



A IMPORTÂNCIA DE CABOS NÃO HALOGENADOS NAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

INTRODUÇÃO

O mundo em que vivemos hoje nos proporciona diversas facilidades que otimizam nosso tempo e nos tornam mais eficientes. Temos à nossa disposição o desenvolvimento de novas tecnologias a nosso favor. Importantes investimentos são efetivados todos os dias na construção de edifícios comerciais, hotéis, hospitais, transporte público, casas noturnas, entre outros. Quando desembarcamos em um aeroporto, nos hospedamos em um hotel, fazemos uma refeição em um restaurante, tomamos um metrô ou mesmo se vamos ver nosso time jogar em um estádio de futebol, muitas vezes sequer percebemos o que está por trás destas construções maravilhosas, como foram especificados seus materiais e como o empreendedor lidou com a segurança das pessoas e do patrimônio em casos de emergência.

A princípio, se somos bem atendidos em uma loja de um shopping center, voltaremos a ela com prazer para uma nova compra. A loja está bem organizada, os vendedores são atenciosos e os produtos são de boa qualidade. Mas já lhe ocorreu perguntar aos vendedores se as dezenas de quilômetros de cabos elétricos instalados na loja não irão afetar as pessoas em caso de um incêndio? Naturalmente não, e ninguém quer estar preocupado com isto. Quem deve se preocupar é o projetista do local, que tem responsabilidade até mesmo criminal no projeto elétrico daquela loja.

Por isto é muito importante que ele especifique adequadamente todos os materiais pensando sempre na segurança das pessoas em uma situação que não queremos que aconteça, mas que representa risco à vida e necessidade de conservação do patrimônio.

APLICAÇÃO

Infelizmente incêndios ocorrem com frequência, em todos os lugares e em todo tipo de instalação. Muitas vezes os danos são apenas materiais, porém sempre existe o risco de ferimentos graves e mortes. Materiais em combustão podem desprender gases tóxicos, gases corrosivos, fumaça preta e podem também servir para alimentar e propagar o incêndio. Muitas vezes as vítimas fatais de um incêndio não foram atingidas pelo fogo, mas sim pelos gases provenientes dos materiais queimados no local, principalmente por sua velocidade de propagação. Ao serem inalados pelo ser humano, provocam asfixia.



Todos se recordam de algum evento trágico onde diversas pessoas perderam a vida em lugares de grande densidade populacional, como a Boite Kiss, os edifícios Andraus e Joelma, e tantos outros em hotéis, hospitais, aeroportos, metrô e outros estabelecimentos no mundo todo. E o que estes eventos tem em comum? A concentração de muitas pessoas em lugares onde a evacuação é lenta em um caso de emergência.

Independente das causas dos incêndios, algo deve ser feito para evitar ou minimizar o efeito produzido pelo fogo, de forma a prover mais segurança às pessoas. Caso um incêndio se inicie, elas devem enxergar os sinais luminosos que apontam para as saídas de emergência sem que a fumaça os ofusque, devem continuar a respirar o ar puro ou, no máximo, com produtos de combustão que não sejam tóxicos. Os materiais não devem ser a ponte que transmite o fogo de um pavimento para outro.

Tais incêndios de grandes proporções provocam comoção geral e pressionam as autoridades a revisitarem seus códigos e protocolos de controle de chamas. Uma das formas de controle, e que deve ser exercida pelas autoridades locais, é a de exigir de cada um dos segmentos de produção dos materiais utilizados na construção e no mobiliário dos estabelecimentos seja estudado e melhorado de forma a não contribuir para piorar a situação em caso de um incêndio. A engenharia é capaz de desenvolver materiais com melhor desempenho frente ao fogo, de forma a minimizar resultados indesejados causados pelos próprios materiais.

Neste sentido, normas técnicas nacionais, como a norma ABNT NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão, classificam os locais desde o ponto de vista de evacuação das pessoas em situações de emergência. Cabos halogenados (ou seja, que contenham PVC em sua composição) são proibidos nas seguintes situações, conforme item 5.2.2.2 da referida norma:

- BD2:** baixa densidade de ocupação, percurso de fuga longo (edificações residenciais com altura superior a 50 m e edificações não residenciais com baixa densidade de ocupação e altura superior a 28 m);
- BD3:** alta densidade de ocupação, percurso de fuga breve (locais de afluência de público como teatros, cinemas, lojas de departamentos, escolas, etc.; edificações não residenciais com alta densidade de ocupação e altura inferior a 28 m);
- BD4:** alta densidade de ocupação, percurso de fuga longo (locais de afluência de público de maior porte como shopping centers, grandes hotéis e hospitais, estabelecimento de ensino ocupando diversos pavimentos de uma edificação, etc.; edificações não residenciais com alta densidade de ocupação e altura superior a 28 m).

