



Cordas

1. OBJETIVO

Esta especificação tem por finalidade estabelecer as características mínimas exigíveis para as cordas utilizadas nos trabalhos em redes de distribuição.

2. NORMAS E/OU DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

ABNT NBR 5426:1985 (versão corrigida 1989) – Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos.
ABNT NBR 13018:1993 – Corda para trabalho em instalação energizada – Transmissão.

3. DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta especificação são adotadas as seguintes definições:

3.1. Corda

É um cabo de fios sintéticos unidos, torcidos ou trançados uns sobre os outros formando um conjunto de 3 (três) pernas ou mais, encordoadas ou trançadas juntas.

3.2. Fio

É a parte elementar de uma corda, formada de um monofilamento ou multifilamento de fibras sintéticas torcidas entre si, e que formam um cordão.

3.3. Cordão

É o conjunto de fios trançados ou torcidos juntos para formar uma estrutura de comprimento contínuo.

3.4. Perna

É o produto obtido pela junção e torcimento de vários cordões.

3.5. Encordoamento

É a disposição helicoidal dos cordões ou pernas que formam corda.

4. CONDIÇÕES GERAIS

4.1. Massa

A determinação da massa é feita após o ensaio de alongamento item 7.2.3, corta-se 1,0m e é medida a massa deste trecho cortado. Com esta massa por unidade de comprimento e com a massa líquida do rolo, calcula-se o comprimento da corda.

4.2. Dimensões

Diâmetro nominal conforme a Tabela 2 e comprimento dos rolos de 200m ou 220m. Ambos valores com tolerância de 5%.

4.3. Cor

A cor da corda fornecida deve estar conforme o disposto na Tabela 2.

4.4. Tipo de encordoamento

O tipo de encordoamento deve seguir a Tabela 2.



Cordas

4.5. Acabamento

A corda deve se apresentar limpa, com suas superfícies lisas e passos bem fixados com uniformidade na cor, diâmetro e extensão, isenta de umidade, poeira, manchas, cortes, emendas, fios soltos ou frouxos.

4.6. Identificação

A cada rolo de corda fornecido deve ter uma etiqueta, interna à embalagem, contendo as indicações gravadas com o nome do fabricante ou marca comercial, material, diâmetro nominal, comprimento, peso do rolo e data de fabricação.

5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1. Materiais

A corda deve ser confeccionada com fios de material de fibra sintética conforme a Tabela 2.

Os fios que constituem a corda devem ser contínuos, idênticos, sem empelotamentos, que devido a sua resistência mecânica e características dielétricas satisfaçam aos requisitos desta especificação

5.2. Características mecânicas

A corda deve ser indicada para trabalhos contínuos de tração de 20% da carga de ruptura, conforme Tabela 2. O uso da corda não deve ficar prejudicado na faixa de temperatura de -10°C a 60°C .

5.3. Alongamento

O valor limite para o alongamento deve ser de 13% do comprimento inicial de 75cm, ou seja, 9,75cm.

5.4. Características elétricas

A corda deve ter uma corrente de fuga inferior a $80\ \mu\text{A}$ por trecho de extensão de 60 cm quando submetido a uma tensão de 30kV alternada com frequência de 60Hz, conforme ensaio de isolamento, item 7.2.5.

6. INSPEÇÃO E AMOSTRAGEM

6.1. Inspeção

As inspeções devem ser feitas preferencialmente nas instalações do fornecedor/fabricante na presença do inspetor da COPEL, salvo acordo diferente no ato da colocação da ordem de compra.

O fornecedor/fabricante deve proporcionar ao inspetor os meios necessários e suficientes para certificar-se que o material está de acordo com a presente especificação, assim como comunicar com antecedência a data em que o lote estará pronto para inspeção.

6.2. Amostragem

Para os ensaios de aceitação devem ser tomadas amostras conforme norma, utilizando-se:

- a) Regime de inspeção: normal.
- b) Nível de inspeção: II.
- c) Plano de inspeção e amostragem – dupla.
- d) NQA – 2,5%.

Conforme a Tabela 1:



Cordas

Tabela 1 – plano de inspeção.

