

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		
CABO DE ALUMINIO NU - CA		Código:	ET 07-02-03
		Versão	02

SUMÁRIO

CONTEÚDO		PG.
1.	OBJETIVO	02
2.	ÂMBITO	02
3.	CONCEITOS	02
4.	NORMAS E LEGISLAÇÃO APLICÁVEIS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES	02
5.	INSTRUÇÕES GERAIS	03
	5.1. Condições de Operação	03
	5.2. Características Construtivas	04
	5.3. Características Físicas e Mecânicas	04
	5.4. Características Elétricas	04
	5.5. Acabamento	05
	5.6. Identificação	05
6.	PROCEDIMENTOS	06
	6.1. Ensaaios, Inspeção e Aprovação	06
	6.2. Relação de Ensaaios	06
	6.3. Aceitação	07
	6.4. Garantia	08
7.	ALTERAÇÕES	08
8.	ANEXOS	09

Elaboração: Anderson Muniz Data: 06/12/2010	Aprovação: Anderson Mniz Data: 06/12/2010
---	---

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		
CABO DE ALUMINIO NU CA		Código:	ET 07-02-03
		Versão	02

1. OBJETIVO

Especificação técnica para padronizar dimensões e estabelecer condições gerais e específicas para cabo de alumínio nu CA as quantidades e formas de acondicionamento serão de acordo com o pedido da DME Distribuição S/A.

2. AMBITO

Aplica-se a Diretoria Técnica, Gerencia de Distribuição e fornecedores interessados no fornecimento do material especificado.

3. CONCEITOS

3.1. Siglas:

– DMED: DME Distribuição S/A.

3.2. Terminologia:

Conforme as terminologias das normas e legislação do item 4 desta especificação.

4. NORMAS E LEGISLAÇÃO APLICÁVEIS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

- 4.1. ABNT NBR 5118 - Fios de alumínio nus de seção circular para fins elétricos – Especificação;
- 4.2. ABNT NBR 5426 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos – Procedimento;
- 4.3. ABNT NBR 5456 - Eletrotécnica e eletrônica - Eletricidade geral – Terminologia;
- 4.4. ABNT NBR 5471 - Condutores elétricos – Terminologia;
- 4.5. ABNT NBR 6236 - Madeira para carretéis para fios, cordoalhas e cabos – Especificação;
- 4.6. ABNT NBR 6242 - Verificação dimensional para fios e cabos elétricos - Método de ensaio;
- 4.7. ABNT EB 364 - Fitas de aço para embalagem – Especificação;
- 4.8. ABNT NBR 6810 - Fios e cabos elétricos - Tração à ruptura em componentes metálicos - Método de Ensaio;
- 4.9. ABNT NBR 6815 - Fios e cabos elétricos - Ensaio de determinação da resistividade em componentes metálicos - Método de Ensaio;
- 4.10. ABNT NBR 6835 - Alumínio e suas ligas - Têmperas – Classificação;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		
CABO DE ALUMINIO NU CA			Código:
			ET 07-02-03
			Versão
			02

- 4.11.** ABNT NBR 7103 - Vergalhão de alumínio 1350 para fins elétricos – Especificação;
- 4.12.** ABNT NBR 7271 - Condutores de alumínio para Instalações aéreas com ou sem cobertura protetora – Especificação;
- 4.13.** ABNT NBR 7272 - Condutor elétrico de alumínio - Ruptura e característica dimensional - Método de Ensaio;
- 4.14.** ABNT NBR 7302 - Condutores elétricos de alumínio - Tensão deformação em condutores de alumínio - Método de ensaio;
- 4.15.** ABNT NBR 7308 - Características dimensionais e estruturais de carretéis de madeira para condutores nus de alumínio – Padronização;
- 4.16.** ABNT NBR 7309 - Armazenamento transporte e movimentação dos elementos componentes dos carretéis de madeira para condutores elétricos – Procedimento;
- 4.17.** ABNT NBR 7310 - Transporte armazenamento e utilização de bobinas de condutores elétricos em madeira – Procedimento.

Nota: Sendo contempladas todas as normas citadas nas relacionadas acima e sempre com a ultima versão de todas.

Em caso de duvidas ou omissão prevalecem:

- Esta especificação;
- Normas do DMED;
- As normas citadas no item 4;
- As normas propostas pelo fabricante e aprovadas pelo DMED.

5. INSTRUÇÕES GERAIS

5.1. Condições de Operação

- 5.1.1.** Devem ser adequada para operar a altitude de até 1500 metros, em clima tropical com temperatura ambiente de -10°C até 40°C, com média diária não superior a 30°C, umidade relativa do ar de 100%, precipitação pluviométrica média anual de 1700 a 3000 milímetros, sendo que ficarão expostos ao sol, à chuva e à poeira, instalados em redes de distribuição urbana e rural.
- 5.1.2.** O material aqui especificado é aplicado a sistemas elétricos de frequência nominal 60 Hz, com as características dadas na Tabela 1 do Anexo.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		
CABO DE ALUMINIO NU CA		Código:	ET 07-02-03
		Versão	02

5.2. Características Construtivas

5.2.1. Dimensional e Características Físicas

Conforme NBR 5118.