Naturalmente esta classificação se aplica também aos cabos de média tensão, e também a cabos de comando e controle.

ONDE USAR CABOS NÃO HALOGENADOS?

Cabos não halogenados podem ser empregados em qualquer tipo de instalação, até mesmo em nossas residências, por que não? Mas sempre pensando na segurança das pessoas e no patrimônio, eles devem obrigatoriamente ser empregados em todos os lugares onde há um grande fluxo de pessoas.

Mas quantas pessoas devem estar no local para que ele seja considerado um local de grande afluência de público? 50? 100? 1.000? Uma sala de cinema para 30 pessoas é um local de grande concentração de pessoas?



Para nos auxiliar nesta resposta e até mesmo no intuito de padronizar esta escolha, que é um tanto subjetiva, podemos utilizar a norma brasileira NBR 13570 – Instalações Elétricas em Locais de Afluência de Público – Requisitos Específicos.

Esta norma fixa os requisitos específicos exigíveis às instalações elétricas em locais de afluência de público, a fim de garantir o seu funcionamento adequado à segurança de pessoas e de animais domésticos e à conservação dos bens.

A norma apresenta uma tabela com a capacidade mínima de público para diversos tipos de estabelecimentos. Locais que possuam a capacidade de concentração de 50 ou mais pessoas são classificados como “locais de grande afluência de público” segundo a norma, como por exemplo:

Local	Capacidade Mínima
Auditórios, salas de conferências/reuniões	200
Cinemas	50
Hotéis, motéis e similares	50
Locais de culto	300
Estabelecimentos de atendimento ao público	100
Teatros, arenas, casas de espetáculo e locais análogos	100
Restaurantes, lanchonetes, cafés e locais análogos	100
Boates e danceterias	50
Circulações e áreas comuns em centros comerciais, shopping centers	Nestes locais a aplicação da Norma independe da capacidade de pessoas
Estabelecimentos esportivos e de lazer ao ar livre, estádios	300

Nestes locais todos os condutores devem ser de cobre para evitar riscos potenciais de aquecimento indesejados em ligações mal executadas com cabos de alumínio.

Em algumas situações, mesmo ambientes com poucas ou até mesmo nenhuma pessoa podem se beneficiar com cabos não halogenados. É o caso de centros de processamento de dados, call centers, estúdios de televisão, laboratórios de pesquisa, centros de análise por imagem ou qualquer outro local de elevado investimento em equipamentos de alta tecnologia, que poderão ser danificados por gases corrosivos do PVC desprendidos no caso de um incêndio.

Até mesmo uma subestação de energia, que não tem e nem deve ter concentração de pessoas em seu interior, pode ser projetada com cabos não halogenados. Em caso de incêndio não haverá fumaça escura (menor impacto visual às pessoas da vizinhança), e ajudará a preservar os equipamentos elétricos presentes na subestação.

CABOS ELÉTRICOS

Os cabos mais comuns utilizados na construção civil são isolados em PVC (policloreto de vinila) e podem ter também cobertura em PVC, que lhe confere proteção mecânica. Cabos multipolares utilizam também o PVC como capa interna para deixá-los redondos. O “C” do PVC se traduz no elemento “cloro”, da família dos halogênios na tabela periódica. Não é um elemento que devemos temer em sua forma natural, pois todos os dias bebemos água com alguma porção de cloro que ajuda a purificá-la. No entanto, ele se transforma no vilão em caso de incêndio, pois reage com o hidrogênio do ar durante sua combustão, dando origem ao ácido clorídrico, um gás tóxico e corrosivo, letal ao ser humano e prejudicial às instalações elétricas. Também é indesejado por soltar fumaça escura durante sua combustão, o que torna mais difícil localizar os sinais de aviso de saídas de emergência em caso de incêndio.

