condutor (nú) neutro +2(dois) condutores (isolados) fase.
- **CABO DE ALUMÍNIO MULTIPLEXADO – QUADRUPLEX (Q):** 1(um) condutor (nú) neutro +3(três) condutores (isolados) fase.

6. IDENTIFICAÇÃO

O cabo de alumínio multiplexado deve conter sobre a isolação, de forma legível e indelével, com espaçamento máximo de 600mm as seguintes identificações:

- Nome e/ou marca do fabricante;
- Secção nominal em mm² (Nx1xS+S)*
- Tipo de material condutor e da isolação;
- Tensão de isolamento;
- Ano de fabricação;
- Marcação sequencial métrica;
- Identificação das fases por cor (**T** e **Q**), da seguinte forma:
 - 1º Fase – **preta**
 - 2º Fase – Cor **Cinza**
 - 3º Fase – Cor **Vermelha**

Doc.	Categoria:	Versão:	A p r o v a d o P o r :	Data de Publicação:	Página:
PTD – 008	Padronização	1.0	SANDRO ALBERTO BOCK ENGº. ELETRICISTA CREA-100918	27/04/2007	5

7. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

7.1 DIMENSÕES E FORMATO

O cabo multiplexado deve ter todas as dimensões e formatos de acordo com o ANEXO A.

7.2 ACABAMENTO

O condutor de alumínio multiplexado – 06/1kV deve ter superfície lisa, continua e uniforme, não apresentando fissuras, escamas, rebarbas, estrias, ou qualquer outra irregularidade que comprometa o bom desempenho do condutor.

7.3 ISOLAMENTO

Os fios do condutor fase com secção até 25 mm², devem ter sua isolação feita com **Polietileno Termoplástico (PE) 70° - 0,6/1kV**, ou **Polietileno Termofixo (XLPE)90° - 0,6/1kV**, ambos nas cores previstas no item 6, já os condutores acima de 35mm² a isolação deve ser em **Polietileno Termofixo(XLPE)90° - 0,6/1kV**, nas cores previstas no item 6 .

7.3.1 – A camada de material isolante, deve ser contínua, uniforme e homogênea ao longo de todo o condutor;

7.3.2 – A isolação deve ser facilmente removida e não aderente ao condutor;

7.3.3 – A espessura média da isolação do condutor, deve seguir as especificações contidas no ANEXO A.

8. ACONDICIONAMENTO E TRANSPORTE

8.1 Os cabos devem ser acondicionados e transportados em carretéis de madeira que sigam as especificações da NBR 11137, garantindo um transporte seguro desde a saída da fábrica até a chegada no local de entrega, assim como nas operações de carga e descarga e em possíveis impactos acidentais;

8.2 Os carretéis não devem ter diâmetro maior que 1250mm;

8.3 As extremidades dos cabos depois de acondicionados nos carretéis devem ser seladas com fita auto-aglomerante, ou material similar, a fim de evitar a penetração de umidade durante o transporte, manuseio e armazenamento.

8.4 Os carretéis devem conter nas duas faces laterais externas, diretamente na madeira ou com plaqueta metálica ou plástica as seguintes identificações:

- a) Nome e/ou marca do fabricante;
- b) Indústria brasileira;
- c) Numero de condutores, secção nominal em mm² e material do condutor;

Doc.	Categoria:	Versão:	A p r o v a d o P o r :	Data de Publicação:	Página:
PTD – 008	Padronização	1.0	SANDRO ALBERTO BOCK ENGº. ELETRICISTA CREA-100918	27/04/2007	6

- d) Material do isolamento (XE ou XLPE) e tensão de isolamento;
- e) Comprimento em mm;
- f) Peso bruto e líquido (kg);
- g) Número de série do carretel;
- h) Seta indicando o sentido de rotação para desenrolar;

9. GARANTIA

O fornecedor deve dar garantia mínima, contra qualquer defeito de material ou fabricação dos cabos, de 24 meses a partir da data de entrega no local indicado no pedido de compra e de 18 meses após a entrada em operação, prevalecendo o que ocorrer primeiro.