Quantidade de unidades que formam o lote	Primeira amostra			Segunda amostra		
	Quantidade de unidades a ensaiar	Ac1	Re1	Quantidade de unidades a ensaiar	Ac2	Re2
De 5 a 50	5	0	1	-	-	-
De 51 a 150	13	0	2	13	1	2
De 151 a 280	20	0	3	20	3	4
De 281 a 500	32	1	4	32	4	5
De 501 a 1200	50	2	5	50	6	7
De 1200 a 10000	80	3	7	80	8	9

Ac – Número de peças defeituosas (ou falhas) que ainda permitem aceitar o lote.

Re – Número de peças defeituosas (ou falhas) que implica na rejeição do lote.

Se o lote for menor do que 5 unidades, ensaiar 100% e neste caso Re=0.

7. ENSAIOS

7.1. Ensaios de aceitação

Os ensaios de aceitação são os descritos a seguir, exceto os itens 7.1.3, 7.1.4 e 7.1.5. Estas exceções serão válidas quando o fornecedor/fabricante apresentar relatório dos referidos ensaios em protótipo demonstrando o atendimento das condições prescritas. Todavia, a COPEL se reserva ao direito de exigir os referidos ensaios, por ocasião da inspeção, conforme critério definido no item 6.2, se o seu inspetor julgar necessário.

7.1.1. Inspeção visual

7.1.2. Inspeção dimensional

7.1.3. Ensaio de alongamento

7.1.4. Ensaio de ruptura

7.1.5. Ensaio de isolamento

7.2. Execução dos ensaios

7.2.1. Inspeção visual

Devem ser observados os itens 4.3, 4.4, 4.5 e 4.6.

7.2.2. Inspeção dimensional

Para verificação do diâmetro a corda deve ser previamente tracionada com uma carga de alongamento conforme Tabela 3, e descrições do ensaio de alongamento, item 7.2.3, durante cinco segundos. Em seguida procede-se a medição com o auxílio de um dispositivo conforme Figura 1. De forma alternativa, pode-se medir o diâmetro da corda com uma fita de papel, ou outro material adequado, com largura mínima de 5 mm. Marca-se nesta fita o perímetro da corda e calcula-se o diâmetro pela fórmula $d=p/\pi$, onde p é o perímetro em mm, π equivale a 3,1416 e d é o diâmetro. Em qualquer um dos procedimentos adotados, devem ser tomadas três medidas afastadas de no mínimo 50cm e calcular a média aritmética. O resultado será considerado satisfatório se o valor encontrado não ultrapassar a $\pm 5\%$ do diâmetro nominal.

Após o ensaio de alongamento, submete-se o restante da amostra de 1,0m à pesagem.

Com este peso por unidade de comprimento e com o peso linear do rolo, calcula-se o comprimento da corda.

Cada rolo de corda deve apresentar o comprimento mínimo de 95% do valor nominal.

7.2.3. Ensaio de alongamento

Tracionar, durante cinco segundos, uma amostra da corda de 1,80m de comprimento, com uma carga conforme a Tabela 2, ou equivalente à fórmula $0,14 \cdot D^2$ daN. Após a retirada desta carga medir e cortar um comprimento de



Cordas

75cm. Aplicar na amostra a carga nominal de trabalho, equivalente a 20% da carga de ruptura, e faz-se uma nova medição do segmento marcado anteriormente.

O resultado do ensaio será considerado satisfatório se o alongamento não exceder a 13% do valor inicial marcado de 75cm, ou seja, de no máximo 9,75cm.

7.2.4. Ensaio de ruptura

Neste ensaio é necessária a utilização de uma máquina de tração de longo curso com garras em forma de cunha com amarradouros de seção transversal circular (elos, manilhas, etc), ou dispositivos similares para amarrar as extremidades da amostra. O medidor da força de tração utilizado deve possuir um sistema de retenção do valor máximo da carga aplicada.

O comprimento mínimo da amostra da corda a ser tracionada deve ser de 1,0m para uma velocidade de tração de 75±25mm/minuto. Se o comprimento da amostra for maior que 1,0m, a velocidade de tração deve ser acrescida na mesma proporção.

Cada extremidade da amostra deve ser presa à máquina de tração conforme indicado na Figura 2.

O ensaio consiste em tracionar a corda nas condições acima descritas, até a sua ruptura. A fim de estabelecer se o resultado do ensaio foi ou não significativo, é importante determinar o ponto da amostra onde ocorrer a ruptura.

Os danos causados à amostra pelos dispositivos de amarração podem alterar os valores de ruptura, portanto, o resultado do ensaio será considerado satisfatório nas seguintes condições:

- Se a ruptura ocorrer no corpo da amostra, fora do trecho de trançado de amarração do laço, no mínimo 100% da carga de ruptura.
- Se a ruptura ocorrer no trecho do trançado de amarração do laço, no mínimo 90% da carga de ruptura.