Pelo exposto, não podemos utilizar PVC em instalações de grande afluência de público. A alternativa é buscar materiais não halogenados que cumpram com todos os requisitos elétricos e mecânicos originalmente exigidos para os cabos elétricos, além de novos requisitos químicos e com excelente desempenho frente ao fogo. Bons fornecedores de polímeros desenvolveram excelentes materiais para ocupar o lugar deixado pelo PVC. Normas foram elaboradas ou alteradas para incluir as características técnicas necessárias a garantir os novos requisitos: denominados de LSHF (low smoke, halogen free) ou LSOH (low smoke, zero halogen), os cabos devem ser não propagantes de chama, livres de halogênio e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos. As normas atribuíram novas designações para os compostos, substituindo, por exemplo, a capa externa designada como ST2 (onde se aplicava o PVC) por ST8 (norma IEC 60502-1), ou SHF1 (material não halogenado termoplástico conforme norma brasileira NBR 13248). Os condutores e a classe de encordoamento são os mesmos, e continuam sendo isolados com XLPE ou HEPR desde que não tenham halogênios em sua composição.

ENSAIOS E DESEMPENHO EM CASO DE INCÊNDIO

Para comprovar o desempenho dos produtos em situação de incêndio, diversos métodos de ensaio foram desenvolvidos para classificar os materiais e verificar o comportamento do cabo completo quando queimado.

Os principais requisitos são:

- Utilização de compostos com alto índice de oxigênio (o que se traduz em quantidade de oxigênio bem superior à existente no ar para dar início à combustão, retardando o processo de queima);
- Opacidade reduzida – baixo desprendimento de fumaça, com transmitância entre 60 % e 70 % para permitir a visibilidade na busca do caminho de fuga;

- **Análise qualitativa dos gases cloro, flúor, bromo, iodo, enxofre e nitrogênio;**
- **Quantidade de gás ácido, valor máximo especificado de 5 mg/g de conteúdo de gás ácido;**
- **Determinação do índice de toxidez, ensaiados quanto ao conteúdo de gases tóxicos na fumaça, após combustão, devendo apresentar índices de toxidez iguais ou inferiores a 5.**

As normas brasileiras se baseiam nas normas internacionais IEC com a seguinte equivalência:

NORMA NBR	TÍTULO	EQUIVALENTE IEC	TÍTULO
ABNT NBR 13248	Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 kV – Requisitos de desempenho	IEC 60502-1 (considerar cobertura ST8)	Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV) – Part 1: Cables for rated voltages of 1 kV (Um = 1,2 kV) and 3 kV (Um = 3,6 kV)
ABNT NBR 11300	Fios e cabos elétricos - Determinação da densidade de fumaça emitida em condições definidas de queima - Método de ensaio	IEC 61034-2	Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions – Part 2: Test procedure and requirements
ABNT NBR 12139	Fios e cabos elétricos - Ensaio de determinação do índice de toxidez dos gases desenvolvidos durante a combustão dos materiais poliméricos - Método de ensaio	IEC 60754-1	Test on gases evolved during combustion of materials from cables – Part 1: Determination of the amount of halogen gas
ABNT NBR 11633	Fios e cabos elétricos – Ensaio de determinação do grau de acidez de gases desenvolvidos durante a combustão de componentes - Método de ensaio	IEC 60754-2	Test on gases evolved during combustion of electric cables – Part 2: Determination of degree of acidity of gases evolved during the combustion of materials taken from electric cables by measuring pH and conductivity
ABNT NBR NM IEC 60332-3-24	Métodos de ensaios para cabos elétricos sob condições de fogo – Parte 3-24: Ensaio de propagação vertical da chama em condutores ou cabos em feixes montados verticalmente – Categoria C	IEC 60332-3-24	Tests on electric cables under fire conditions – Part 3-24: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables – Category C

Além das normas técnicas, outros códigos e regulamentos devem ser considerados e revistos, como as Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros, por exemplo. Em cidades como São Paulo os bombeiros já consideram, há mais de dez anos, a inspeção do tipo de cabo que está instalado em locais de grande afluência de público. Se o empreendimento foi construído com cabos que contenham PVC em sua construção ao invés de cabos não halogenados, simplesmente não se emite a licença de operação do local, até que seus responsáveis cumpram com as normas de segurança.