10. ACEITAÇÃO E RECEBIMENTO

Para que o condutor seja aceito e recebido pelo Departamento Municipal de Energia de Ijuí – DEMEI, o fabricante deverá apresentar no momento da entrega, cópia (ou original) autenticada do certificado dos seguintes ensaios, emitido por órgão tecnicamente capacitado:

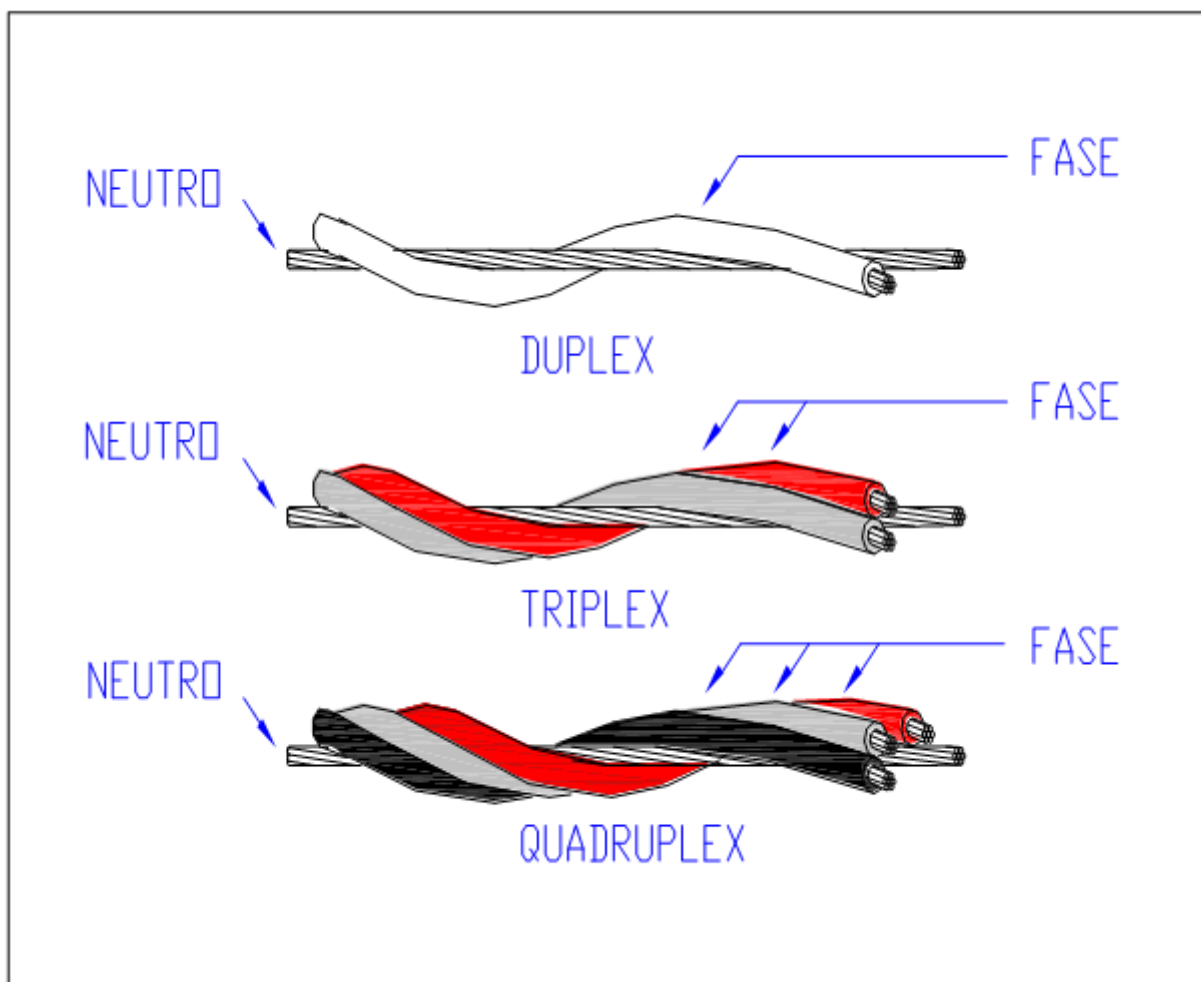
- a) Verificação dimensional da construção do cabo;
- b) Ensaio de resistência de isolamento à temperatura ambiente;
- c) Ensaio de resistência de isolamento à temperatura de operação;
- d) Ensaio de tensão elétrica de longa duração;
- e) Ensaio de resistência elétrica;
- f) Ensaio físico da isolação;
- g) Ensaio físico da isolação após envelhecimento artificial em câmara UV;
- h) Ensaio de resistência à tração;
- i) Ensaio de enrolamento.

