**ABNT NBR 13418:1995 - Cabos resistentes ao fogo para instalações de segurança - Especificação**

# Escopo

Esta norma especifica os requisitos de resistência ao fogo para cabos de potência até 0,6/1 kV, controle e instrumentação, para instalações fixas de segurança, nas quais é requerida a manutenção da integridade das linhas elétricas em condições de incêndio, conforme norma ABNT NBR 5410. São previstas duas classes de resistência ao fogo CR2 e CR3

**Falta título e escopo em inglês:**

# Documentos complementares

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas)

FALTA REVISAR LISTA NORMAS

NBR 5111 - Fios de cobre nus de seção circular para fins elétricos - Especificação

NBR 5368 - Fios de cobre mole estanhados para fins elétricos - Especificação

NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão - Procedimento

NBR 5456 - Eletricidade geral – Terminologia

NBR 5471 - Condutores elétricos - Terminologia

NBR 6251 - Cabos de potência com isolação sólida extrudada para tensões de 1 kV a 35 kV - Construção

- Padronização

NBR 6812 - Fios e cabos elétricos - Queima vertical (Fogueira) - Método de ensaio

NBR 6813 - Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistência de isolamento - Método de ensaio

NBR 6814 - Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistência elétrica - Método de ensaio

NBR 6880 - Condutores de cobre para cabos isola- dos - Características dimensionais - Padronização

NBR 6881 - Fios e cabos elétricos de potência ou controle - Ensaio de tensão elétrica - Método de ensaio

NBR 7290 - Cabos de controle com isolação sólida extrudada com polietileno reticulado (XLPE) ou borracha etileno-propileno (EPR) para tensões até 1 kV

- Especificação

NBR 7312 - Rolos de fios e cabos elétricos - Características dimensionais - Padronização

NBR 9511 - Cabos elétricos - Raios mínimos de curvatura para instalação e diâmetros mínimos de núcleos de carretéis para acondicionamento - Padronização

NBR 10301- Fios e cabos elétricos - Resistência ao fogo - Método de Ensaio

NBR 10495 - Fios e cabos elétricos - Determinação da quantidade de gás ácido halogenado emitida durante a combustão de materiais poliméricos - Método de ensaio

NBR 11137 - Carretéis de madeira para o acondicionamento de fios e cabos elétricos - Dimensões e estruturas - Padronização

NBR 11300 - Fios e cabos elétricos - Determinação da densidade de fumaça emitida em condições definidas de queima - Método de ensaio

NBR 11633 - Fios e cabos elétricos - Ensaio de determinação do grau de acidez de gases desenvolvidos durante a combustão de componentes - Método de ensaio

NBR 12139 - Fios e cabos elétricos - Ensaio de determinação do índice de toxidez dos gases desenvolvidos durante a combustão de materiais poliméricos- Método de ensaio

# Definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os termos e definições das ABNT NBR 5456 ABNT NBR 5410, ABNT NBR 5471 e ABNT NBR 6251, e os seguintes

## Classe - CR2

Cabos resistentes ao fogo conforme norma ABNT NBR 10301, submetidos a uma temperatura mínima de 750°C sem choque mecânico.

## Classe - CR3

Cabos resistentes ao fogo conforme norma ABNT NBR 10301, submetidos a uma temperatura mínima de 830°C com choque mecânico durante a execução do ensaio.

## Comprimento efetivo

Comprimento efetivamente medido em uma unidade ou lote de expedição, por meio de equipamento adequado que garanta a incerteza máxima especificada.

## Comprimento nominal

Comprimento padrão de fabricação e/ou comprimento que conste na ordem de compra.

## Lance irregular quanto ao comprimento

Lance com comprimento diferente, em mais de 3%, do comprimento nominal, com no mínimo 50% do referido comprimento.

## Unidade de expedição

Comprimento contínuo de material contido em uma embalagem de expedição, ou seja, um rolo para materiais acondicionados em rolos ou uma bobina para materiais acondicionados em carretéis.

# Requisitos

## Designação dos cabos

Para efeito de utilização desta norma, os cabos se caracterizam pela tensão de isolamento em função da aplicação, conforme indicado em 4.1.1 a 4.1.3.

* + 1. Cabos de potência, com condutores de cobre, classe de tensão até 0,6 kV/1 kV, conforme normas ABNT NBR 7286, ABNT NBR 7287, ABNT NBR 7288 ABNT NBR 13248.
		2. Cabos de controle, com condutores de cobre, classe de tensão até 1000 V, conforme normas ABNT NBR 7289, ABNT NBR 7290, ABNT NBR 16442.
		3. Cabos de instrumentação com condutores de cobre, classe de tensão até 300 V, conforme norma ABNT NBR 10300.