O projetista da instalação elétrica deve ter em mente que o uso de cabos não halogenados não é um luxo ou um capricho, mas sim uma obrigação técnica e até moral, visto que sua primeira preocupação deve ser com a segurança do empreendimento. E, com a venda em larga escala como nos dias de hoje, cabos não halogenados são vendidos com praticamente o mesmo preço ou com muito pouca diferença quando comparados aos cabos halogenados, mesmo contendo materiais especiais e desempenho muito superior em caso de contato com o fogo. Neste sentido, é necessário ressaltar algumas características que diferenciam o desempenho dos cabos no momento do incêndio que devem ser consideradas ao especificar os cabos:

Cabo com característica de não propagante à chama: neste caso evita-se que o cabo seja a origem de um incêndio provocado por um incidente de menor importância, como uma fonte de calor exterior que por um descuido entre em contato com o cabo. O ensaio é simples, basta submeter 60 cm de cabo à chama de um bico de Bunsen durante 1 minuto, sendo que a parte carbonizada não pode ser superior a 50 cm após retirada a chama. Mas um cabo ser apenas retardante à chama não é o suficiente para prover segurança à instalação, visto que em uma prumada podemos ter muitos cabos juntos na vertical, levando o fogo a outros pisos da edificação.



Cabo com característica de não propagante ao fogo: para obter esta característica os materiais e a própria construção do cabo devem ser estudados pois o requisito é bem mais rigoroso. Temos aqui 3 classificações principais: categorias C, B e A. A diferença entre elas é o tempo que suportam o fogo e a quantidade de material a queimar no cabo, conforme a tabela abaixo:

Categoria C - é a mais branda, exige 3,5 dm³ de metro linear de material combustível queimando por 20 minutos. É exigida em ambientes e instalações onde irá existir grande afluxo de pessoas, como shopping centers, hospitais, hotéis, restaurantes, aeroportos, etc.;

Categoria B - exige 3,5 dm³ de metro linear de material combustível queimando por 40 minutos. Hoje é exigida apenas pelo Metrô;



Categoria A - é a mais severa, com 7 dm³ de metro linear de material combustível queimando por 40 minutos. Só é exigida para cabos para navios e plataformas off-shore.

Cabo com característica de resistente ao fogo: esta característica é aplicável apenas a circuitos especiais de segurança onde se requer a manutenção da integridade das linhas elétricas em condições de incêndio, tais como sistemas de alarme, iluminação ou até mesmo elevadores que poderão continuar em operação durante algum tempo ao longo da ocorrência do incêndio. Os cabos possuem, em geral, fitas de mica ao redor de seus condutores, retardando ao máximo o ataque do fogo. O ensaio é realizado com o cabo sob tensão e sobre um queimador durante 3 horas.

CONCLUSÃO

Cabos não halogenados não evitam os incêndios. Mas fazem a sua parte quando solicitados, procurando não interferir nem mesmo piorar o quadro que se desenrola. Neste resumo de características especiais dos cabos elétricos procuramos conscientizar os empreendedores e projetistas da importância em se especificar corretamente os materiais prevendo que tragédias ocorreram e podem ocorrer novamente.

A instalação elétrica apresenta intrinsecamente riscos às pessoas não habilitadas e devem seguir todas as exigências normativas para que operem com total segurança. Em algumas situações não basta o dimensionamento adequado, a instalação com boas práticas ou o aterramento efetivo. Temos que pensar também nos agentes externos que podem colocar em risco todo o projeto.

O desenvolvimento avança, os requisitos de segurança não param. A Espanha sempre esteve à frente nestes estudos e continua exercitando sua forte influência na Europa e, conseqüentemente, em outros países, no sentido de buscar continuamente as melhores tecnologias em segurança para cabos elétricos. Recentemente a comunidade europeia estabeleceu como norma o atendimento a novas regras em seu documento “CPR – Construction Product Directive”, ou Regulamento de Produtos para a Construção. Os cabos elétricos receberam uma nova classificação com base não somente nos requisitos já aqui mencionados, mas também em relação ao calor emitido e o desprendimento de partículas incandescentes durante um incêndio. Esperamos contar com algo semelhante para nossas normas em um futuro próximo.

Por último, vale ressaltar a idoneidade dos fornecedores e fabricantes de cabos elétricos. Exija sempre o certificado de homologação dos produtos emitido por empresas acreditadas ou o relatório de ensaios de tipo conforme as normas técnicas pertinentes. Eles são a garantia da sua tranquilidade e do desempenho da sua instalação elétrica.

Cabos Atox - Não Halogenados



**Atox Flex
(750 V)**



**Atox
(3,6/6 kV a 20/35 kV)**



**Atox Flex 90
(0,6/1kV)**



**Atox Slim
(3,6/6 kV a 20/35 kV)**



**Atox 90
(0,6/1kV)**



www.induscabos.com.br

(11) 4634-9000

induscabos@induscabos.com.br