

GUIA TÉCNICO DAS CLASSES DE REAÇÃO AO FOGO DOS CABOS ELÉTRICOS PARA INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO

**(INCLUI A ADAPTAÇÃO DAS RTIEBT:2006 AO REGULAMENTO
DELEGADO (UE) 2016/364, DA COMISSÃO, DE 1 DE JULHO DE 2015)**

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	3
2	OBJETIVO.....	3
3	CAMPO DE APLICAÇÃO	3
4	DEFINIÇÕES.....	4
4.1	Acidez.....	4
4.2	Canalização.....	4
4.3	Comportamento ao fogo.....	4
4.4	Declaração de Desempenho (DdD)	4
4.5	Fonte de chama.....	4
4.6	Gotículas ou partículas incandescentes.....	4
4.7	Libertação de calor	4
4.8	Opacidade de fumo	5
4.9	Poder calorífico superior (PCS).....	5
4.10	Produção de fumo (SP) (em inglês Smoke Production)	5
4.11	Produção total de fumo (TSP) (em inglês Total Smoke Production)	5
4.12	Propagação da chama (H)	5
4.13	Propagação na vertical (FS).....	5
4.14	Reação ao fogo	5
4.15	Resistência ao fogo	5
4.16	Retardante à chama	6
4.17	Retardante ao fogo.....	6
4.18	Taxa de libertação do calor (HRR).....	6
4.19	Taxa de produção de fumo (SPR) (em inglês Smoke Production Rate)	6
4.20	Taxa de propagação do fogo (FIGRA) (em inglês Fire Growth Rate Index).....	6
4.21	Transmitância (através do fumo).....	6
5	CLASSES DE REAÇÃO AO FOGO.....	7
6	MARCAÇÃO CE E DECLARAÇÃO DE DESEMPENHO	8
7	APLICAÇÃO ÀS RTIEBT	10
8	BIBLIOGRAFIA.....	18
	ANEXO A - Classes de desempenho em matéria de reação ao fogo para cabos elétricos ..	20
	ANEXO B - Símbolos utilizados nas designações de condutores e cabos, isolados harmonizados, para tensões até 450/750V, segundo o NP HD 361:2009.....	21
	ANEXO C - Símbolos utilizados nas designações de condutores e cabos, isolados, para instalações elétricas, segundo a NP 665:2012.....	22

1 INTRODUÇÃO

O Regulamento (UE) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011, que estabelece as condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção e revoga a Diretiva 89/106/CEE do Conselho. No que concerne à definição das classes possíveis de reação ao fogo, para os cabos elétricos, foi publicado o Regulamento Delegado (UE) 2016/364 da Comissão, de 1 de julho de 2015.

Com a comunicação da Comissão 2016/C 398/09, no âmbito da aplicação do Regulamento (UE) n.º 305/2011, foi incluída a referência à norma harmonizada EN 50575:2014 “Cabos de potência, controlo e comunicação - Cabos para aplicações gerais em trabalhos de construção sujeitas aos requisitos de reação ao fogo”, a qual implica a entrada em vigor da marcação CE no que respeita aos requisitos de reação ao fogo dos cabos elétricos com as seguintes datas de implementação:

- 10/06/2016: início do período de transição (marcação CE voluntária);
- 01/07/2017: fim do período de transição (marcação CE obrigatória).

A nível nacional, as Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT) estabelecem requisitos relativos à reação ao fogo dos cabos elétricos e que devem adaptar-se às novas classes de reação ao fogo estabelecidas a nível europeu. A elaboração do presente Guia Técnico resultou do facto de o processo de revisão das RTIEBT ser moroso e à urgência na sua adaptação.

As regras constantes no presente guia foram validadas pela comissão técnica de normalização CTE 20 – *Condutores isolados e cabos*.

No presente guia técnico é utilizada a abreviatura RPC para referir o Regulamento de Produtos da Construção (em inglês *Construction Products Regulation - CPR*).

Nota: No âmbito do presente documento o termo “cabos” engloba os condutores e cabos, isolados, referidos na legislação nacional sobre instalações elétricas, nomeadamente nas RTIEBT.

2 OBJETIVO

O presente Guia Técnico tem como objetivo a compatibilização das classes de reação ao fogo dos cabos elétricos estabelecidas na regulamentação europeia com os requisitos previstos nas RTIEBT:2006.

3 CAMPO DE APLICAÇÃO

O presente Guia Técnico aplica-se aos cabos das instalações elétricas de baixa tensão abrangidas pelas RTIEBT:2006.

4 DEFINIÇÕES

Em complemento das definições indicadas na parte 2 das RTIEBT:2006, para efeitos de aplicação do presente guia, devem ser consideradas as seguintes:

4.1 Acidez

Parâmetro que relaciona o valor de pH e da condutividade dos gases emitidos na combustão de amostras no decorrer de ensaios de acordo com a EN 60754-2.

4.2 Canalização

Conjunto constituído por um ou mais condutores isolados, cabos ou barramentos e os elementos que garantem a sua fixação e, em regra, a sua proteção mecânica.

4.3 Comportamento ao fogo

Mudança ou manutenção das propriedades físicas ou químicas de um objeto exposto a um fogo.

Nota: Este conceito engloba quer a reação ao fogo quer a resistência ao fogo. Em Inglês, o termo “fire behaviour” pode também ser utilizado para descrever o comportamento de um fogo.

4.4 Declaração de Desempenho (DdD)

Documento que descreve o desempenho dos produtos de construção relativamente às suas características essenciais, de acordo com as especificações técnicas harmonizadas aplicáveis (em inglês *DoP - Declaration of Performance*).

4.5 Fonte de chama

Fonte de energia que inicia a combustão.

Nota: A combustão geralmente emite efluentes acompanhados de chamas ou incandescência.

4.6 Gotículas ou partículas incandescentes

Matéria separada de um provete de amostra durante a realização de um ensaio de fogo e que continua a flamejar.

4.7 Libertação de calor

Energia térmica libertada pela combustão de um material ou de um produto nas condições especificadas.

Nota: No âmbito deste guia a energia térmica exprime-se normalmente em mega joule (MJ).

4.8 Opacidade de fumo

Relação entre a intensidade de luz incidente e a intensidade de luz transmitida através do fumo, nas condições especificadas.

Nota: A Opacidade de fumo é a recíproca da Transmitância e não tem dimensão.

4.9 Poder calorífico superior (PCS)

Calor de combustão de uma substância quando a combustão é completa e a água produzida é inteiramente condensada nas condições especificadas.