## Condições em regime permanente

A temperatura no condutor, em regime permanente, não deve ultrapassar 70ºC para cabos isolados com composto termoplástico e 90ºC para cabos isolados com composto termofixo.

## Condições em regime de sobrecarga

A temperatura no condutor, em regime de sobrecarga, não deve ultrapassar. 100ºC para cabos isolados com composto termoplástico e 130ºC para cabos isolados com composto termofixo. A operação neste regime não deve superar 100 h durante 12 meses consecutivos, nem 500 h durante a vida do cabo.

## Condições em regime de curto-circuito

A temperatura no condutor, em regime de curto-circuito, não deve ultrapassar 160ºC para cabos isolados com composto termoplástico e 250ºC para cabos isolados com composto termofixo. A duração neste regime não deve ser superior a 5 s.

## Características construtivas

* + 1. O condutor deve ser de cobre, com ou sem revestimento metálico, têmpera mole e deve estar de acordo com a ABNT NBR NM 280.
		2. Os condutores devem atender à classe 1, 2, 4 ou 5 de encordoamento.
		3. As demais características construtivas deverão estar de acordo com uma das normas definidas em 4.1.1 a 4.1.3.
		4. Sobre o condutor poderá ser aplicada, por extrusão ou por enfaixamento, uma ou mais camadas de material adequado à temperatura de operação do cabo e compatível com o material da isolação a fim de conferir a propriedade de resistência ao fogo.
		5. A cor padronizada para a cobertura é a vermelha, outras cores poderão ser adotadas mediante acordo prévio entre fabricante e comprado.

## Marcação no produto

A marcação da cobertura deve estar conforme ABNT NBR 6251, contendo no mínimo as seguintes informações:

1. marca de origem (nome, marca ou logotipo do fabricante);
2. número de condutores, pares, ternas ou quadras e seção nominal do(s) condutor(es), expressa em milímetros quadrados(mm2);
3. tensão de isolamento Uo/U, expressa em quilovolts (kV) para cabos de potência ou tensão de isolamento expressa em volts (V) para cabos de controle e instrumentação;
4. material do condutor, da isolação e da cobertura, através das siglas estabelecidas nas normas definidas em 4.1.1 a 4.1.3
5. número desta norma (ABNT NBR 13418);
6. a expressão “Resistente ao Fogo CR2” ou “Resistente ao Fogo CR3”
7. número da norma correspondente à construção básica do cabo conforme definido em 4.1.1 a 4.1.3;
8. ano de fabricação.

# Inspeção e amostragem

## Condições gerais de inspeção

* + 1. Os ensaios previstos por esta Norma são classificados em:
1. ensaios de recebimento (R e E);
2. ensaios de tipo (T);
3. ensaios de controle.
4. ensaios durante e após a instalação.
	* 1. Antes de qualquer ensaio, deve ser realizada uma inspeção visual sobre todas as unidades de expedição, para verificação das condições estabelecidas em 4.6 e Seção 8.

## Ensaios de recebimento (R e E)

* + 1. Os ensaios de recebimento constituem-se em:
1. ensaios de rotina (R );
2. ensaios especiais (E ).
	* 1. Deverão ser realizados os ensaios de rotina (R) correspondentes à construção do cabo conforme definido nas normas referenciadas em 4.1.1 a 4.1.3. Estes ensaios são realizados nas unidades de expedição, conforme critério de amostragem estabelecido em 5.7, com a finalidade de demonstrar a integridade do cabo.
		2. Deverão ser realizados os ensaios de especiais (E) correspondentes à construção do cabo conforme definido nas normas referenciadas em 4.1.1 a 4.1.3. Estes ensaios (E) são realizados em amostras de cabo completo, ou em componentes retirados destas, conforme critério de amostragem estabelecido em 5.7, com a finalidade de verificar se o cabo atende às especificações do projeto.

## Ensaios de tipo (T)

* + 1. Deverão ser realizados os ensaios de tipo (T) correspondentes à construção do cabo conforme definido nas normas referenciadas em 4.1.1 a 4.1.3.
		2. Deverá também ser realizado, como ensaio tipo, o ensaio de resistência ao fogo conforme 7.2. É recomendado realizar este ensaio nos seguintes cabos: Cabos de potência seções 1,5 mm² e 25mm². Cabos de instrumentação seção 1,0 mm² com formação mínima de 2 pares. Cabos de controle seção 1,5 mm² com formação mínima de 6 condutores.
		3. Os ensaios de tipo devem ser realizados, de modo geral, uma única vez, com a finalidade de demonstrar o satisfatório comportamento do projeto do cabo, para atender à aplicação prevista. São, por isso mesmo, de natureza tal que não precisam ser repetidos, independentemente do material do condutor, a menos que haja modificação do projeto do cabo que possa alterar o desempenho deste.
		4. Entende-se por modificação do projeto do cabo, para os objetivos desta Norma, qualquer variação construtiva ou de tecnologia que possa influir diretamente no desempenho elétrico, mecânico e/ou em condições de queima do cabo, como, por exemplo, modificação nos seus materiais componentes.