7.2.5. Ensaio de isolamento

O ensaio consiste em utilizar uma amostra de 2,40m, tracionada pelas extremidades com uma força de 5daN e submeter um trecho de 60cm a uma tensão de 30kV alternada com frequência de 60Hz, conforme Figura 3.

Para a execução do ensaio o trecho selecionado deve estar adequadamente limpo e seco e delimitado por duas lâminas metálicas envolvendo a corda nos pontos onde serão conectados os terminais de tensão.

A elevação de tensão deve ser feita a velocidade de aproximadamente 1kV/s até atingir o valor de 30kV o qual deve ser mantido por trinta segundos e em seguida medir a corrente de fuga.

O resultado do ensaio será considerado satisfatório se o valor da corrente de fuga medido for de 80µA, no máximo.

O ensaio deve ser realizado a uma temperatura ambiente não inferior a 20°C e a umidade relativa do ar não superior a 70%.

8. ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

8.1. Aceitação do lote

A aceitação do lote é condicionada aos requisitos de ensaio de aceitação do item 7, conforme critério de amostragem definido no item 6.2.

No caso de qualquer requisito desta especificação não ter sido atendido, o fornecedor/fabricante deverá proceder à substituição para posterior reapresentação do lote, sendo que esta substituição ou reposição não deve onerar a COPEL.

8.2. Garantia do fabricante

A aceitação de um lote de cordas dentro do sistema de amostragem adotado, não isenta o fabricante da responsabilidade de substituir qualquer unidade que não estiver de acordo com a presente especificação, no período de, no mínimo, 1 ano.

9. EMBALAGEM

Para informações sobre embalagem deste material consultar a Internet no seguinte endereço:

www.copel.com
- Fornecedores



Cordas

Tabela 2 – Características mínimas das cordas.

NTC	Código	Diâmetro (mm)	Material	Tipo	Cor	Carga de trabalho mínima (daN)	Carga de ruptura mínima (daN)
890170	890170-8	De 12,5 a 14,0	Poliamida revestida em poliéster	Trançado	Vermelha	800	4000
890171	890171-6	De 12,5 a 14,0	Poliamida revestida em poliéster	Trançado	Azul	800	4000
890172	890172-4	De 12,5 a 14,0	Poliamida revestida em poliéster	Trançado	Verde	800	4000
890173	011670-0	10	Poliamida	Trançado	Branca	254,8	1274
890174	421932-5	12	Poliamida	Trançado	Branca	431,2	2156
890175	423095-7	12	Polipropileno	Torcido	Amarela	338	1690
890176	423091-4	12	Poliéster	Torcido	Branca	446	2230
890177	016965-0	6	Poliamida	Trançado	Branca	127,4	637
1	2	3	4	5	6	7	8

Tabela 3 – Valores para determinação da massa e alongamento.

NTC	Código	Diâmetro (mm)	Tração para determinação da massa (daN)
890170	890170-8	De 12,7 a 14,0	25,14
890171	890170-6	De 12,7 a 14,0	25,14
890172	890172-4	De 12,7 a 14,0	25,14
890173	011670-0	10	14,00
890174	421932-5	12	20,16
890175	423095-7	12	20,16
890176	423091-4	12	20,16
890177	016965-0	6	5,04
1	2	3	4