4.10 Produção de fumo (SP) (em inglês Smoke Production)

Gases emitidos na combustão de amostras no decorrer de ensaios de acordo com a EN 50399 e/ou EN 61034-2.

4.11 Produção total de fumo (TSP) (em inglês Total Smoke Production)

Valor integrado da taxa de produção de fumo num determinado período.

4.12 Propagação da chama (H)

Progressão de uma frente de chama quando ensaiada num espécime único, de acordo com a norma EN 60332-1-2.

4.13 Propagação na vertical (FS)

Progressão de uma frente de chama quando ensaiada num conjunto de cabos, de acordo com a norma EN 50399.

Nota: Nalguns textos normativos são utilizados com o mesmo significado “propagação do incêndio” e “propagação do fogo”.

4.14 Reação ao fogo

Comportamento de um material que, devido à sua própria decomposição, alimenta um fogo ao qual está exposto, em condições especificadas.

4.15 Resistência ao fogo

Aptidão de um objeto para manter, durante um período de tempo determinado, a estabilidade ao fogo ou a estanqueidade ao fogo ou o isolamento térmico requeridos ou qualquer outra função exigida, especialmente num ensaio normalizado de resistência ao fogo.

Nota: O adjetivo “resistente ao fogo” diz apenas respeito a esta aptidão.

4.16 Retardante à chama

Propriedade de um material retardar, parar e evitar a combustão com chamas.

Nota: O retardante pode ser uma propriedade inerente ao material de base ou que lhe tenha sido atribuída por um tratamento específico. O grau retardante apresentado por um material num ensaio pode variar segundo as condições de ensaio.

4.17 Retardante ao fogo

Comportamento dos cabos não propagadores do fogo, quando ensaiados de acordo com a norma EN 60332-3 (série).

4.18 Taxa de libertação do calor (HRR)

Energia térmica libertada por unidade de tempo pela combustão de um material ou de um produto nas condições especificadas.

Nota: No âmbito deste guia a energia térmica por unidade de tempo exprime-se normalmente em kilo watt (kW).

4.19 Taxa de produção de fumo (SPR) (em inglês Smoke Production Rate)

Produção de fumo, por unidade de tempo.

4.20 Taxa de propagação do fogo (FIGRA) (em inglês Fire Growth Rate Index)

Maior valor do quociente entre a taxa de libertação do calor (HRR) e o tempo.

4.21 Transmitância (através do fumo)

Relação entre a intensidade de luz transmitida através do fumo e a intensidade de luz incidente, nas condições especificadas.

Nota: A Transmitância é a recíproca da Opacidade de fumo e normalmente é expressa em percentagem.

5 CLASSES DE REAÇÃO AO FOGO

A classificação de reação ao fogo dos cabos é composta por critérios principais que conduzem a sete classes e por três critérios complementares, apresentados, por ordem decrescente de severidade, na tabela 1.

**TABELA 1
CLASSES DE REAÇÃO AO FOGO DOS CABOS**

Classe	Critérios principais	Critérios complementares	Sistema de avaliação e verificação da regularidade do desempenho
A _{ca}	Poder calorífico superior		Sistema 1+:
B1 _{ca}	Libertação de calor	Produção de fumo (s1, s1a, s1b, s2, s3)	<ul style="list-style-type: none"> – ensaio inicial e vigilância contínua por um organismo notificado; – controlo de produção pelo fabricante.
B2 _{ca}	+ Propagação na vertical	Gotículas ou partículas incandescentes (d0, d1, d2)	
C _{ca}	+ Propagação da chama		
D _{ca}	Libertação de calor + Propagação da chama	Acidez (a1, a2, a3)	Sistema 3: <ul style="list-style-type: none"> – ensaio inicial por um laboratório notificado; – controlo de produção pelo fabricante.
E _{ca}	Propagação da chama		
F _{ca}	Propagação da chama (não conforme com a classe E _{ca})		Sistema 4: <ul style="list-style-type: none"> – ensaio inicial e controlo de produção pelo fabricante (auto certificação)

Nota: No Anexo A apresenta-se a tabela das classes de desempenho em matéria de reação ao fogo para cabos elétricos, com uma descrição mais pormenorizada dos parâmetros.

Nos Anexos B e C apresentam-se os símbolos utilizados nas designações dos condutores e cabos, isolados, que atualizam as tabelas dos Anexos IIA e IIB da parte 5 das RTIEBT:2006.

Na tabela 2 apresentam-se exemplos de tipos de condutores e cabos, isolados, mais frequentes nas instalações elétricas em Portugal com as respetivas classes de desempenhos em matéria de reação ao fogo.

TABELA 2

EXEMPLOS DOS TIPOS DE CABOS MAIS FREQUENTES E RESPECTIVA CLASSE DE REAÇÃO AO FOGO

Classe de desempenho (RPC) ⁽¹⁾	Tipos de cabos
C _{ca} -s1b,d1,a1	XZ1 (frt,zh); FXZ1 (frt,zh); LXZ1 (frt,zh) H07Z1-K; H07Z1-R; XZ1 (frs,zh), FXZ1 (frs,zh) ⁽²⁾
C _{ca} -s1b,d2,a1	XZ1 (frt,zh); FXZ1 (frt,zh); LXZ1 (frt,zh) H07Z1-K; H07Z1-R XZ1 (frs,zh), FXZ1 (frs,zh) ⁽²⁾
C _{ca} -s3,d2,a3	XV (frt); FXV (frt); LXV (frt)
D _{ca} -s1b,d2,a1	XZ1 (frt,zh); FXZ1 (frt,zh); LXZ1 (frt,zh) H07Z1-K; H07Z1-R
D _{ca} -s3,d2,a3	XV (frt); FXV (frt); LXV (frt)
E _{ca}	H05VV-F; 05VV-U H07V-U; H07V-R; H07V-K XV; FXV; LXV

(1) – As classes de desempenho estão apresentadas por ordem decrescente de exigência (C_{ca}-s1b,d1,a1 a mais exigente e E_{ca} a menos exigente). De acordo com o RPC considera-se que um cabo classificado numa determinada classe, também satisfaz os requisitos de qualquer classe de desempenho inferior.

(2) – No âmbito do RPC os cabos do tipo (frs) – resistentes ao fogo – apenas são avaliados em termos de reação ao fogo e não em termos de resistência ao fogo.

