

Teresa de Magalhães e Menezes

Departamento de Desenvolvimento Tecnológico

CEL-CAT - Fabrica Nacional de Condutores Eléctricos, SA.

Cabos com comportamento melhorado em caso de incêndio

Parte 1

A ocorrência de incêndios, de maior ou menor dimensão, é um tema sempre explorado pelos meios de comunicação e que preocupa o Homem. Casos ocorridos recentemente, em aeroportos, discotecas, zonas de habitação e indústrias, com consequências graves, quer em vidas humanas, quer em bens materiais, alertam-nos para a necessidade da sua prevenção no que respeita ao uso de materiais de construção com características de comportamento melhorado numa situação de incêndio.

Os cabos eléctricos não constituem excepção e apesar de não serem um risco primário de incêndio, teremos que nos preocupar com o comportamento dos cabos em incêndios onde outros materiais já se encontram a arder. Neste caso, os cabos podem propagar as chamas assim como produzir fumos opacos e nocivos, pondo em perigo vidas humanas e dificultando o combate ao incêndio. Mais concretamente, o comportamento dos cabos em caso de fogo pode ser analisado segundo três aspectos: em primeiro lugar, os materiais convencionais podem ajudar a propagar o fogo na extensão do cabo ou ainda as gotas de material a arder podem transmitir o fogo nessa instalação; em segundo lugar, a emissão de grande quantidade de fumos densos e ácidos e/ou tóxicos é o problema principal que surge em áreas de elevada densidade de ocupação, tais como nas estações de metropolitano, salas de espectáculos, hospitais, aeroportos ou hotéis; e em último lugar, a libertação de fumos ácidos provoca também elevados danos em equipamentos caros e da substituição difícil, como a perda de dados informáticos.

Em resposta a estes problemas, iniciaram-se estudos concentrados nos materiais constituintes do cabo e no seu design, de modo a assegurar uma melhoria no seu comportamento quando exposto a um incêndio.

Em simultâneo, organismos internacionais iniciaram trabalhos com o objectivo de criar normas que estipulem a realização de ensaios, quer nos materiais que constituem o cabo, quer nos próprios cabos.

Das normas internacionais, há a considerar as normas da não propagação de incêndio, da baixa emissão de fumos opacos e ainda da não libertação de gases tóxicos e nocivos por parte dos materiais constituintes do cabo.

No caso de normas da não propagação de incêndio existem vários níveis de exigência. O ensaio de não propagação da chama definido na CEI 332-1, em que o ensaio é realizado num condutor isolado, ou num cabo, disposto verticalmente com a aplicação de uma chama fraca (ou duas, dependendo do diâmetro do cabo) com uma orientação de 45° por um breve intervalo de tempo. Com este ensaio avalia-se a capacidade de auto-extinção do cabo, inibindo-se assim a propagação da chama. Contudo, cabos que tenham na sua constituição polímeros halogenados (PVC, PE clorado e Policloropreno), que conduzem à libertação de gases ácidos e tóxicos, têm geralmente bom comportamento neste ensaio, já que aqueles, na presença de calor, se desprendem e sufocam a chama. Qualquer acidente fortuito de pequena dimensão se extinguirá antes de desencadear um incêndio.

No ensaio de não propagação de incêndio definido na norma CEI 332-3, os cabos são submetidos a condições simuladas e um incêndio mediante um foco de calor externo, não libertando produtos voláteis inflamáveis em quantidades suficientes para desencadear um foco de incêndio secundário. Esta norma apresenta três categorias com graus de severidade diferentes, em que o volume de material combustível e a duração do ensaio variam. Este ensaio é o que melhor simula uma situação de incêndio, pois estipula o uso de cabina fechada, de queimadores especiais e de ventilação forçada de ar (elevada presença de oxigénio).

Outro ensaio de não propagação de incêndio refere-se à norma francesa NF C 32-070, classe C1 em que o número de troços de cabo a ensaiar é função do diâmetro, podendo ser de um, três ou um agrupamento de troços em torçada. Os troços de cabos de 1,60 m de comprimento são dispostos verticalmente no centro de uma cabina fechada e aquecidos, por radiação, num forno a uma temperatura de cerca de 800 °C. Há ainda a referir que o forno é atravessado por uma corrente de ar (ventilação forçada) e que a localização estratégica de duas chamas piloto provocam ou mantêm a inflamação dos gases libertados na zona do forno. A duração do ensaio é de 30 minutos. No entanto, este ensaio não simula um caso de incêndio, como sucede na norma anterior, em instalações com elevada concentração de cabos.

Com um nível de exigência superior, a norma CEI 331 define o ensaio de cabos resistentes ao fogo.

QUADRO

Resumo dos ensaios de comportamento ao fogo.

