

ANO XV • Nº 114 • R\$ 15,00

www.fieramilano.com.br

INCÊNDIO

ENTREVISTA
IVAN CAMPOS
DE CARVALHO

EM DESENVOLVIMENTO
NORMA DE CONTROLE DE FUMAÇA
EM EDIFICAÇÕES

PREVENÇÃO EM ESTRUTURAS PROVISÓRIAS

MEDIDAS DE PROTEÇÃO
SÃO INDISPENSÁVEIS
PARA GARANTIR A
SEGURANÇA EM EVENTOS



Compartimentação vertical e horizontal

FUNDAMENTAL PARA IMPEDIR A PROPAGAÇÃO DO FOGO E CONSEQUENTEMENTE GRANDES TRAGÉDIAS

POR CARLOS COTTA RODRIGUES
FOTO DIVULGAÇÃO

Impedir a propagação do incêndio no pavimento de origem para outros, seja no plano horizontal, seja no plano vertical é de suma importância para a segurança contra incêndio, afinal uma grande tragédia poderá ser evitada.

Desta forma, cabe alguns comentários aos conceitos estabelecidos no Decreto Estadual 56819/2011, que institui o Regulamento de Segurança contra Incêndio das edificações e áreas de risco no Estado de São Paulo, por entender que existem graves erros que estão se alastrando por todo o País, em razão da ciranda do “copia e cola”, por falta de capacitação técnica nas instituições, quer sejam municipais, estaduais ou federais.

Na legislação paulista é dito: “A partir da ocorrência de inflamação generalizada no ambiente de origem do incêndio, este poderá propagar-se para outros ambientes através dos seguintes mecanismos principais:

- convecção de gases quentes dentro do próprio edifício;
- convecção dos gases quentes que saem pelas janelas (incluindo as chamas) capazes de transferir o fogo para pavimentos superiores;
- condução de calor através das barreiras entre compartimentos;
- destruição dessas barreiras.

Diante da necessidade de limitação

da propagação do incêndio, a principal medida a ser adotada consiste na compartimentação, que visa a dividir o edifício em células capacitadas a suportar a queima dos materiais combustíveis nelas contidos, impedindo o alastramento do incêndio.”

Neste ponto, temos que destacar que se trata de impedir o alastramento do incêndio e, portanto, do fogo e de seus derivados, sendo o principal a fumaça. Como o objetivo primordial da engenharia de incêndio é a proteção à vida humana, certamente, a maior preocupação contra o alastramento do incêndio deve partir da causa de mais de 80% das mortes em incêndios, a fumaça. Ela deve fazer parte do conceito de proteção. Compartimentar ambientes sem realizar o controle da fumaça é um erro brutal em qualquer legislação séria e um desrespeito à própria física do incêndio e à história de inocentes que morreram.

Em outro ponto do Decreto Estadual é colocado: “A compartimentação horizontal se destina a impedir a propagação do incêndio de forma que grandes áreas sejam afetadas, dificultando sobremaneira o controle do incêndio, aumentando o risco de ocorrência de propagação vertical e aumentando o risco à vida humana.

A compartimentação horizontal

ROCHÁCARA
ECOFIRE
CENTRO DE TREINAMENTO DE BRIGADAS DE INCÊNDIO



São mais de 50 mil m² com a melhor infraestrutura da América do Sul para treinamentos prático e teórico.

- Brigada de Incêndio
- Primeiros Socorros
- DEA - Espaço Confinado
- Emergência Química
- Trabalho em Altura

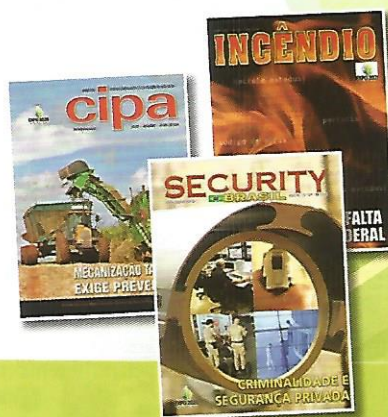


Marca Brasil 2013



Tel.: (11) **4666.4046**
www.rochacara.ecofire.com.br

assine nossas revistas



Ligue já!

(11) 5585-4355,
de 2^a a 6^a,
das 9 às 17 horas

pode ser obtida através dos seguintes dispositivos:

- a. paredes e portas corta-fogo;
- b. registros corta-fogo nos dutos que transpassam as paredes corta-fogo;
- c. selagem corta-fogo da passagem de cabos elétricos e tubulações das paredes corta-fogo;
- d. afastamento horizontal entre janelas de setores compartimentados.