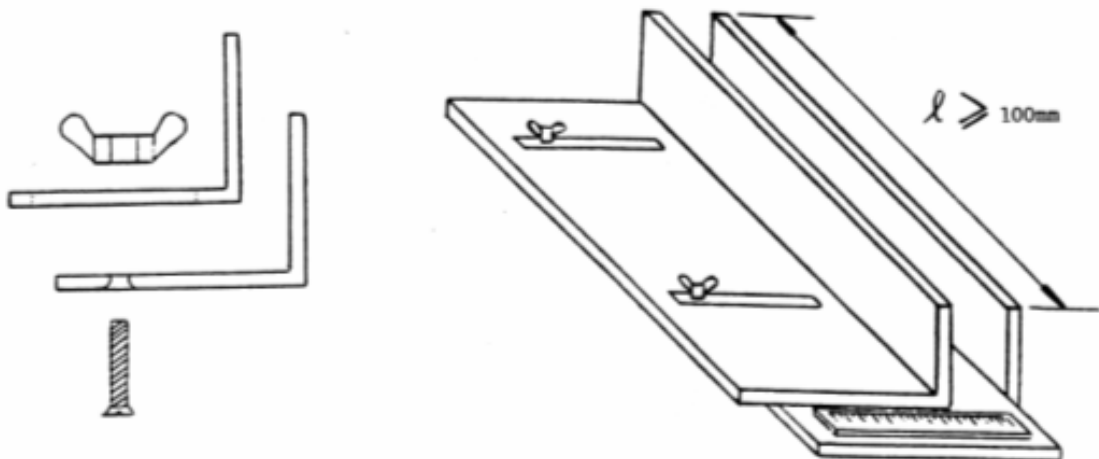


Figura 1 – Dispositivo auxiliar para medição do diâmetro.



Cordas

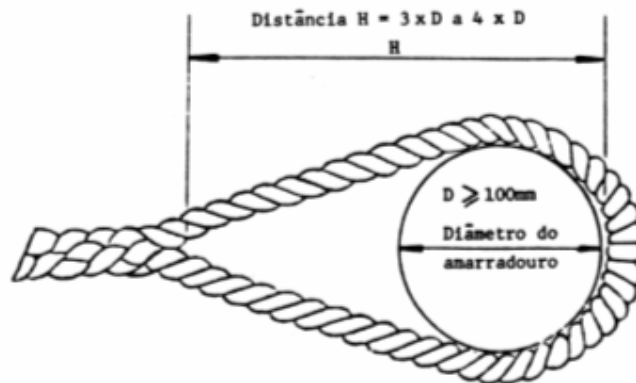


Figura 2 – Amarração da amostra.

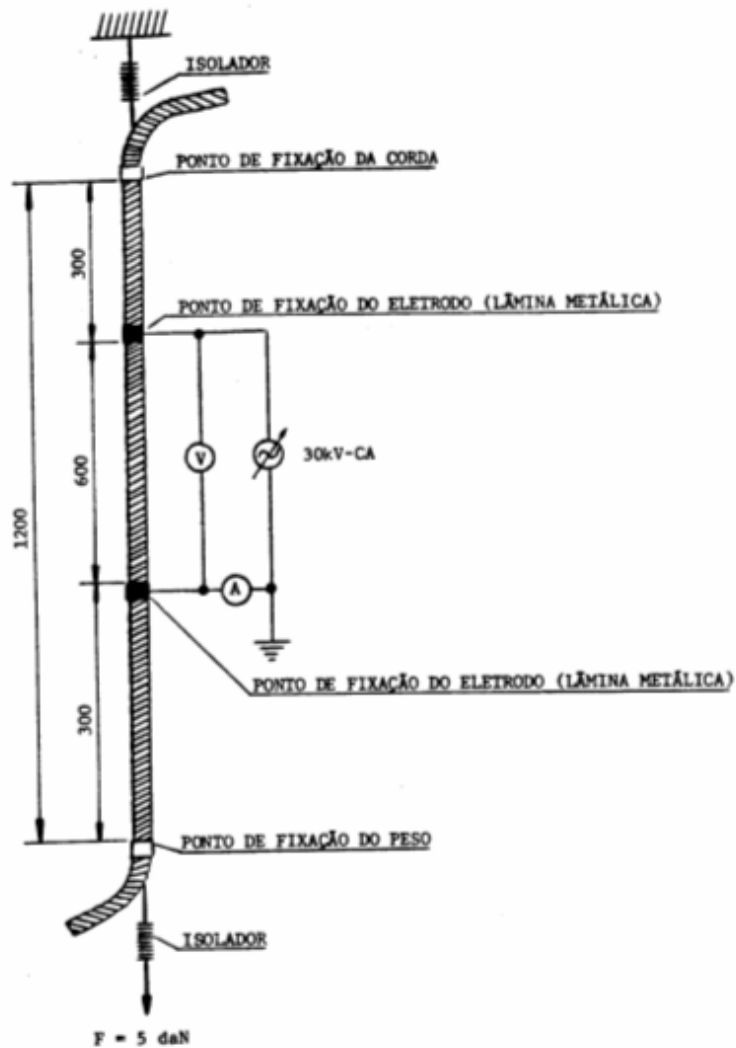


Figura 3 – Ensaio de isolamento.

Nota: medidas em mm.