Nota: Nesta tabela apresentam-se alguns exemplos de classes de desempenho possíveis para uma determinada designação de um cabo, no entanto, é de notar que, no atual sistema de nomenclatura dos cabos, não existe uma relação direta entre a designação de um cabo e a respetiva classe de desempenho. Aos cabos com a mesma designação podem corresponder classes de desempenho diferentes entre si e diferentes das que são apresentadas nesta tabela. A classe de desempenho de um cabo deve ser verificada na informação da marcação CE e/ou na Declaração de desempenho (DdD) desse cabo.

6 MARCAÇÃO CE E DECLARAÇÃO DE DESEMPENHO

Os cabos abrangidos pelo RPC devem, de acordo com a EN 50575:2014 e o aditamento A1:2016, ser marcados com:

- a) uma indicação de origem incluindo o nome ou marca do fabricante ou, quando registado, um número de identificação;
- b) a descrição ou designação / código do produto;
- c) a classe de reação ao fogo.

A marcação pode ser aplicada no cabo, na embalagem ou nas etiquetas, ou combinando quaisquer destes métodos.

COMISSÃO TÉCNICA DE NORMALIZAÇÃO ELETROTÉCNICA – CTE64

Instalações Elétricas e Proteção Contra Choques Elétricos

As marcações já habituais na bainha dos cabos podem existir desde que não criem confusão com a informação CE.

Nota: No âmbito do RPC, a marcação CE inclui o símbolo CE acompanhado de informações suplementares sobre o fabricante e o produto, devendo as etiquetas satisfazer os modelos-base definidos na EN 50575 para os diferentes sistemas de avaliação e acompanhamento do desempenho, como se indica nos exemplos seguintes. O símbolo CE deverá estar quanto à forma e às dimensões, de acordo com o definido no artigo 30º do Regulamento (CE) n.º 765/2008.

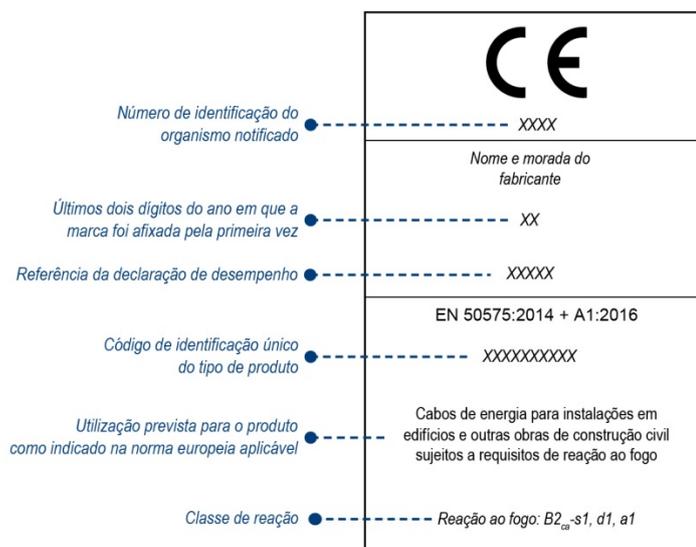


Figura 1 - Exemplo de uma etiqueta para produtos sujeitos ao sistema 1+

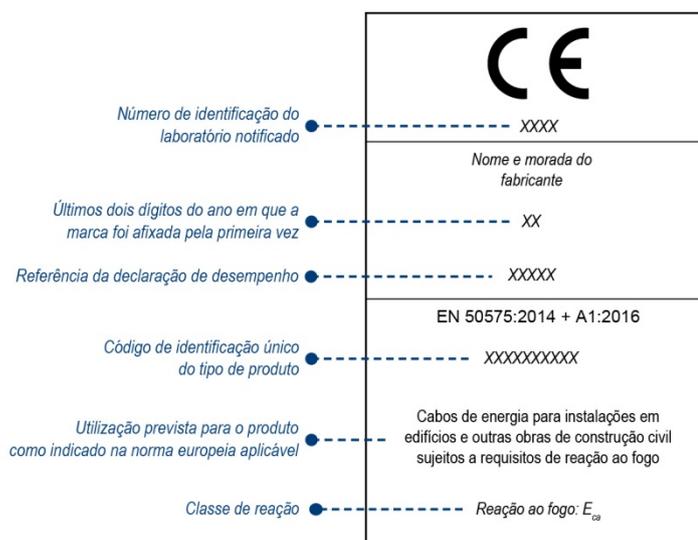


Figura 2 - Exemplo de uma etiqueta para produtos sujeitos ao sistema 3

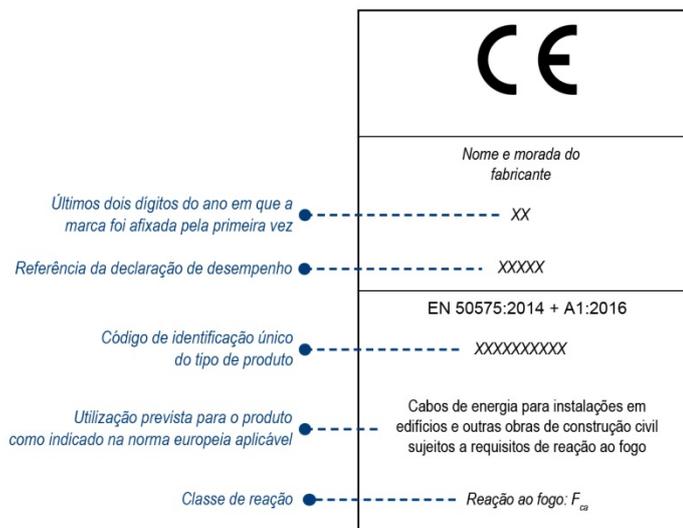


Figura 3 - Exemplo de uma etiqueta para produtos sujeitos ao sistema 4

O fabricante deve emitir, para cada tipo de produto abrangido pelo RPC, uma DdD, que deve incluir nomeadamente a seguinte informação:

- a identificação e contactos do fabricante;
- a referência e descrição do tipo de produto a que a declaração se aplica;
- o sistema de avaliação e verificação da regularidade do desempenho;
- a identificação do organismo notificado que participou na comprovação, se aplicável;
- o número e data de publicação da norma utilizada para avaliar as características do produto;
- a utilização prevista do produto;
- a lista de características essenciais do produto e a sua classificação numa classe de reação ao fogo, quando aplicável;
- a identificação do signatário.

7 APLICAÇÃO ÀS RTIEBT

Com entrada em vigor do RPC, as regras relativas à reação ao fogo dos condutores e cabos, isolados, indicadas nas RTIEBT:2006, devem ser compatibilizadas com as classes de reação ao fogo indicadas naquele regulamento.