A compartimentação vertical se destina a impedir o alastramento do incêndio entre andares e assume caráter fundamental para o caso de edifícios altos em geral.

A compartimentação vertical deve ser tal que cada pavimento componha um compartimento seguro, para isso são necessários:

- a. lajes corta-fogo;
- b. enclausuramento das escadas através de paredes e portas corta-fogo;
- c. registros corta-fogo em dutos que intercomunicam os pavimentos;
- d. selagem corta-fogo de passagens de cabos elétricos e tubulações, através das lajes;
- e. utilização de abas verticais (parapeitos) ou abas horizontais projetando-se além da fachada, resistentes ao fogo e separando as janelas de pavimentos consecutivos (nesse caso é suficiente que estes elementos mantenham suas características funcionais, obstruindo dessa forma a livre emissão de chamas para o exterior).

Os principais propósitos da compartimentação são:

- a. conter o fogo em seu ambiente de origem;
- b. manter as rotas de fuga seguras contra os efeitos do incêndio;
- c. facilitar as operações de resgate e combate ao incêndio.

Pergunto: como atingir tais propósitos estabelecidos?

Observando o “item a”, podemos

verificar que existem diversas formas de se ludibriar os órgãos públicos. Uma das mais novas é a aquisição de gesso acartonado branco que pode ser pintado de rosa para simular compartimentação resistente a duas horas (o gesso acartonado branco não possui capacidade de resistência ao fogo para duas horas). Outra questão está relacionada aos sistemas de ar-condicionado. Como os órgãos públicos não exigem que seja apresentado projeto ou descritivo de tais sistemas e as formas que executarão as compartimentações de seus dutos de ar, é impossível, nas vistorias, a verificação de que tais dutos possuam os denominados *dumpers* corta-chama.

O correto seria a apresentação de um projeto detalhado dessas necessidades e da responsabilidade técnica do engenheiro responsável pelas instalações do sistema de ar condicionado. Não é incomum a existência de parede de compartimentação horizontal sendo atravessada por dutos sem os tais *dumpers*. O usual, em outros países, para que os agentes de fiscalização possam realizar seu trabalho, é a instalação de “portinholas” de acesso para a visualização desses dispositivos, após a obra pronta, uma vez que, normalmente, tais dispositivos são posicionados dentro de entreforros.

Outro problema que sempre deparo está relacionado com compartimentações de áreas onde o elemento de sustentação é pré-fabricado (pilares pré-fabricados). Quando pergunto ao dono do empreendimento onde está a ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) do engenheiro responsável pela estrutura instalada, declarando que atende aos requisitos estabelecidos nas NBR 14432 - Exigência de resistência do fogo de elementos de construção de edificações – Procedimento e NBR 15200 – Projeto de estruturas de concreto em situações de incêndio – Procedimento,

encontro um estrondoso silêncio e um resposta do tipo: “mas o Corpo de Bombeiros não exige tal documento”. É, realmente o Corpo de Bombeiros não exige tal documento, mas deveria passar a exigir quando da apresentação do projeto e quando da solicitação da vistoria, apesar de constar tais NBRs, na IT-08 – Resistência ao fogo dos elementos de construção. Ou seja, deveria ser exigido em todas as construções e não somente naquelas que precisam atender aos critérios de compartimentação de áreas.

ROTAS DE FUGA

Vamos observar o “item b”. Manter as rotas de fuga seguras contra os efeitos do incêndio. Normalmente, as rotas de fuga passam na frente de grupos de elevadores em edificações verticalizadas. Tais grupos de elevadores ficam exatamente no meio das rotas de fuga. Os órgãos públicos simplesmente aceitam, sem qualquer teste laboratorial, que as portas dos elevadores já tenham garantias de compartimentação, ou seja, possuem resistência ao fogo.

Um total absurdo contra a engenharia de incêndio. É impensável aceitar tal critério como correto, uma vez que portas corta-fogo devem ser testadas; materiais de acabamento e revestimento devem ser testados; sinalizações devem ser testadas e apresentarem laudos; e produtos para revestimento de estruturas portantes, nas edificações, devem ser previamente testadas. Mas simplesmente aceita-se, como concepção básica, que tais portas de elevadores são resistentes ao fogo.

Exige-se a proteção de um *shaft*, que como exemplo utilizaremos a área de abertura de 1,0 metro quadrado (aberturas de comunicação entre os pavimentos, onde são posicionadas todas as instalações), ao lado do grupo de

elevadores. Tal *shaft*, normalmente posicionado no hall de acesso à escada de segurança, deve possuir produtos que garantam a compartimentação vertical (mantas cerâmicas, por exemplo), mas permite-se que esses elevadores, com portas de aproximadamente 2,0 metros quadrados, sem qualquer teste laboratorial, sejam aceitos como elementos de compartimentação.

