



Fachadas Ventiladas

A Propagação do Incêndio pelo Exterior

Isabel Silva Guerra
Eng^a Civil, Pontelíptico, Lda
Carlos Pina Santos
Eng^o Civil, LNEC

O CONCEITO DE FACHADA VENTILADA E AS SOLUÇÕES CORRENTES DO MERCADO NACIONAL

O conceito de fachada ventilada surgiu da necessidade de proteger os paramentos exteriores das paredes dos edifícios das inclemências climáticas, em particular da chuva, razão pela qual nos países anglo-saxónicos e nos EUA seja também conhecido por sistema *rainscreen cladding*.

É um conceito que se baseia no princípio de estabelecer um espaço de ar drenado e, em geral, ventilado, entre um pano de alvenaria ou de betão (parede) e o revestimento final exterior. O revestimento exterior é assente numa

estrutura de suporte independente, constituída por elementos lineares ou pontuais.

Com a preocupação de conferir melhores condições de conforto aos espaços interiores habitados, minimizando os consumos de energia, a fachada ventilada passou a incluir uma solução de isolamento térmico (em geral, sob a forma de placas ou de isolantes projectados in situ), aplicada no espaço de ar e fixada sobre a face exterior do pano de alvenaria ou de betão. Nesse contexto o conceito inicial da fachada ventilada evoluiu para aquele que hoje conhecemos (Fig. 1):

↳ isolamento térmico assente sobre a face exterior do pano de alvenaria ou de betão (parede)

- ↳ espaço de ar
- ↳ estrutura de suporte
- ↳ revestimento exterior

A fachada ventilada apresenta uma grande versatilidade que é determinante na adopção cada vez maior deste tipo de solução quer em edifícios novos quer em intervenções de reabilitação de edifícios existentes. A associação de um desempenho térmico elevado a uma imagem de qualidade e de prestígio arquitectónico, e o desenvolvimento de novas soluções arrojadas e desafiadoras, são factores determinantes na adopção cada vez maior deste tipo de solução.

No segmento nacional do mercado de revestimentos exteriores para este tipo de

fachadas as soluções são variadas podendo encontrar-se, nomeadamente, painéis de pedra, de grés cerâmico, de madeira, de fibrocimento, chapas nervuradas metálicas, madeira (e seus derivados), compósitos de resinas fenólicas e celulose, compósitos de cimento e madeira, painéis compósitos (cassetes) de metal e núcleo plástico (e cargas minerais em maior ou menor grau) ou ainda compósitos de betão/cimento e polímeros.

De uma forma geral a estrutura de suporte é executada em perfis de ferro, de aço, de alumínio ou de madeira. Existem ainda algumas soluções que recorrem a elementos pontuais metálicos de suporte.

As soluções de fixação dos painéis de revestimento exterior à estrutura de suporte são variadas, desde soluções de fixação mecânica aparentes, semi-aparentes ou ocultas ou, ainda, soluções de fixação oculta por colagem.

No que respeita aos produtos de isolamento térmico, e ao contrário do que se regista em outros países, as espumas rígidas de poliuretano projectado (PUR) e as placas de poliestireno expandido extrudido (XPS) são as soluções, actualmente, mais disseminadas no mercado nacional.

CASOS REAIS DE INCÊNDIOS

Com a adopção crescente de soluções construtivas de fachadas ventiladas tem-se vindo a verificar a ocorrência de sinistros de proporções significativas e que merecem a reflexão e a preocupação dos técnicos e donos de obra. As proporções que os incêndios assumiram foram devidas, quer à velocidade de propagação, quer ao facto da propagação se ter verificado em todas as direcções, indiferenciadamente (Fig. 2).

Em Portugal, e desde Abril de 2008 até Julho de 2010, foram noticiados na imprensa quatro incêndios em edifícios com alturas acima dos 9,0m. Dois dos sinistros ocorreram no mesmo edifício, num intervalo de cerca de cinco meses.

Três dos sinistros ocorreram em edifícios que se encontravam em obras e tiveram a sua origem em chamas e fontes de calor associadas a trabalhos que decorriam na proximidade das fachadas. O quarto sinistro deveu-se a um foco no interior de um apartamento e

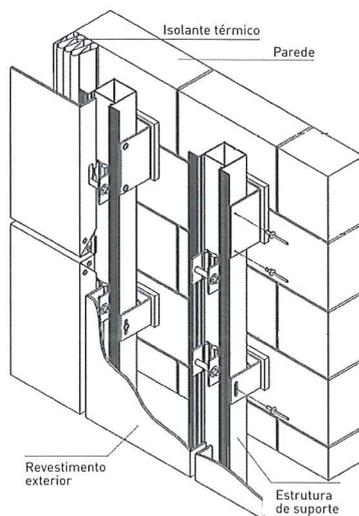


Fig. 1 Representação esquemática (perspectiva) de um sistema de fachada ventilada (cassetes).

propagou-se à fachada e à empena adjacente através de um vão de janela (Fig. 2).