Em consequência, indica-se, na tabela 3, o texto integral das principais secções daquelas regras e a correspondente alteração, em classes de reação ao fogo, mínimas e recomendadas, que os cabos devem satisfazer, da seguinte forma:

- a) As classes mínimas de reação ao fogo, de acordo com as exigências das RTIEBT:2006.
- b) As classes recomendadas de reação ao fogo tendo em conta a normalização atual dos cabos elétricos.

COMISSÃO TÉCNICA DE NORMALIZAÇÃO ELETROTÉCNICA – CTE64

Instalações Elétricas e Proteção Contra Choques Elétricos

Nota: Pelo facto do RPC se aplicar, no que concerne às instalações eléctricas, apenas aos condutores e cabos, isolados, as canalizações referidas nas RTIEBT:2006 devem ser decompostas, para efeitos de aplicação do presente guia, em condutores/cabos e modos de instalação (tubos, calhas, caminhos de cabos, caleiras, etc.).

TABELA 3

CORRESPONDÊNCIA ENTRE O TEXTO ACTUAL DAS RTIEBT:2006 E AS CLASSES DE REACÇÃO AO FOGO NO ÂMBITO DO RPC

Secção	Texto atual (RTIEBT)	Classe (RPC)	
		Mínima	Recomendada
482.1.1	<p>Recomenda-se que as canalizações eléctricas estabelecidas em locais classificados quanto às influências externas como BD2, BD3 e BD4 (veja-se 322.4) não passem pelos caminhos de evacuação. Quando tal não for possível, essas canalizações devem satisfazer, simultaneamente, às condições seguintes:</p> <p>a) ser providas de bainhas ou de invólucros <u>que não contribuam para o desenvolvimento ou para a propagação do incêndio, nem atinjam temperaturas suficientemente elevadas susceptíveis de inflamar os materiais vizinhos</u> durante o tempo prescrito na regulamentação relativa aos materiais de construção utilizados nas saídas de evacuação (veja-se 422) ou durante 2 h, no caso de não estarem abrangidos por essa regulamentação ⁽¹²⁾;</p> <p>b) estar fora do volume de acessibilidade ou ter uma protecção contra as acções mecânicas que se possam produzir durante uma evacuação;</p> <p>c) ser tão curtas quanto possível.</p> <p>Nota: Estas regras são verificadas se as canalizações susceptíveis de propagarem o incêndio (canalizações fixas em montagem não embebida e canalizações móveis) forem realizadas por forma a não propagarem as chamas, devendo, nomeadamente, os condutores, os cabos e as condutas satisfazerem ao <u>ensaio de retardamento da propagação da chama</u> (categoria C2) definido na Norma NP 2362.1 (HD 405.1).</p> <p>(12) - Estão em estudo as condições de ensaio correspondentes.</p>	D _{ca} -s3,d2,a3	D _{ca} -s3,d2,a3

COMISSÃO TÉCNICA DE NORMALIZAÇÃO ELETROTÉCNICA – CTE64

Instalações Elétricas e Proteção Contra Choques Elétricos

Secção	Texto atual (RTIEBT)	Classe (RPC)	
		Mínima	Recomendada
482.2.5	<p>Quando as canalizações não estiverem embebidas em materiais incombustíveis, devem ser tomadas as medidas adequadas para que estas canalizações <u>não propaguem facilmente a chama</u>.</p> <p>Para o cumprimento desta regra, os condutores e os cabos devem, nomeadamente, <u>satisfazer ao ensaio de retardamento de propagação da chama</u> (vejam-se as Normas HD 405-1 e HD 405-3).</p>	C _{ca} -s3,d2,a3	C _{ca} -s1b,d1,a1
	<p>Nos locais a que o público tenha acesso e que sejam classificados quanto às influências externas como BE2, os condutores e os cabos devem, ainda, ao arderem, <u>não emitir fumos densos</u> (veja-se a Norma HD 606) <u>nem gases tóxicos ou corrosivos</u> que possam causar danos às pessoas, aos animais e aos bens (veja-se a Norma HD 602).</p>	C _{ca} -s1b,d2,a1	C _{ca} -s1b,d1,a1

COMISSÃO TÉCNICA DE NORMALIZAÇÃO ELETROTÉCNICA – CTE64

Instalações Elétricas e Proteção Contra Choques Elétricos

Secção	Texto atual (RTIEBT)	Classe (RPC)	
		Mínima	Recomendada
482.3.1	<p>Devem ser tomadas as medidas adequadas para evitar que os equipamentos eléctricos possam originar a inflamação dos elementos da construção (paredes, tectos e pavimentos).</p> <p><i>Nota: Na condição de influência externa CA2, é suficiente utilizar uma das medidas seguintes:</i></p> <p>a) <i>canalizações realizadas por forma a <u>não propagarem a chama</u>, devendo, nomeadamente, os condutores, os cabos, as condutas (à vista ou embebidos), <u>satisfazerem ao ensaio de retardamento de propagação da chama</u> (categoria C2) definido na Norma NP 2362-1. Deste modo, não podem ser utilizadas as calhas de madeira, as condutas em polietileno, os condutores e os cabos isolados a borracha ou a polietileno e os condutores assentes sobre isoladores;</i></p> <p>b) <i>ligações feitas exclusivamente no interior de caixas de ligação ou nos terminais da aparelhagem, devendo, neste último caso, os terminais serem colocados no interior de caixas que satisfaçam ao ensaio do fio incandescente (vejam-se as Normas NP 2873-3 e HD-444.2.1) para a temperatura de 960°C (estão em estudo, a nível da IEC, valores inferiores para casos particulares);</i></p> <p>c) <i>interposição de écrans de material incombustível entre os elementos da construção e os equipamentos cujas superfícies possam atingir temperaturas superiores a 90°C, excepto se for garantida uma ventilação adequada.</i></p> <p><i>Em regra, as instalações em locais cujos elementos da construção sejam feitos em materiais combustíveis devem ser limitadas às estritamente necessárias à exploração desses locais.</i></p>	E _{ca}	E _{ca}