Vejam, caros leitores, que se trata de um total desequilíbrio das legislações vigentes atuais. Em países evoluídos é exigido que se instale painéis cortina corta-fogo para garantir que a fumaça e gases aquecidos não passem do andar incendiado para os demais andares.

Um caso emblemático foi o Hotel MGM, em Las Vegas, onde morreram dezenas de pessoas nos andares superiores, por conta da falta de compartimentação vertical nos shafts. Se a escada de segurança, que é um shaft, deve possuir porta corta-fogo, para se garantir a compartimentação horizontal no andar, bem como a compartimentação vertical, os elevadores não podem ser dispensados de tais proteções.

Recentemente, um cliente (hospital) me solicitou um projeto de pressurização de escadas, para adequar a sua escada de segurança. Ele contou que um fornecedor adentrou no subsolo (perua Kombi), para descarregar alguns materiais. Nesse momento o veículo começou a incendiar. A fumaça alcançou o quarto andar, onde se encontravam pacientes do setor de UTI e propagou-se por todos os andares por meio dos elevadores que interligavam o subsolo com os demais andares superiores. E, ainda, os corpos de bombeiros aceitaram tal absurdo.

Outro problema comum com os elevadores, que definitivamente quebram a compartimentação vertical, em qualquer tipo de edificação, são as

suas interligações com todos os pavimentos superiores do edifício e com os pavimentos do subsolo. Normalmente, não pode existir comunicação entre o subsolo de qualquer tipo de edificação com os pavimentos superiores, mas isto não ocorre com os elevadores. A esmagadora maioria das edificações é aprovada e liberada com elevadores que interligam os subsolos com os andares superiores, mas outros ambientes devem possuir tal compartimentação. No mínimo é um absurdo, quando já existem soluções para tal compartimentação de elevadores.

Outra questão importante são as escadas de segurança. Já está mais que provado, não se prestam para proteger a vida humana, principalmente as escadas à prova de fumaça, que à prova de fumaça não têm nada, mais parecem escadas "Auschwitz", por permitirem que a fumaça siga o mesmo caminho e sentido adotado pela população usuária, bem como permitem que a fumaça adentre o interior da escada.

Sempre cito um incêndio que comandi o combate, em um prédio residencial, há cerca de 18 anos, quando os moradores afirmaram que a fumaça do incêndio adentrou à escada à prova de fumaça (com antecâmara) e adentrou na antecâmara e depois saiu na mesma antecâmara, no andar imediatamente superior, passando para o interior da escada.

A população usuária não pôde descer e atravessar tal parte da escada. A opção dos moradores foi abrir todas as portas corta-fogo para poder ventilar a escada e tentar retirar a fumaça que estava no seu interior. Este efeito, conhecido em todo o mundo, é um fenômeno físico denominado "Stack Effect", que os órgãos públicos e os responsáveis pela NBR-9077 teimam, em uma "cegueira deliberada", em manter da forma

que está. Entidades internacionais, que nos visitaram em duas oportunidades, como a JAICA (órgão do Governo Japonês responsável pela Implementação da Assistência Oficial para o Desenvolvimento), já demonstraram e provaram que tais escadas (enclausuradas ou à prova de fumaça) não atendem aos mínimos critérios de segurança esperados.

Desta forma, também não atendem aos critérios de compartimentação do incêndio. É necessário que as escadas de segurança sejam externas ou pressurizadas. Outras escadas não atendem aos critérios propalados nos textos oficiais.

Com relação a letra "c" posso afirmar que, se o Corpo de Bombeiro não enxergar o incêndio não terá como combatê-lo. Se a população usuária não enxergar as rotas de fuga, não terá como sair da edificação. Desta forma, é incompreensível, nos dias atuais, não exigir sistema de controle de fumaça em todas as edificações.

Mesmo após a morte de centenas de pessoas da Boate Kiss, tais exigências são insólitas. O próprio Decreto atual exige controle de fumaça para edificações com mais de 60 metros de altura. Não há como se justificar tal critério em termos de engenharia de incêndio. No mundo inteiro tal critério é inadmissível.

O Corpo de Bombeiros perde a vida de seus próprios profissionais e gasta muito mais equipamentos e água nos incêndios (preocupação para esses dias de estiagem). Lembremos o caso do Memorial da América Latina, quando oito profissionais bombeiros foram intoxicados pela fumaça do incêndio. O combate ao incêndio não existiu por ser puramente impossível de ser realizado. Era impossível adentrar ao ambiente (edificação construída no formato de um túnel). Mais uma obra que não so-

freu avaliação correta quando da análise do projeto, por ser tão atípica, como outras do mesmo autor e que se encontram distribuídas por todo o País. Portanto, o conceito de compartimentação não é independente do controle da fumaça, que é aliado, também, da compartimentação horizontal ou vertical.

