

# A importância da proteção passiva contra incêndio na indústria: foco na compartimentação de subestações

Paulo Bellintani

**A** proteção passiva contra incêndio atualmente é um dos pilares fundamentais para a segurança industrial. Consiste basicamente em utilizar medidas preventivas que visam limitar a propagação do fogo e da fumaça, garantir a integridade estrutural das edificações, minimizar as perdas materiais e, principalmente, permitir tempo adequado para evacuação das pessoas. Em ambientes industriais, onde o risco de incêndio é mais elevado devido à presença de substâncias inflamáveis, processos fabris complexos e equipamentos de alta potência, a implementação de barreiras passivas de proteção é essencial. A proteção passiva complementa as medidas de proteção ativa, e ambas atuando em conjunto representam o melhor plano de prevenção contra incêndio de uma edificação industrial.

Nesse contexto, a compartimentação de áreas críticas nas indústrias, como as subestações e salas elétricas, é, portanto, uma medida fundamental, pois os sistemas empregados visam restringir um eventual incêndio ao local onde se iniciou, sem comprometer outras áreas adjacentes, e prover maior segurança tanto às instalações quanto às pessoas.

## Proteção passiva contra incêndio na indústria

A proteção passiva difere conceitualmente da proteção ativa, que envolve o uso de sistemas de combate ao fogo, como sprinklers, extintores, sistemas de gases etc. Enquanto a proteção ativa atua diretamente na extinção das chamas, a passiva se concentra em conter o fogo e a fumaça, limitando sua propagação

através de sistemas atrelados aos elementos construtivos das edificações e que não necessitam de “acionamento” humano. Essas estratégias são cruciais em áreas industriais, onde grandes danos podem ser causados por incêndios, seja por perda de equipamentos valiosos ou pela ameaça direta à vida dos trabalhadores.

O prejuízo resultante muitas vezes é subestimado, pois, na maioria dos casos, após a ocorrência de um sinistro, a planta acaba parando parcial ou integralmente e, como consequência, a produção é diretamente afetada. Portanto, as perdas não estão somente nos materiais e equipamentos envolvidos no acidente, mas também no faturamento que deixa de existir temporariamente, gerando problemas de fluxo de caixa, perda de mercado, multas por atraso da entrega, entre vários outros transtornos, representando uma enorme perda financeira e de imagem, que pode levar anos para ser superada.

*As perdas não estão somente nos materiais e equipamentos envolvidos no acidente, mas também no faturamento que deixa de existir temporariamente*

## Compartimentação de subestações e salas elétricas

Conforme afirmamos, subestações e salas elétricas são áreas de extrema importância e de alto risco dentro de plantas industriais. Esses espaços normalmente abrigam equipamentos de alta/média tensão, transformadores e sistemas de controle que, em caso de incêndio, podem causar explosões ou falhas catastróficas, podendo paralisar completamente sua operação por dias ou até meses.

A compartimentação de subestações elétricas envolve a criação de barreiras resistentes ao fogo entre essas áreas e outras zonas da planta. Isso é feito através do uso de paredes, portas e pisos com resistência ao fogo, bem como a selagem de todas as passagens de cabos e outras disciplinas que cruzem essas barreiras, para evitar o alastramento por essas aberturas, contendo o incêndio no local onde ele começou.

Infelizmente, na prática, temos visto que, na grande maioria dos casos, as subestações não contemplam esses elementos de compartimentação nem as selagens adequadas, tornando esses ambientes uma verdadeira ameaça caso haja alguma emergência, com o risco de parada ou até mesmo perda total da edificação, além da possibilidade de propagação para as áreas fabris próximas, agravando o problema.

As subestações mais modernas, construídas há menos tempo ou ainda em construção, possuem já algumas medidas de compartimentação previstas, porém, pelo pouco conhecimento do assunto pelos engenheiros que desenvolvem seus projetos, é comum incluírem paredes e pisos resistentes ao fogo e “esquecerem” de prever a selagem das passagens dos leitos de cabos ou não levarem em consideração as características dessas aberturas, portanto, não especificam corretamente o sistema que deve ser utilizado, ficando a cargo dos instaladores essa tarefa. Esses, por sua vez, não têm o perfil técnico necessário para discernir entre um sistema de selagem adequado e um outro “genérico”, sempre de custo menor, que acaba sendo utilizado em aplicações para as quais não possui nenhum tipo de aprovação.

Esse cenário é bastante comum em nossos projetos atuais, e é uma situação que demanda uma atenção especial e uma mudança profunda no modo de operação, pois estão sendo instalados sistemas de selagem sem critério técnico e sem comprovação de sua eficácia nas plantas industriais,

representando um risco iminente aos proprietários, que, despropositadamente, depositam a incumbência desse tema a empresas com pouco ou nenhum conhecimento técnico e acabam por generalizar as aplicações como se fossem todas iguais.