5.2.2. Material do Condutor

A superfície dos condutores não deve apresentar fissuras, escamas, rebarbas aspereza, estrias ou inclusões.

São permitidas emendas nos fios de alumínio ou cobre feitas durante o encordoamento, desde que fiquem separadas em mais de 15 m de qualquer outra emenda, em qualquer coroa.

As emendas devem ser feitas por pressão a frio ou solda elétrica de topo. Não são estabelecidos requisitos especiais mecânicos nos fios com emendas, porém, as mesmas devem atender às NBR's 5111, 5118, 6524 e 7271.

Nos fios com emendas feitas por solda elétrica de topo, deve ser efetuado tratamento térmico de recozimento até uma distância mínima de 200 mm de cada lado da emenda.

A composição química do fio de alumínio deve atender os valores limites estabelecidos na NBR 7103 para o vergalhão de alumínio 1350.

5.3. Características Físicas e Mecânicas

5.3.1. Diâmetro:

Os diâmetros dos fios devem atender os valores nominais existentes na NBR 5118, 6756 e 7270 observadas as tolerâncias.

5.3.2. Ductilidade:

O fio de alumínio não deve apresentar fratura ou evidência de trincas após sofrer enrolamento.

5.3.3. Resistência à tração:

As resistências à tração dos fios devem atender os valores mínimos na NBR 5118 e estes valores correspondem a 95% dos valores mínimos antes do encordoamento conforme NBR 7270.

5.4. Características Elétricas

5.4.1. A resistência elétrica em corrente contínua a 20°C, por unidade de comprimento, calculada, não deve ser superior aos valores máximos especificado na NBR 5118. A resistência elétrica deve ser calculada conforme NBR 5118, a partir da resistência real dos

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		
CABO DE ALUMINIO NU CA		Código:	ET 07-02-03
		Versão	02

fios formadores de alumínio (valor médio da amostra). Os valores devem ser corrigidos em função do encordoamento.

- 5.4.2.** A resistividade elétrica do fio de alumínio, a 20°C não deve ser superior a 0,028264 Wmm²/m, correspondente à condutividade mínima de 61,0% IACS, quando determinada a resistividade elétrica dos fios de alumínio deve ser determinada conforme NBR 6815, observadas as Condições da NBR 5118 e da NBR 7271.

5.5. Acabamento

Os cabos devem apresentar diâmetro uniforme e ser isentos de fissuras, rebarbas, estrias, inclusões, falhas de encordoamento e outros defeitos que comprometam o desempenho do produto.

Os cabos devem ser acondicionados de maneira a ficarem protegidos durante o manuseio, transporte e armazenagem. O acondicionamento dos cabos deve ser em carretel de madeira e ter resistência adequada quando exposto às intempéries e isento de defeitos que possam danificar o produto.

As extremidades dos cabos devem ser convenientemente seladas com capuzes de vedação, resistentes ao intemperismo, a fim de evitar a penetração de umidade durante o manuseio, transporte e armazenagem.

5.6. Identificação:

- 5.6.1.** Nos bobinas devem ser marcados nas duas faces laterais, diretamente por meio de plaqueta, com caracteres legíveis e permanentes, com as seguintes indicações mínimas:

- Dados do fabricante;
- Nome e endereço do Fornecedor;
- Descrição do cabo;
- O nome DMED;
- Número e item do pedido;
- Número de série do carretel;
- Massa líquida, em quilogramas;
- Massa bruta, em quilogramas;
- Nas Bobinas seta indicativa e a frase “DESENROLE NESTE SENTIDO”.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		
CABO DE ALUMINIO NU CA		Código:	ET 07-02-03
		Versão	02

6. PROCEDIMENTOS

6.1. Ensaios, Inspeção e Aprovação

- 6.1.1. Os ensaios de inspeção, aceitação de lotes, de aprovação de modelo ou de protótipo, serão efetuados com base nas normas específicas da ABNT.
- 6.1.2. Ensaios de rotina e tipo quando exigido pela DMED devem ser executados no laboratório do fabricante ou laboratório externo devidamente acreditado:
- 6.1.3. Quando não existir norma aplicável, estes ensaios serão definidos conforme as especificações técnicas fornecidas para compra.
- 6.1.4. A DMED a seu critério, efetuará a inspeção dos cabos nos laboratórios do fornecedor ou em seus laboratórios próprios, reservando-se o direito de inspecionar e ensaiar os cabos abrangidos por esta especificação, quer no período de fabricação, ou a qualquer momento que julgar necessário.
- 6.1.5. Para realização de inspeção será de acordo a norma da DMED 07-05-02 Inspeção de materiais e equipamentos e ao final emitido o CIM – Certificado de Inspeção de Materiais caso aprovado.
- 6.1.6. Serão aceitos para inspeção somente lotes completos, em quantidades previstas no respectivo item da Ordem de Compra, prontos para embarque, e que atendam todas as condições especificadas e contratuais.
- 6.1.7. Se a DMED optar pela não inspeção será emitida uma comunicação liberando a inspeção e a aprovação fica sujeita aprovação nos ensaios fornecidos pelo fabricante do lote em questão.