Para além destes incêndios noticiados há registo de outros de menor dimensão que ocorreram na fase de construção.

A nível internacional desde há vários anos que há registos de sinistros neste tipo de fachadas e que chamaram a atenção para o risco inerente, conduzindo à realização de estudos e análise dos mesmos, e à introdução das primeiras medidas regulamentares tendente a minimizar esse risco.

Recentemente, um incêndio ocorrido em Moscovo, no mês de Agosto de 2009, assumiu proporções graves tendo consumido toda a fachada principal do edifício, propagando-se para a empena lateral e para a fachada adjacente, recedida relativamente ao plano marginal daquela onde o sinistro teve o seu início (Fig. 3)

De proporções igualmente preocupantes foi o incêndio ocorrido em Atlantic City (EUA) em Setembro de 2007 num edifício de 41 pisos que se encontrava em fase final de conclusão. O incêndio teve origem no piso 3 e rapidamente se propagou à cobertura.

Em países, nomeadamente na Finlândia e na Alemanha, onde as fachadas ventiladas



Fig. 2 Resultado do incêndio numa fachada ventilada de um edifício em uso.

com revestimento exterior de madeira são uma tradição existem vários registos de incêndios, tendo dado origem ao desenvolvimento de estudos de análise dos mesmos.

PROPAGAÇÃO DO FOGO PELO EXTERIOR

Os sinistros ocorridos permitiram compreender que os mecanismos de propagação do incêndio pelo exterior em fachadas ventiladas são distintos daqueles que se verificam na propagação do incêndio em fachadas tradicionais com os panos de alvenaria revestidos por materiais não combustíveis (regra geral o reboco com argamassas cimentícias de ligantes hidráulicos) ou mesmo com revestimentos combustíveis de pequena espessura (pinturas, impermeabilizações).

Com efeito, nas fachadas ventiladas a propagação das chamas depende da combustibilidade das soluções de revestimento exterior e de isolamento térmico, bem como da maior ou menor facilidade de ignição dos mesmos ou ainda eventual libertação, por qualquer deles, de "partículas" ou "gotas" inflamadas. Outra conclusão diz respeito ao efeito de chaminé que agrava a propagação no interior do espaço de ar da fachada ventilada.



Fig. 3 Aspectos da evolução do desenvolvimento de um incêndio numa fachada ventilada de um edifício em Moscovo.



Fig. 4 Exemplo de queda de elementos inflamados de uma fachada ventilada sobre a via pública.

A conjugação destes factores condiciona a velocidade de propagação do incêndio, não sendo de descurar o factor vento que é, igualmente, determinante.

Outra particularidade da propagação do incêndio em fachadas ventiladas diz respeito à ignição de segundos focos de incêndio na propagação piso-a-piso.

Assim, enquanto nas fachadas tradicionais os segundos focos de incêndio surgem nos pisos acima daquele em que deflagrou o incêndio devido à quebra dos vidros de janelas que estão na mesma prumada, já nas fachadas ventiladas essa propagação não segue o mesmo princípio pois a combustão do revestimento e do isolamento térmico pode originar a quebra de vidros de vãos muitos pisos acima e deslocados da prumada onde a propagação se iniciou ou, ainda, em fachadas adjacentes, quer constituam empenas cegas do edifício (Fig. 2), quer estejam reentrantes ou fazendo diedros entre si (Fig. 3).

Quanto às causas de ignição são de referir: a execução de trabalhos com chama (ou com projecção de partículas a temperatura elevada) promovidos na proximidade das fachadas; os incêndios em caixotes do lixo ou em viaturas, nomeadamente com origem em actos de vandalismo; a ignição por radiação devida a um sinistro em prédio fronteiro; ou, ainda, a ignição por incêndio com origem no interior do edifício mas que se propaga ao exterior (fachada ventilada) devido à quebra de vidros de um vão de janela.

OS RISCOS ADICIONAIS AO SOCORRO E AO COMBATE

Os sinistros ocorridos permitiram retirar outras conclusões que se prendem com os riscos adicionais no socorro e combate do incêndio.