Caso o condutor não atender a qualquer das especificações contidas nesta padronização, o mesmo será rejeitado e devolvido ao fabricante, com todas as despesas de transporte, carga e descarga, por conta do fabricante; sendo que a rejeição do mesmo não exime o fabricante de entregar o material de acordo com a padronização, na data estipulada no processo de compra.

Doc.	Categoria:	Versão:	A p r o v a d o P o r :	Data de Publicação:	Página:
PTD – 008	Padronização	1.0	SANDRO ALBERTO BOCK ENGº. ELETRICISTA CREA-100918	27/04/2007	7

11. ANEXO A

FORMAÇÃO DOS CONDUTORES DE ALUMÍNIO MULTIPLEXADOS – 0,6/1kV



Doc.	Categoria:	Versão:	A p r o v a d o P o r :	Data de Publicação:	Página:
PTD – 008	Padronização	1.0	SANDRO ALBERTO BOCK ENGº. ELETRICISTA CREA-100918	27/04/2007	8

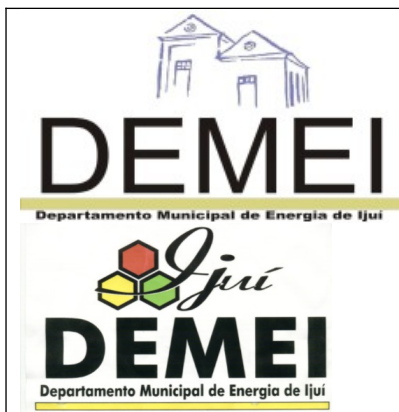
ITEM	CABO	SECÇÃO NOMINAL mm²	FORMAÇÃO DO CONDUTOR /CABO		ESPESSURA MÍNIMA DA ISOLAÇÃO DO CONDUTOR FASE mm	Ø TOTAL DO CABO **	MASSA TOTAL APROXIM ADA Kg/km**
		Nº FASES + NEUTRO	FASE	NEUTRO			
			Nº FIOS / Ø CABO mm*	Nº FIOS / Ø CABO mm			
01	Duplex	1x1x10+10	N-7 / 4,08	7 x 1,36	1,20	10,70	75
02		1x1x16+16	C-7 / 4,70	7 x 1,70	1,20	12,40	120
03		1x1x25+25	C – 7 / 5,95	7 x 2,11	1,40	15,20	170
04		1x1x35+35	C – 7 / 7,00	7 x 2,50	1,60	17,90	240
05		1x1x50+50	C – 7 / 8,20	7 x 3,00	1,60	20,60	331
06	Triplex	2x1x10+10	N-7 / 3,49	7 x 1,36	1,20	11,60	118
		2x1x25+25	C – 7 / 5,95	7 x 2,11	1,40	17,40	276
		2x1x35+35	C – 7 / 7,00	7 x 2,50	1,60	20,3	383
07	Quadruplex	3x1x16+16	C-7 / 4,70	7 x 1,70	1,20	20,00	250
08		3x1x25+25	C-7 / 5,5	7 x 2,06	1,40	24,00	370
09		3x1x35+35	C-7 / 7,00	7 x 2,5	1,60	28,00	515
10		3x1x50+50	C-7 / 8,20	7 x 3,0	1,60	31,00	672
11		3x1x70+70	C-14 / 9,70	6 x 11,34-CA + 1 x 11,34- AÇO	1,80	32,1	1031
12		3x1x120+70	C-19 / 12,80	7/10,35	2,00	41,10	1449

N) CONDUTOR REDONDO NORMAL

C) CONDUTOR REDONDO COMPACTADO

* Os condutores fase devem ser redondo normal apenas em condutores 10mm², nos demais devem ser redondo compactado, já os condutores neutro, devem ser redondo normal em todos os casos.

** Os valores de diâmetro total e de massa usados na tabela, devem ser considerados como valores de referência, podendo ter variações de até 10% do valor utilizado.



Tipo de Documento:

PADRONIZAÇÃO TÉCNICA

Área de Aplicação:

DISTRIBUIÇÃO

Título do Documento:

**CABO DE ALUMÍNIO
MULTIPLEXADO – 0,6/1kV**

9. APROVAÇÃO

Comissão de Normatização

___/___/___

Engenheiro Responsável

___/___/___

Diretor Geral

___/___/___

Doc.	Categoria:	Versão:	A p r o v a d o P o r :	Data de Publicação:	Página:
PTD -- 03008	Padronização	1.0	SANDRO ALBERTO BOCK ENGº. ELETRICISTA CREA-100918	27/04/2007	44