Utilizar sistemas inadequados traz o componente da incerteza de seu desempenho em caso de fogo, e isso é inaceitável do ponto de vista da prevenção contra incêndios, uma vez que devemos utilizar somente materiais comprovadamente apropriados para a situação. Contudo, lamentavelmente, essa é a prática mais comum na indústria brasileira pela falta de consciência e de inspeção tecnicamente qualificada.

## Normas técnicas

A compartimentação de subestações atualmente segue normas estabelecidas por órgãos como a ABNT e a NFPA, entre outros, e Instruções Técnicas dos Corpos de Bombeiros de cada estado. É perceptível que há uma defasagem e uma necessidade de revisões para que se incorporem os critérios mais atuais de compartimentação e selagem, no que se refere a conceitos, requisitos, ensaios e classificações, porém esse fato não exime os profissionais que desenvolvem projetos de se capacitarem e recorrerem a empresas sérias que possam guiá-los nesse processo.

A seguir, abordaremos as principais normas envolvidas no processo de compartimentação e

selagem das subestações. A NBR 14432 é a norma que estabelece as exigências de resistência ao fogo para elementos construtivos. Nela se encontram as diretrizes para cálculo do TRRF (tempo requerido de resistência ao fogo), das cargas de incêndio, classificação das edificações conforme sua ocupação, entre outros fatores. Porém, o texto atual é de 2001 e contém informações já obsoletas. Essa importante norma deverá entrar em revisão a partir de 2025 e se incorporarão os novos conceitos de compartimentação e uma atualização geral das diretrizes.

A NBR 13231 estabelece critérios mais específicos para proteção contra incêndios em subestações, tanto na prevenção ativa quanto na passiva, destacando, por exemplo, a necessidade de paredes resistentes ao fogo em áreas de risco elevado, como salas de transformadores. Essa norma é muito importante para o setor industrial e tem como intuito identificar e adequar práticas e tecnologias de segurança contra incêndio em subestações elétricas, além de consolidá-las mediante normas de âmbito internacional específicas sobre o assunto. Porém, sua última revisão foi realizada em 2015, e desde então novos requerimentos já foram implementados. Portanto, também carece de uma atualização próxima.

É importante verificar ainda as orientações do Corpo de Bombeiros, que, em muitos estados, emite instruções técnicas específicas para a proteção de subestações e outras áreas críticas,

como é o caso da IT-37 do Corpo de Bombeiros de São Paulo, a qual estabelece as medidas de segurança contra incêndio em subestações elétricas e serve de referência para instruções técnicas de outros estados. Esse documento, porém, é mais focado na proteção ativa e contém ainda poucas referências no que se refere à compartimentação e à selagem, remetendo à NBR 13231 como documentação complementar.

## Conclusão

A proteção passiva contra incêndios é uma medida fundamental para a segurança industrial, particularmente em áreas críticas como subestações elétricas. A compartimentação e a selagem resistente ao fogo desempenham papel vital na limitação da propagação de incêndios, protegendo vidas, equipamentos e a continuidade das operações.

Desenvolver já no projeto a implementação correta dessas medidas para aumentar a segurança e reduzir os riscos associados a incêndios em ambientes industriais é um investimento infinitamente mais baixo em comparação aos prejuízos de um sinistro real. A conformidade com normas técnicas, como as estabelecidas pela ABNT, e a adoção de práticas recomendadas pelos Corpos de Bombeiros ajudam a assegurar que as plantas industriais estejam preparadas para enfrentar eventualidades com mais eficácia, minimizando perdas e protegendo seus ativos mais valiosos.

Portanto, podemos concluir que compartimentação e selagem são assuntos para serem estudados e tratados ainda no projeto da edificação, e nunca devem ser deixados para um momento posterior, quando pode ser tarde para adotar os critérios mais adequados e garantir o desempenho esperado, gerando um risco oculto para a indústria.



Figura 1 – Selagem de passagem de cabos em parede

Fonte: Hilti



Figura 2 – Selagem de leitos em parede externa

Fonte: Hilti



Figura 3 – Identificação e registro das selagens

Fonte: Hilti

*Compartimentação e selagem são assuntos para serem estudados e tratados ainda no projeto da edificação, e nunca devem ser deixados para um momento posterior, quando pode ser tarde para adotar os critérios mais adequados e garantir o desempenho esperado, gerando um risco oculto para a indústria*