COMISSÃO TÉCNICA DE NORMALIZAÇÃO ELETROTÉCNICA – CTE64

Instalações Elétricas e Proteção Contra Choques Elétricos

Secção	Texto atual (RTIEBT)	Classe (RPC)			
		Mínima	Recomendada		
482.4.1	<p>482.4.1 Nas estruturas cuja forma e dimensões facilitem a propagação do incêndio, devem ser tomadas medidas para que as instalações eléctricas <u>não propaguem facilmente o incêndio</u> (por exemplo, efeito de chaminé) ⁽¹⁶⁾.</p> <p><i>Nota: Na condição de influência externa CB2 é suficiente utilizar uma das medidas seguintes:</i></p> <p>a) <i>colocação de barreiras corta-fogo, de acordo com o indicado na secção 527.2, nomeadamente, entre patamares; por outro lado, as canalizações devem ser realizadas por forma a não propagarem o incêndio e, nomeadamente, os condutores e os cabos, devem <u>satisfazer ao ensaio de retardamento de propagação do incêndio</u> (categoria C1) definido na Norma NP 2362-1;</i></p> <p>b) <i>não colocação das canalizações em espaços que não possam ser seccionáveis por meio de barreiras corta-fogo (como, por exemplo, nas condutas de ventilação e chaminés).</i></p> <p><i>(16) - Podem ser previstos detetores de incêndio que garantam o acionamento de medidas que se oponham à propagação do incêndio (como, por exemplo, o fecho de registos corta-fogo nos ductos, nas caleiras ou nas galerias).</i></p>	C _{ca} -s3,d2,a3	C _{ca} -s1b,d1,a1		
Tabela 51A (BD)	[I] B - Utilizações (322)			D _{ca} -s1b,d2,a1	C _{ca} -s1b,d1,a1
	[I] BD - Evacuação das pessoas em caso de emergência (322.4)				
	Código	Classe das influências externas	Características dos equipamentos e sua instalação		
	BD2	Longa	Equipamentos constituídos por <u>materiais que retardem a propagação da chama e o desenvolvimento dos fumos e dos vapores tóxicos</u> (estão em estudo regras detalhadas)		
	BD3	Atravancada			
	BD4	Longa e atravancada			

COMISSÃO TÉCNICA DE NORMALIZAÇÃO ELETROTÉCNICA – CTE64

Instalações Elétricas e Proteção Contra Choques Elétricos

Secção	Texto atual (RTIEBT)			Classe (RPC)	
				Mínima	Recomendada
Tabela 51A (BE)	[I] B - Utilizações (322)			D _{ca} -s3,d2,a3	D _{ca} -s3,d2,a3
	[I] BE - Natureza dos produtos tratados ou armazenados (322.5)				
	Código	Classe das influências externas	Características dos equipamentos e sua instalação		
	BE2	Riscos de incêndio	Equipamentos que <u>retardem a propagação da chama; não podem propagar o fogo ao exterior em situações como, por exemplo, a de uma grande elevação da sua temperatura</u>		
Tabela 51A (CA)	[I] - Construção dos edifícios (323)			C _{ca} -s3,d2,a3	C _{ca} -s1b,d1,a1
	[I] CA - Materiais de construção (323.1)				
	Código	Classe das influências externas	Características dos equipamentos e sua instalação		
	CA2	Combustíveis	Equipamentos que <u>retardem a propagação da chama ou do incêndio</u> ; écrans incombustíveis entre os aparelhos de utilização e as superfícies de apoio		
Tabela 51A (CB)	[I] - Construção dos edifícios (323)			C _{ca} -s3,d2,a3	C _{ca} -s1b,d1,a1
	[I] CB - Estrutura dos edifícios (323.2)				
	Código	Classe das influências externas	Características dos equipamentos e sua instalação		
	CB2	Propagação de incêndio	Equipamentos que <u>retardem a propagação do incêndio</u> ; barreiras corta-fogo		

COMISSÃO TÉCNICA DE NORMALIZAÇÃO ELETROTÉCNICA – CTE64

Instalações Elétricas e Proteção Contra Choques Elétricos

Secção	Texto atual (RTIEBT)	Classe (RPC)	
		Mínima	Recomendada
521.9.5	<p>Nos ocos da construção, as canalizações devem ser constituídas por cabos mono ou multicondutores ou por condutores isolados protegidos por condutas, os quais devem poder ser colocados ou retirados sem necessidade de intervenção sobre quaisquer elementos da construção do edifício. Os condutores, os cabos e as condutas que sejam colocados directamente nos ocos da construção devem ser <u>não propagadores das chamas</u>.</p> <p>As dimensões dos ocos da construção devem ser tais que as condutas possam penetrar livremente no seu interior.</p> <p>No caso de serem usados cabos (mono ou multicondutores), estes podem ser colocados directamente nos espaços ocos, isto é, sem condutas, se a menor dimensão transversal desse espaço for não inferior a 20 mm em todo o seu comprimento. Além disso, a secção ocupada pelos cabos (incluindo quaisquer elementos de protecção), não deve ser superior a 1/4 da secção do oco da construção.</p> <p><i>Nota: Não são considerados como sendo ocos de construção os ductos, as galerias ou as caleiras. Os tectos suspensos (tectos falsos) não são espaços ocos se forem desmontáveis, pelo que as condições de instalação das canalizações que lhes são aplicáveis são as próprias para as montagens à vista, não devendo, ainda, as canalizações serem suportadas ou fixadas aos painéis desmontáveis.</i></p>	E _{ca}	E _{ca}
522.14.2	<p>Nas estruturas flexíveis ou instáveis (CB4), devem ser utilizadas canalizações flexíveis.</p> <p><i>Nota: Na condição CB2, os cabos devem ser não propagadores do incêndio (categoria C2). Na condição CB3, devem-se usar:</i></p> <p><i>a) cabos flexíveis ou condutores flexíveis em condutas flexíveis;</i></p> <p><i>b) outras canalizações, desde que sejam previstas juntas de dilatação ou de expansão nos pontos do edifício onde sejam possíveis deformações;</i></p> <p><i>Na condição CB4, apenas se podem usar cabos flexíveis ou condutores flexíveis em condutas flexíveis.</i></p>	C _{ca} -s3,d2,a3	C _{ca} -s1b,d1,a1