## Ensaios de controle

Todos os ensaios elétricos e não elétricos previstos por esta norma compreendem o conjunto de ensaios de controle disponíveis ao fabricante que, a seu critério e necessidade, os utiliza para determinada ordem ou lote de produção.

## Ensaios durante e após a instalação

* + 1. Os ensaios durante e após a instalação, correspondentes à construção do cabo conforme definido nas normas referenciadas em 4.1.1 a 4.1.3 podem ser realizados.
		2. Estes ensaios são destinados a demonstrar a integridade do cabo e seus acessórios durante a instalação e após a conclusão desta.

## O Anexo C apresenta informações complementares referentes aos ensaios previstos em 5.2 a 5.4.

## Critérios de amostragem

Para a realização dos ensaios de rotina e especiais devem ser adotado os critérios de amostragem correspondentes à construção do cabo conforme definido nas normas referenciadas em 4.1.1 a 4.1.3

# Aceitação e rejeição

## Inspeção visual

Podem ser rejeitadas, de forma individual, a critério do comprador, as unidades de expedição que não cumpram as condições estabelecidas em 4.6 e Seção 8.

NOTA O Anexo D apresenta recomendações complementares.

## Ensaios de rotina

Podem ser rejeitadas, de forma individual, as unidades de expedição que não cumpram os requisitos especificados.

## Ensaios especiais

* + 1. Sobre as amostras obtidas conforme critério estabelecido em 5.7, devem ser aplicados os ensaios especiais estabelecidos em 5.2.3 e 5.2.4.
		2. Devem ser aplicados os critérios de aceitação e rejeição correspondentes à construção do cabo conforme definido nas normas referenciadas em 4.1.1 a 4.1.3.

NOTA O Anexo D apresenta recomendações complementares.

# Ensaios

## Adicionalmente aos ensaios correspondentes à construção do cabo conforme definido nas normas referenciadas em 4.1.1 a 4.1.3 deve ser realizado o ensaio de resistência ao fogo conforme 7.2.

## Ensaio de resistência ao fogo (E e T)

* + 1. O corpo-de-prova deve consistir em um comprimento de 1200 mm de cabo completo.
		2. No caso de cabo unipolar, devem ser ensaiados simultaneamente dois corpos-de-prova torcidos entre si, com passo adequado, de modo a mantê-los em contato. **(VERIFICAR SE ESTA CONDIÇÃO É APLICÁVEL, CONFIRMAR COM Poliron/Belden)**
		3. A tensão entre veias deve ser igual ao valor da tensão de isolamento entre fases (V), dada em 4.1.
		4. Se o corpo-de-prova não superar o ensaio, dois outros corpos-de-prova devem ser ensaiados nas mesmas condições. Se ambos os resultados forem satisfatórios, o cabo deve ser considerado aprovado no ensaio.
		5. O ensaio deve ser realizado conforme a NBR 10301, conforme a classe de resistência ao fogo especificada (CR2 ou CR3).

# Marcação, rotulagem e embalagem

## Acondicionamento e fornecimento

* + 1. Os cabos devem ser acondicionados de maneira que fiquem protegidos durante o manuseio, transporte e armazenagem. O acondicionamento deve ser em rolo ou carretel, que deve ter resistência adequada e ser isento de defeitos que possam danificar o produto.
		2. Para cada unidade de expedição, a incerteza máxima exigida na quantidade efetiva é de± 1 % em comprimento.
		3. Os cabos devem ser fornecidos em lances normais de fabricação, sobre os quais é permitida uma tolerância de ± 3 % no comprimento. Adicionalmente, pode-se admitir que até 5 % dos lances de um lote de expedição tenham um comprimento diferente do lance normal de fabricação, com um mínimo de 50 % do comprimento do referido lance.
		4. Os carretéis devem possuir dimensões conforme a ABNT NBR 11137, devendo ser respeitados os limites de curvatura previstos na ABNT NBR 9511, e os rolos devem possuir, dimensões conforme a ABNT NBR 7312.
		5. As extremidades dos cabos acondicionados em carretéis devem ser convenientemente seladas com capuzes de vedação ou com fita autoaglomerante, resistentes às intempéries, a fim de evitar a penetração de umidade durante manuseio, transporte e armazenamento. No caso de cabos com construção não bloqueada longitudinalmente, é recomendado somente o uso de capuzes de vedação.
		6. O Anexo C fornece os dados mínimos para as informações de encomendas dos cabos.