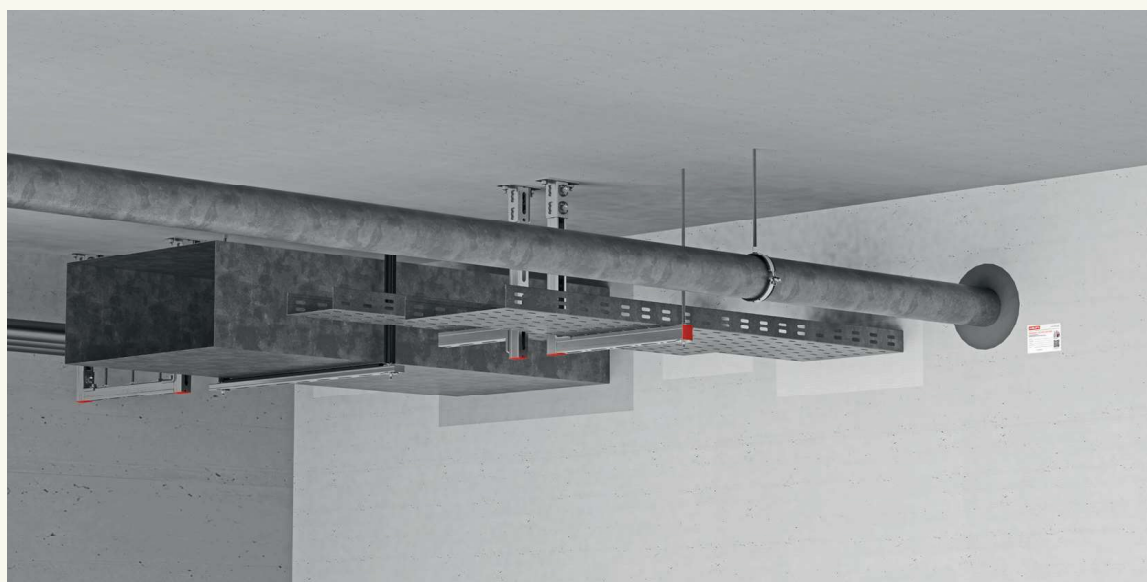


Figura 4 – Exemplos de selagens de várias instalações

Fonte: Hilti

## Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 14432 - Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – Procedimento. Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 13231 - Proteção contra incêndio em subestações elétricas. Rio de Janeiro, 2015.

COSTA, Carla Neves; ONO, Rosaria; SILVA, Valdir Pignatta. A importância da compartimentação e suas implicações no dimensionamento das estruturas de concreto para situação de incêndio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CONCRETO, 47. Anais [...]. IBRACON, set. 2005.

CUNHA, Leonardo Jorge Brasil de Freitas. O desempenho da compartimentação horizontal na promoção da segurança contra incêndios em edificações. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo), Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

SÃO PAULO (Estado). Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo. Instrução Técnica nº 37 – Subestação Elétrica. São Paulo, 2019.



**Paulo Bellintani**

Graduado em Engenharia Mecânica pela Universidade Mackenzie, com Especialização em Segurança contra Incêndio e Pânico. Gerente de Normas e Aprovações da Hilti do Brasil, com especialidade em ancoragens e selagens resistentes ao fogo. Coordenador de Normatização da ABPP - Associação Brasileira de Proteção Passiva. Membro de várias Comissões de Estudo do CB-24 da ABNT, com participação na elaboração e revisão de diversas normas vigentes. Atuação de 17 anos no mercado de Proteção Passiva nos segmentos da construção industrial, comercial e residencial.



Assista à palestra completa sobre o tema que foi realizada em 4 de novembro de 2024.

Canal da Firek:

QR Code ou

[CLIQUE AQUI](#)



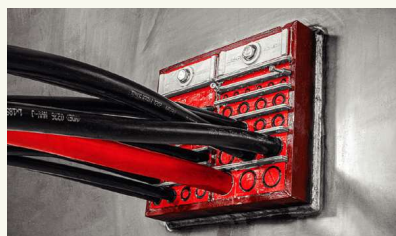
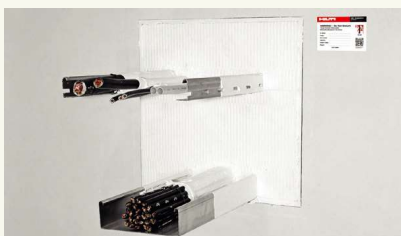
# PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO DE ALTO DESEMPENHO

Sistemas de Selagem Resistente ao Fogo para Ambientes Críticos



Você sabia que um incêndio em uma subestação não compartimentada pode parar toda uma planta e representar prejuízos enormes?

A Hilti está presente no mundo todo fornecendo sistemas de proteção passiva para compartimentação nas indústrias há mais de 30 anos.



Nossas selagens atendem ao mais rigorosos critérios de ensaio, além de possuírem extensa durabilidade, eficiência e conformidade com as normas de segurança.

www.hilti.com.br  
11 4134 9050  
WhatsApp 11 4134 9000

Certificações:



Associados da ABPP:



GOSTARIA DE SABER MAIS?

Entre em contato com nossa equipe de engenharia!