COMISSÃO TÉCNICA DE NORMALIZAÇÃO ELETROTÉCNICA – CTE64

Instalações Elétricas e Proteção Contra Choques Elétricos

Secção	Texto atual (RTIEBT)			Classe (RPC)	
				Mínima	Recomendada
522.17	Código	Classe de influências externas	Seleccção das canalizações e instalação	D _{ca} -s1b,d2,a1	C _{ca} -s1b,d1,a1
	BD2	Longa	Canalizações <u>retardantes da propagação das chamas</u> , para as instalações normais e resistentes ao fogo, para as instalações de segurança		
	BD3	Atravancada			
	BD4	Longa e atravancada			
522.18	Código	Classe de influências externas	Seleccção das canalizações e instalação	D _{ca} -s3,d2,a3	D _{ca} -s3,d2,a3
	BE2	Riscos de incêndio	Canalizações <u>retardantes da propagação da chama</u>		
522.19	Código	Classe de influências externas	Seleccção das canalizações e instalação	C _{ca} -s3,d2,a3	C _{ca} -s1b,d1,a1
	CA2	Combustíveis	Canalizações <u>retardantes da propagação da chama.</u>		
527.1.3	<p>Os cabos que satisfaçam ao ensaio de <u>não propagação da chama</u> e as condutas que possuam o necessário comportamento ao fogo podem ser instalados sem precauções especiais ⁽¹⁷⁾.</p> <p>Nota: O ensaio de <u>não propagação das chamas para os condutores e para os cabos</u> é o definido na Norma NP 2362 - 1 e HD 405.1 - categoria C2 (praticamente todos os cabos de instalação são da classe C2). Para os tubos, o ensaio é o da Norma NP 1071.</p> <p>(17) - Para os cabos instalados em locais para os quais tenha sido previsto um dado risco, pode ser necessário exigir que estes satisfaçam a ensaios mais severos.</p>			E _{ca}	E _{ca}
5 Anexo IIB	<p>(1) - Cabo com condutores de cobre isolados a PVC, com bainha exterior de PVC, retardante do fogo, com 5 condutores de 6 mm², sendo 3 de fase, 1 de neutro e 1 de protecção, para a tensão estipulada de 0,6/1 kV: VV(fr)t5G6 0,6/1 kV.</p> <p>(3) - Os condutores e os cabos (zh) são, por natureza, também (la), (ls) e (lt).</p>			<p>Nota: As regras de nomenclatura de cabos elétricos estão em atualização.</p>	

COMISSÃO TÉCNICA DE NORMALIZAÇÃO ELETROTÉCNICA – CTE64

Instalações Elétricas e Proteção Contra Choques Elétricos

Secção	Texto atual (RTIEBT)	Classe (RPC)	
		Mínima	Recomendada
801.2.1.1.4	<p>Nos estabelecimentos recebendo público <u>não devem ser utilizadas canalizações propagadoras da chama.</u></p> <p><i>Nota: De acordo com esta regra, não podem ser utilizadas as canalizações embebidas propagadoras da chama, ainda que estejam completamente envolvidas em materiais incombustíveis (veja-se 521.9.2).</i></p> <p><i>Os sistemas de fixação das canalizações (como, por exemplo, os caminhos de cabos e as prateleiras) não devem ser propagadoras da chama.</i></p> <p><i>As calhas de rodapé em madeira só são permitidas se forem instaladas, ao longo de todo o seu percurso, sobre um suporte de características M0 (veja-se o Anexo II da parte 4).</i></p> <p><i>Nos locais acessíveis ao público, as canalizações pré-fabricadas só podem ser colocadas dentro do volume de acessibilidade (veja-se 235.1) se tiverem um código IP não inferior a IP3X e um código IK não inferior a IK07.</i></p>	E _{ca}	E _{ca}

Para as secções acima indicadas, e relativamente aos modos de instalação, recomenda-se que os produtos a seguir designados, quando aplicados, tenham a seguinte classificação:

- Sistemas de tubos: classificados como não propagador de chama de acordo com a norma EN 61386-1;
- Sistemas de calhas: classificados como não propagadores de chama de acordo com a norma EN 50085-1;
- Sistemas de caminhos de cabos e escadas: classificados como não propagadores de chama de acordo com a norma EN 61537;
- Sistemas de condutores pré-fabricados: classificados como não propagadores de chama de acordo com a norma EN 61534-1.

8 BIBLIOGRAFIA

Nesta parte do presente Guia Técnico indicam-se os documentos que foram utilizados na elaboração do presente guia técnico ou que nele são citados.

RTIEBT:2006 – Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão, aprovadas pela Portaria n.º 949-A/2006, de 11 de Setembro, com as alterações introduzidas pela Portaria n.º 252/2015, de 19 de agosto, que adita a secção 722.

Regulamento (UE) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011, que estabelece condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção e que revoga a Diretiva 89/106/CEE do Conselho.

JOUE 2015/C 378/03 - Comunicação da Comissão no âmbito da aplicação do Regulamento (UE) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011, que estabelece condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção e que revoga a Diretiva 89/106/CEE do Conselho.

Regulamento (CE) n.º 765/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho de 9 de Julho de 2008, que estabelece os requisitos de acreditação e fiscalização do mercado relativos à comercialização de produtos, e que revoga o Regulamento (CEE) n.º 339/93.

Regulamento Delegado (UE) 2016/364 da Comissão de 1 de julho de 2015 relativo à classificação do desempenho em matéria de reação ao fogo dos produtos de construção, em conformidade com o Regulamento (UE) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho.

Decreto-Lei n.º 21/2017 de 21 de Fevereiro - Estabelece as regras aplicáveis à disponibilização no mercado de material elétrico destinado a ser utilizado dentro de certos limites de tensão. A referida diretiva revoga a Diretiva n.º 2006/95/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de dezembro de 2006.

A marcação CE dos produtos de construção passo a passo, Comissão Europeia (<http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/12318?locale=pt>)

NP EN ISO 13943:2008 - Segurança contra incêndio – Vocabulário

NP HD 361:2009 - Sistema de designação de cabos

NP 665:2012 - Sistema de designação de cabos elétricos isolados

EN 13501-6:2014 - Fire classification of construction products and building elements; Part 6: Classification using data from reaction to fire tests on electric cables

EN 50399:2011/A1:2016 - Common test methods for cables under fire conditions - Heat release and smoke production measurement on cables during flame spread test - Test apparatus, procedures, results

EN 50575:2014 - Power, control and communication cables; Cables for general applications in construction works subject to reaction to fire requirements

EN 50575:2014/A1:2016 - Power, control and communication cables; Cables for general applications in construction works subject to reaction to fire requirements

EN 60332-1-2:2004/A1:2015 - Test on electric and optical fibre cables under fire conditions; Part 1-2: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable; Procedure for 1 kW pre-mixed flame

EN 60754-2:2014 - Test on gases evolved during combustion of materials from cables - Part 2: Determination of acidity (by pH measurement) and conductivity

IEC 60364-4-42:2010 - Protection for safety – Protection against thermal effects

IEC 60364-5-52:2009 - Selection and erection of electrical equipment - Wiring systems