6.2. Relação de ensaios

Os ensaios relacionados neste item não invalidam a realização, por parte do Fornecedor, daqueles que julgar necessários ao controle de qualidade de seu produto.

A DMED realizará inspeção dos cabos com os ensaios de recebimento.

Ensaios de tipo serão realizados somente quando constar do pedido da DMED.

6.2.1. Ensaios de Recebimento realizados conforme NBR 5118 e 6756:

6.2.1.1. Nos Fios formadores de alumínio após o encordoamento:

- Inspeção geral;
- Verificação do diâmetro;
- Ensaio de resistência à tração;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		
CABO DE ALUMINIO NU CA		Código:	ET 07-02-03
		Versão	02

- Ensaio de ductilidade (enrolamento);
- Ensaio de resistividade elétrica.

6.2.1.2. No cabo completo

- Inspeção geral;
- Verificação dos diâmetros e da formação das coroas do cabo;
- Verificação do encordoamento;
- Verificação das relações de encordoamento;
- Verificação de emendas;
- Verificação da resistência elétrica em corrente contínua;
- Verificação da massa linear;
- Verificação da resistência mecânica;

OBS: Os ensaios relacionados neste item não invalidam a realização, por parte do fornecedor, daqueles que julgar necessários ao Controle de qualidade do seu produto.

A realização de ensaios nos fios formadores antes do encordoamento fica a critério da DMED e deve ser objeto de acordo prévio entre esta e o fornecedor.

6.2.2. Ensaios de Tipo realizados conforme NBR 5118 e 6756:

- Ensaio da composição química do alumínio;
- Ensaio de ruptura;
- Ensaio de tensão-deformação;
- Ensaio de dilatação térmica linear;
- Ensaio de envelhecimento acelerado.

6.2.3. Amostragem definida de acordo com NBR 11873.

6.2.4. Deverá ser fornecido relatório dos ensaios realizados, contendo todos os resultados e modo de execução de cada ensaio.

6.3. Aceitação

A aceitação das peças pela DMED, seja pela comprovação dos valores, seja por eventual dispensa de inspeção, não eximirá o fornecedor de sua responsabilidade em fornecer as peças em plena concordância com o pedido e com esta especificação, nem invalidará ou comprometerá qualquer

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		
CABO DE ALUMINIO NU CA			Código:
			ET 07-02-03
			Versão
			02

reclamação que a DMED venha a fazer baseada na exigência de materiais inadequados ou defeituosos.

Por outro lado, a rejeição dos cabos em virtude de falhas constatadas através da inspeção, durante os ensaios ou em virtude da discordância com pedido ou com esta especificação, não eximirá o fornecedor de sua responsabilidade em fornecer os cabos na data de entrega prometida. Se, na opinião da DMED, a rejeição tornar impraticável a entrega na data prometida ou se tudo indicar que o fornecedor será incapaz de satisfazer os requisitos exigidos, a DMED reserva-se o direito de rescindir todas as suas obrigações e adquirir os cabos em outra fonte, sendo o fornecedor considerado infrator do pedido, estando sujeito às penalidades aplicáveis ao caso.

6.4. Garantia

6.4.1. Os cabos deverão ser garantidos pelo fornecedor contra falhas ou defeitos de funcionamento que venham a ocorrer no período mínimo de 24 (vinte e quatro) meses a contar da data da entrega.

6.4.2. A inspeção não exime o fornecedor dos prazos de garantia.

6.4.3. No decurso do prazo de garantia o fornecedor se compromete a reparar todos os defeitos de fabricação que venham a ocorrer e, se necessário, a substituir os cabos defeituosos, às suas expensas, responsabilizando-se por todos os custos decorrentes, sejam de material, de mão-de-obra ou de transporte.

6.4.4. Se a falha constatada for oriunda de erro de projeto ou de produção, tal que comprometa todas as unidades do lote, o fornecedor deverá substituí-las a qualquer tempo, independentemente da ocorrência de defeito em cada uma delas e independentemente dos prazos de garantia.

7. ALTERAÇÕES

Alterado razão social de DME-PC Departamento Municipal de Eletricidade de Poços de Caldas MG para DME Distribuição S/A.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		
CABO DE ALUMINIO NU CA		Código:	ET 07-02-03
		Versão	02

8. ANEXOS

Tabela 1

Características do Sistema Elétrico da DMED

Tensão Nominal do Sistema	13,8 kV
Condição do Neutro	Multiterrado
Tensão máxima admissível Fase-Terra em caso de falta.	13,8 kV
Tempo máximo de duração de falta	15 segundos
Nível de isolamento dos isoladores (NBI)	110 kV
Tensão Secundária	220/127 (trifásico) 230/115 V (monofásico)
Potencia máxima de curto-circuito do Sistema	250 MVA