RESISTÊNCIA AO FOGO

O Decreto Estadual 56819/2011 em seu texto: “A capacidade dos elementos construtivos de suportar a ação do incêndio denomina-se “resistência ao fogo” e se refere ao tempo durante o qual conservam suas características funcionais (vedação e/ou estrutural).

O método utilizado para determinar a resistência ao fogo consiste em expor um protótipo (reproduzindo tanto quanto possível às condições de uso do elemento construtivo no edifício), a uma elevação padronizada de temperatura em função do tempo.

Ao longo do tempo são feitas medidas e observações para determinar o período no qual o protótipo satisfaz a determinados critérios relacionados com a função do elemento construtivo no edifício.

O protótipo do elemento de compartimentação deve obstruir a passagem do fogo mantendo, obviamente, sua integridade (recebe por isso a denominação de corta fogo).

A elevação padronizada de temperatura utilizada no método para determinação da resistência ao fogo constitui-se em uma simplificação das condições encontradas nos incêndios e visa reproduzir somente a fase de inflamação generalizada”.

O Corpo de Bombeiros de São Paulo não aceita atualmente os painéis cortina corta-fogo, tão utilizadas em países mais avançados (somente acei-

ta se toda a edificação possuir sistema de chuveiros automáticos “sprinklers ou spk”). Ora, se o sistema de chuveiros automáticos seve para aumentar as áreas de compartimentação para além das estabelecidas no próprio Decreto, qual seria a função de um painel cortina corta-fogo, se o sistema de sprinkler já resolveu tal questão relacionada com compartimentação horizontal de áreas?

É no mínimo muito confusa tal decisão, se apenas quando houver sistema de sprinkler na edificação poder utilizar o painel cortina corta-fogo, tal dispositivo já nasce morto como solução de engenharia de incêndio. É no mínimo muito estranha tal abordagem.

Outro contra senso é o seguinte: o mesmo Corpo de Bombeiros aceita que portas corta-fogo do tipo industriais sejam aceitas como elementos de compartimentação de áreas. Tais portas são acionadas por elementos sensíveis térmicos. A pergunta é a seguinte: onde foram testadas tais portas corta-fogo uma vez que não existe laboratório com forno para portas de grandes dimensões? Quantos foram os ciclos de testes de abertura e fechamento dessas portas? Qual foi a resistência medida e com laudo técnico dessas portas, uma vez que não existem selos de conformidade de nenhuma dessas portas?

Se tudo que estamos falando em engenharia de incêndio deve ser testado constantemente, como se aceita um panorama como este e não se permite a utilização de sistemas reconhecidamente mais avançados e utilizados no mundo como os painéis corta-fogo? Tais painéis são exaustivamente testados por milhares de ciclos. Seus materiais são testados em fornos de laboratórios reconhecidos e o mais importante, para grandes armazéns, depósitos e indústrias, podendo ter função dupla, ou seja, elemento de compartimentação e ele-



Painel cortina corta-fogo como solução às portas corta-fogo industriais

mento de controle automático de acesso de cargas e pessoas.

Os empreendedores têm, hoje, que gastar duas vezes: para a instalação de elementos de controle de acesso e na instalação de portas “ditas” corta-fogo, para a realização da compartimentação de áreas. Outro problema está relacionado ao fato de que o acionamento (fechamento das portas corta-fogo) se dá por elementos termosensíveis (que também não são testados e não possuem laudos). Desta forma, é permitido que a fumaça passe por tais aberturas até o momento em que exista temperatura suficiente para romper o elemento termosensível. Certamente as pessoas já foram colocadas em risco e a fumaça passou pelas aberturas, principalmente, se houver sistema de chuveiros automáticos, que resfriam a fumaça e a espalham pelo efeito de gradiente de fluxo da água do combate.

Tudo que estou abordando são efeitos físicos que qualquer legislação, que deseja ser referência, deve abordar adequadamente. Contra a física não há argumento, somente acolhimento.

CARLOS COTTA RODRIGUES

é engenheiro civil e de segurança do trabalho, tenente coronel veterano da Polícia Militar do Estado de São Paulo, coordenador da Divisão Técnica de Engenharia de Incêndio do Instituto de Engenharia, Coordenador da Norma Brasileira de Pressurização de Escadas e CEO da Empresa Carlos Cotta Engenharia