COMISSÃO TÉCNICA DE NORMALIZAÇÃO ELETROTÉCNICA – CTE64

Instalações Elétricas e Proteção Contra Choques Elétricos

ANEXO A - CLASSES DE DESEMPENHO EM MATÉRIA DE REAÇÃO AO FOGO PARA CABOS ELÉTRICOS

Classe	Método(s) de ensaio	Crítérios de classificação	Classificação complementar
A _{ca}	EN ISO 1716	PCS ≤ 2,0 MJ/kg ⁽¹⁾	
B1 _{ca}	EN 50399 (fonte de chama de 30 kW) e	FS ≤ 1,75 m e THR _{1200s} ≤ 10 MJ e HRR máx. ≤ 20 kW e FIGRA ≤ 120 Ws ⁻¹	Produção de fumo ⁽²⁾⁽⁵⁾ e gotículas ou partículas incandescentes ⁽³⁾ e acidez (pH e condutividade) ⁽⁴⁾
	EN 60332-1-2	H ≤ 425 mm	
B2 _{ca}	EN 50399 (fonte de chama de 20,5 kW) e	FS ≤ 1,5 m; e THR _{1200s} ≤ 15 MJ; e HRR máx. ≤ 30 kW; e FIGRA ≤ 150 Ws ⁻¹	Produção de fumo ⁽²⁾⁽⁶⁾ e gotículas ou partículas incandescentes ⁽³⁾ e acidez (pH e condutividade) ⁽⁴⁾
	EN 60332-1-2	H ≤ 425 mm	
C _{ca}	EN 50399 (fonte de chama de 20,5 kW) e	FS ≤ 2,0 m; e THR _{1200s} ≤ 30 MJ; e HRR máx. ≤ 60 kW; e FIGRA ≤ 300 Ws ⁻¹	Produção de fumo ⁽²⁾⁽⁶⁾ e gotículas ou partículas incandescentes ⁽³⁾ e acidez (pH e condutividade) ⁽⁴⁾
	EN 60332-1-2	H ≤ 425 mm	
D _{ca}	EN 50399 (fonte de chama de 20,5 kW) e	THR _{1200s} ≤ 70 MJ; e HRR máx. ≤ 400 kW; e FIGRA ≤ 1 300 Ws ⁻¹	Produção de fumo ⁽²⁾⁽⁶⁾ e gotículas ou partículas incandescentes ⁽³⁾ e acidez (pH e condutividade) ⁽⁴⁾
	EN 60332-1-2	H ≤ 425 mm	
E _{ca}	EN 60332-1-2	H ≤ 425 mm	
F _{ca}	EN 60332-1-2	H > 425 mm	

Notas:

¹ Para o produto na sua totalidade, excluindo materiais metálicos, e para todos os componentes externos (ou seja, a bainha) do produto.

² **s1** = TSP₁₂₀₀ ≤ 50 m² e SPR máx. ≤ 0,25 m²/s;
s1a = **s1** e transmitância em conformidade com EN 61034-2 ≥ 80 %;
s1b = **s1** e transmitância em conformidade com EN 61034-2 ≥ 60 % < 80 %;
s2 = TSP₁₂₀₀ ≤ 400 m² e SPR máx. ≤ 1,5 m²/s;
s3 = nem **s1** nem **s2**.

³ **d0** = inexistência de gotículas ou partículas incandescentes em 1 200 s;
d1 = não se observa a persistência de gotículas ou partículas incandescentes por mais de 10 s em 1 200 s;
d2 = nem **d0** nem **d1**.

⁴ EN 60754-2:
a1 = condutividade < 2,5 μS/mm e pH > 4,3;
a2 = condutividade < 10 μS/mm e pH > 4,3;
a3 = nem **a1** nem **a2**.

⁵ A classe de fumo declarada para os cabos da classe B1_{ca} deve ser fixada pelo ensaio EN 50399 (fonte de chama de 30 kW).

⁶ A classe de fumo declarada para os cabos das classes B2_{ca}, C_{ca}, D_{ca} deve ser fixada pelo ensaio EN 50399 (fonte de chama de 20,5 kW).

COMISSÃO TÉCNICA DE NORMALIZAÇÃO ELETROTÉCNICA – CTE64

Instalações Elétricas e Proteção Contra Choques Elétricos

ANEXO B - SÍMBOLOS UTILIZADOS NAS DESIGNAÇÕES DE CONDUTORES E CABOS, ISOLADOS HARMONIZADOS, PARA TENSÕES ATÉ 450/750V, SEGUNDO O NP HD 361:2009

		EXEMPLO ⁽¹⁾ →		H	05	V	V		- F	3	G	2,5
		SÍMBOLO										
NORMALIZAÇÃO		<ul style="list-style-type: none"> • Harmonizado • Não-harmonizado 		H		(sem letra)						
TENSÃO		<ul style="list-style-type: none"> • ≥ 100 / 100 V; < 300 / 300 V ⁽²⁾ • 300 / 300 V • 300 / 500 V • 450 / 750 V 		01		03		05		07		
C O N S T I T U I N T E S	Isolamento	<ul style="list-style-type: none"> • Borracha de etileno propileno (90°C) • Etileno acetato de vinilo • Borracha de etileno propileno (60°C) • Borracha de silicone • Policloreto de vinilo (PVC) • Policloreto de vinilo (PVC) (90°C) • Composto reticulado à base de poliolefina, com baixa emissão de gases corrosivos e baixa emissão de fumos na combustão de cabos onde foi aplicada • Composto termoplástico à base de poliolefina, com baixa emissão de gases corrosivos e baixa emissão de fumos na combustão de cabos onde foi aplicada 		B		G		R		S		
	Revestimento metálico	<ul style="list-style-type: none"> • Condutor concêntrico em cobre • Trança de cobre 		C		C4						
	Bainha	<ul style="list-style-type: none"> • Etileno acetato de vinilo • Trança de fibra de vidro • Policloropreno • Borracha de etileno propileno (60°C) • Trança têxtil • Policloreto de vinilo • Policloreto de vinilo (PVC) (90°C) • Composto reticulado à base de poliolefina, com baixa emissão de gases corrosivos e baixa emissão de fumos na combustão de cabos onde foi aplicada • Composto termoplástico à base de poliolefina, com baixa emissão de gases corrosivos e baixa emissão de fumos na combustão de cabos onde foi aplicada 		G		J		N		R		
C O N S T R U Ç Ã O	Forma	<ul style="list-style-type: none"> • Cabo circular • Cabo plano: <ul style="list-style-type: none"> - condutores separáveis - condutores não separáveis 		Sem letra		H		H2				
	Natureza	<ul style="list-style-type: none"> • Cobre • Alumínio 		Sem letra		- A						
	Flexibilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Condutor flexível da classe 5 • Condutor flexível da classe 6 • Condutor ou cabo flexível para instalação fixa • Condutor rígido circular cableado • Condutor rígido maciço circular • Condutor tinsel 		- F		- H		- K		- R		
Composição ⁽³⁾	Número de condutores		(número)									
	Ausência de condutor verde/amarelo		x									
	Existência de condutor verde/amarelo		G									
Secção do condutor (mm ²)		(número)										

(1) - Cabo harmonizado, para a tensão estipulada de 300 / 500 V, com isolamento em policloreto de vinilo, com condutores de cobre flexíveis da classe 5, constituído por três condutores de 2,5 mm², sendo um deles o de proteção (H05VV-F3G2,5).