## Marcação

* + 1. Externamente, os carretéis devem ser marcados, nas duas faces laterais, diretamente sobre o disco e/ou por meio de etiquetas, com caracteres legíveis e indeléveis, com no mínimo as seguintes indicações:
	1. nome e identificação do fabricante e país de origem;
	2. tensão de isolamento (Uo/U), expressa em quilovolts (kV);
	3. número de condutores e seção nominal, expressa em milímetros quadrados (mm2);
	4. material do condutor (cobre ou alumínio), da isolação (PVC/A, PVC/E, PE, XLPE, EPR, HEPR) e da cobertura;
	5. número desta norma;
	6. número da norma correspondente à construção básica do cabo conforme definido em 4.1.1 a 4.1.3;comprimento de cada unidade de expedição, expresso em metros (m);
	7. massa bruta aproximada, expressa em quilogramas (kg);
	8. número da ordem de compra;
	9. identificação para fins de rastreabilidade;
	10. seta no sentido de rotação para desenrolar e o texto “desenrole neste sentido”.

Quando o ano de fabricação for marcado em fita colocada no interior do cabo, esta indicação deve também constar como requisito de marcação no carretel.

* + 1. Os rolos devem conter uma etiqueta com as indicações de 8.2.1, com exceção das alíneas g) e h)
1. (informativo)
Dados para as informações de encomenda dos cabos

Recomenda-se que as informações abaixo sejam indicadas quando da encomenda dos cabos:

designação do cabo conforme 4.1;

1. número de condutores, pares, ternas ou quadras, seção nominal em milímetros quadrados e classe de encordoamento;
2. material de isolação;
3. tipo de blindagem (se requerida);
4. tipo de armação (se requerida);
5. material de cobertura;
6. número desta Norma;
7. classe de ensaio de resistência ao fogo
8. categoria de queima
9. comprimento total a ser adquirido, expresso em metros (m);
10. comprimento das unidades de expedição, expresso em metros (m);
11. tipo de acondicionamento (rolo ou carretel).

NOTA No caso de exigência de categoria de queima diferente das categorias padrões previstas nas normas de características construtivas definidas em 4.1.1 a 4.1.3, recomenda-se que uma indicação explícita conste previamente na consulta e posterior ordem de compra.

1. (informativo)
Recomendações complementares
	1. Objetivo

Este Anexo apresenta algumas informações complementares à esta Norma para ensaios, inspeção e garantias.

* 1. Ensaios especiais para cabos com comprimento inferior ao estabelecido em 5.7

Recomenda-se que para fornecimento de cabos com comprimento inferior ao estabelecido em 5.7 , que o fabricante forneça um certificado onde conste que o cabo cumpre os requisitos desta Norma.

* 1. Ensaios de tipo

Após a realização dos ensaios de tipo, recomenda-se que seja emitido um certificado pelo fabricante ou por entidade reconhecida pelo fabricante e comprador.

NOTARecomenda-se que a validade do certificado seja condicionada à sua aprovação com a emissão de um documento de aprovação por parte do comprador.

* 1. Ensaios de controle
		1. Estes ensaios são realizados normalmente pelo fabricante, com periodicidade adequada, em matéria-prima e semi-elaborados, bem como durante a produção do cabo e após a sua fabricação.
		2. Após a realização dos ensaios de controle, convém que os resultados sejam registrados adequadamente pelo fabricante. Recomenda-se que estes registros estejam disponíveis ao comprador.

NOTA Caso o fabricante possua um Sistema de Gestão da Qualidade, recomenda-se que os registros de B.4.2 façam parte integrante da documentação.

* + 1. Os ensaios de controle podem substituir os ensaios de recebimento, desde que seja previamente acordado entre o fornecedor e o comprador.

NOTA Caso o fornecedor possua um sistema de gestão da qualidade, este pode ser certificado pelo comprador ou por um organismo de certificação credenciado.

* 1. Recuperação de lotes para inspeção

O fabricante pode recompor um novo lote, submetendo-o a uma nova inspeção, após terem sido eliminadas as unidades de expedição defeituosas. Em caso de nova rejeição, são aplicáveis as cláusulas contratuais pertinentes.

* 1. Garantias
		1. Convém que o período de garantia seja estabelecido de comum acordo entre comprador e fabricante, para o produto considerado defeituoso, devido a eventuais deficiências de projeto, matérias-primas ou fabricação.
		2. As condições são válidas para cabos instalados segundo as ABNT NBR 5410, por pessoa qualificada e utilizados em condições normais ao cabo.