CARATERÍSTICAS DOS MATERIAIS/CABOS	NORMAS APLICÁVEIS	VALORES ESPECIFICADOS NAS NORMAS
Resistência ao Fogo (Ensaio em cabo)	CEI 331	Inalteração das características eléctricas (ausência de curto-circuito e tensão nominal)
Não Propagação da Chama (Ensaio em cabo)	CEI 332-1 CLC HD 405.1 NP 2362/1	Zona degradada inferior a 0,64 m
Não Propagação de Incêndio (Ensaio em cabo)	CEI 332-3 CLC HD 405.3 NF C 32 070 (C1)	Zona degradada inferior a 2,5 m Zona degradada inferior a 0,80 m
Não Emissão de Fumos Opacos (Ensaio em Cabo)	CEI 1034-1 CEI 1034-2 CLC HD 606.2 ASTM E 662 NF X 10702	Transmitância Luminosa: • superior a 70 % (1 cabo) • superior a 60 % (2 cabos) • superior a 60 % (3 cabos) $D_m \leq 250$ $VOF_4 \leq 75$
Não Emissão de Halogéneos (Ensaio em materiais)	CEI 754-1	A norma não tem requisitos
Não Tóxicos (Ensaio em materiais)	UTE 20-454 Recomendação RATP E7	$INC \leq 100$ $ITC \leq 5$
Não Corrosivos (Ensaio em materiais)	CEI 754-2 CLC HD 602	$pH \geq 4,3$ Condutividade $\leq 10 \mu S/mm$

Neste caso pretende-se que o cabo continue a funcionar durante e após o incêndio, supondo que a magnitude deste seja suficiente para destruir os materiais orgânicos do cabo na zona onde incidam as chamas.

Uma vez declarado o incêndio, outro aspecto importante a limitar é o da emissão de fumos, já que a sua formação decorre da combustão incompleta de produtos gasosos.

Para determinar a opacidade de fumos existem dois métodos: a norma ASTM E 662, referida por câmara NBS e a norma CEI 1034, vulgarmente denominada por câmara de 27 m³. A primeira é mais utilizada em trabalhos de investigação, porque é uma câmara de ensaio mais exígua e dado que a amostra de cabos é reduzida, não sendo por isso representativa de cabos eléctricos instalados sob a acção de um incêndio. Por sua vez, a câmara de 27 m³ foi originariamente concebida para simular a formação de

fumos consequentes de um incêndio num túnel.

O princípio em que ambas as normas anteriores se baseiam, para determinar a densidade e a opacidade dos fumos, consiste na atenuação da intensidade de um feixe luminoso horizontal que atravessa um meio contendo os fumos libertados pela combustão de amostras de cabo, em determinadas condições.

Na análise dos gases emitidos durante a combustão de materiais há a considerar as normas da CEI e as normas francesas, NF e RATP. A norma CEI 745-1 define o método para a determinação de gases halogenados, com excepção do ácido fluorídrico, libertados durante a combustão de compostos, baseados em polímeros halogenados ou em compostos que contenham aditivos halogenados, retirados dos cabos. Este método não é recomendado nos casos onde a quantidade de ácido halogenado liberta-

do seja inferior a 5 mg/g de amostra, não devendo assim ser aplicado nos cabos com materiais "zero halogéneos". A norma aplicável é a CEI 754-2, onde são medidos dois parâmetros, o pH e a condutividade da solução obtida da combustão do material em ensaio. Refira-se ainda que estes ensaios não são realizados em amostras de cabo completo mas em pequenas amostras de material retiradas do cabo.

O anexo E6 da norma da RATP K20, referente aos índices de toxicidade e nocividade convencionais, baseia-se no ensaio descrito no documento UTE C 20-454. Este ensaio permite analisar e determinar a quantidade dos gases nocivos libertados durante a combustão ou a pirólise de uma pequena amostra de material retirada de um cabo. O Índice de nocividade convencional (INC) é o somatório da razão entre a quantidade libertada de cada gás e o seu valor limite de exposição (VLE); o VLE representa a concentração suportável para cada tipo de gás, por dia de trabalho (7-8 horas) e por uma semana de 40 horas. O índice de toxicidade convencional (ITC) é o somatório da razão entre a quantidade libertada de cada gás e a sua concentração crítica, concentração essa que permite uma exposição de 30 minutos sem sequelas biológicas irreversíveis.

No entanto, temos que ter em conta que os ensaios definidos nas normas dão apenas uma indicação do comportamento dos cabos em situações onde a fonte de calor, a temperatura, o fluxo de ar, a disposição dos cabos em ensaio e o tempo de exposição são pré-estabelecidos, não representando um caso real de incêndio.

Com o que se acaba de expor pretende-se alertar para os perigos decorrentes de um incêndio e de como se pode, em conjunto (projectistas, construtores, instaladores, fabricantes de equipamento), prevenir a sua ocorrência e reduzir a gravidade das consequências. □