(2) - Até ao momento, para esta gama de tensões, apenas os cabos de tensões estipuladas de 100/100V estão harmonizados.

(3) - Quando as secções dos condutores neutro e de proteção forem diferentes das secções dos condutores de fase, a composição deve caracterizar essa alteração. Por exemplo, para um cabo com condutores de fase a 35 mm² e condutores neutro e proteção a 16 mm², a composição deve ser representada por 3x35+2G16.

Nota: Esta tabela substitui a tabela do ANEXO IIA da parte 5 das RTIEBT:2006, dada a alteração entretanto verificada no HD 361.

COMISSÃO TÉCNICA DE NORMALIZAÇÃO ELETROTÉCNICA – CTE64

Instalações Elétricas e Proteção Contra Choques Elétricos

ANEXO C - SÍMBOLOS UTILIZADOS NAS DESIGNAÇÕES DE CONDUTORES E CABOS, ISOLADOS, PARA INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SEGUNDO A NP 665:2012

		EXEMPLO ⁽¹⁾ ⇒	V	V	(frt)	5	G	6	0,6/1 kV
		SÍMBOLO							
Material dos condutores	<ul style="list-style-type: none"> • Cobre • Alumínio multifilar • Alumínio maciço 	Sem letra L LS							
Grau de flexibilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Condutores rígidos (classe 1 ou 2) • Condutores flexíveis (classe 5) • Condutores extra-flexíveis (classe 6) 	Sem letra F FF							
Material do isolamento	<ul style="list-style-type: none"> • Borracha de etileno propileno • Etileno acetato de vinilo • Papel isolante • Policloreto de vinilo - PVC • Polietileno - PE • Polietileno reticulado - XLPE • Composto reticulado à base de poliolefina, com baixa emissão de gases corrosivos e baixa emissão de fumos na combustão de cabos onde foi aplicada • Composto termoplástico à base de poliolefina, com baixa emissão de gases corrosivos e baixa emissão de fumos na combustão de cabos onde foi aplicada • Composto reticulado à base de silicone 	B G P V E X Z Z1 S							
Blindagem	<ul style="list-style-type: none"> • Blindagem individual • Blindagem coletiva 	HI H							
Condutor concêntrico	<ul style="list-style-type: none"> • Fios de cobre • Fios de alumínio 	O 1O							
Revestimentos metálicos para proteção mecânica	<p>Magnéticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fitas de aço • Fitas de aço corrugado • Fios de aço • Barrinhas de aço • Trança de aço galvanizado <p>Não magnéticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fitas • Fios • Barrinhas • Fitas corrugadas • Trança de cobre 	A 2A R M 1Q 1A 1R 1M 3A Q							
Material das bainhas	<p>Não metálico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Borracha de etileno propileno • Etileno acetato de vinilo • Papel • Policloreto de vinilo - PVC • Policloreto de vinilo com resistência a hidrocarbonetos - PVC • Polietileno - PE • Polietileno reticulado - XLPE • Juta • Composto reticulado à base de poliolefina, com baixa emissão de gases corrosivos e baixa emissão de fumos na combustão de cabos onde foi aplicada • Composto termoplástico à base de poliolefina, com baixa emissão de gases corrosivos e baixa emissão de fumos na combustão de cabos onde foi aplicada • Composto reticulado à base de silicone <p>Metálico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fita de alumínio revestida com copolímero • Bainha coletiva em chumbo 	B G P V Vh E X J Z Z1 S L C							
Forma de agrupamento dos condutores isolados	<ul style="list-style-type: none"> • Cableados ou torcidos • Dispostos paralelamente (sem torção) • Cabos auto-suportados 	Sem letra D S							
Comportamento ao fogo e/ou proteção à propagação longitudinal da água	<ul style="list-style-type: none"> • Retardante à chama • Retardante ao fogo • Resistente ao fogo • Baixa opacidade dos fumos libertados • Baixa corrosividade dos fumos libertados • Baixa toxicidade dos fumos libertados • Isento de halogéneos • Condutor estanque • Blindagem estanque • Condutor e blindagem estanque 	(flr) (frt) (frs) ⁽³⁾ (ls) (la) (lt) (zh) ⁽⁴⁾ (ce) (be) (cbe)							
Composição ^{(2)/(5)}	<ul style="list-style-type: none"> • Número de condutores • Ausência de condutor verde/amarelo • Existência de condutor verde/amarelo • Secção do condutor (mm²) 	(número) x G (número)							
Tensão estipulada		U _o /U kV ⁽⁶⁾							

(1) - Cabo com condutores de cobre isolados a PVC, com bainha exterior de PVC, retardante do fogo, com 5 condutores de 6 mm², sendo 3 de fase, 1 de neutro e 1 de proteção, para a tensão estipulada de 0,6/1 kV: VV(fr) 5G6 0,6/1kV.

(2) - Deve ser indicada a secção do condutor envolvente a seguir à secção dos condutores do cabo separada por uma "/".

(3) - Um cabo (frs) é habitualmente também (frt), podendo-se por isso omitir a sigla (frt)

(4) - Os condutores e os cabos (zh) são, por natureza, também (la), (ls) e (lt).

(5) - Quando as secções dos condutores neutro e de proteção forem diferentes das secções dos condutores de fase, a composição deve caracterizar essa alteração. Por exemplo, para um cabo com condutores de fase a 35 mm² e condutores neutro e proteção a 16 mm², a composição deve ser representada por 3x35+2G16.

(6) - U_o - Tensão entre fase e terra ou entre fase e blindagem e U - Tensão entre fases.

Nota: Esta tabela substitui a tabela do ANEXO IIB da parte 5 das RTIEBT:2006, dada a alteração entretanto verificada na NP 665.