A velocidade de propagação da chama, a densidade, opacidade e toxicidade do fumo e o desprendimento de elementos do revestimento em chamas, bem como do isolamento térmico, ou ainda o colapso da estrutura de suporte, dificultam o acesso às fachadas, factores que podem ser determinantes no sucesso do socorro e combate caso o acesso ao interior do edifício não se possa efectuar por fachadas adjacentes.

O desprendimento de elementos do revestimento ou do isolamento térmico em chamas constituem factores de ignição de focos de incêndio secundários e de risco grave de contusões e fracturas em operacionais que se encontrem nas imediações da fachada (Fig. 4).

A REGULAMENTAÇÃO ACTUAL DE SEGURANÇA AO INCÊNDIO EM EDIFÍCIOS

A observação da prática corrente das soluções adoptadas em fachadas ventiladas em Portugal e dos sinistros ocorridos nos últimos anos, revela a existência de um número significativo de situações potenciais de elevado risco, quer em termos materiais, quer em termos de segurança na evacuação e no combate ao sinistro.

O actual quadro legal de segurança ao incêndio em edifícios (SCIE, 2008) veio introduzir algumas prescrições tendentes a minimizar os riscos identificados naquela prática e associados à propagação do incêndio pelo exterior em fachadas ventiladas.

Essas prescrições constam do Quadro 1. A leitura desse quadro revela que a aproximação adoptada consistiu na imposição de classes europeias mínimas de reacção ao fogo, de forma independente, quer ao iso-

Quadro 1 Reprodução do Quadro IV da Portaria 1532/2008.

Elementos	Edifícios de pequena altura	Edifícios de média altura	Edifícios com altura superior a 28m
Estrutura de suporte do sistema de isolamento	C-s2, d0	B-s2, d0	A-s2, d0
Revestimento da superfície externa e das que confinam o espaço de ar ventilado	C-s2, d0	B-s2, d0	A-s2, d0
Isolamento térmico	C-s3, d0	B-s2, d0	A-s2, d0

§12 do art.º 7º da Portaria nº 1532/2008, de 29 de Dezembro: Os sistemas de revestimentos exteriores não tradicionais, distintos dos referidos [no Quadro 1], devem ser sujeitos a uma apreciação técnica a efectuar pelo LNEC ou por entidade reconhecida pela ANPC.

lante térmico, quer ao revestimento exterior, quer, ainda, quer à estrutura de suporte do isolamento térmico.

As actuais prescrições regulamentares estão longe de darem uma resposta adequada à minimização dos riscos associados às fachadas ventiladas.

Além de alguns erros óbvios da regulamentação – a exigência da classificação da classe da reacção ao fogo da estrutura de suporte deverá aplicar-se à estrutura de suporte do revestimento exterior e não do isolamento térmico; a referência do §12 do art.º 7º da Portaria nº 1532/2008 tem de aplicar-se, igualmente, aos sistemas de fachadas ventiladas (e de ETICS), ambos considerados como não-tradicionais – a imposição de classificações de reacção ao fogo aos elementos constituintes é uma condição necessária mas não suficiente.

Apesar daquelas prescrições específicas para as fachadas ventiladas há que referir que o SCIE enquadra soluções que carecem de uma reflexão e a adopção de medidas complementares, em particular no caso de edifícios de pequena e de média altura, visto estes poderem integrar fachadas ventiladas com produtos combustíveis (em maior ou menor grau).

Essa combustibilidade, num cenário de fogo emergente de um vão que se quebra, irá traduzir-se numa maior área em combustão, logo em maior radiação para edifícios fronteiros, do que a radiação associada apenas às chamas emergentes do vão.

Por outro lado a ignição de um foco de incêndio num edifício com fachada tradicional, fronteiro a um qualquer outro já em chamas, vai depender da posição relativa dos vãos envidraçados face às chamas. Numa fachada ventilada revestida com produtos combustíveis a área de risco exposta à radiação é muito superior e a ignição pode ocorrer na solução de revestimento e não por quebra dos vidros dos vãos nela inseridos.

A característica do revestimento e do isolamento térmico combustíveis em relação à velocidade com que é feita a propagação lateral da chama também é um factor determinante na ignição de focos secundários quer no próprio edifício, quer em edifícios adjacentes, dependendo muito do tipo de produtos utilizados.

A título de exemplo, os regulamentos, inglês, escocês e neozelandês, de segurança ao incêndio em edifícios já contêm prescrições que visam dar resposta a estas questões.

Estes regulamentos fazem depender a escolha das soluções do edifício em projecto das características dos edifícios fronteiros e adjacentes.

Também o efeito de chaminé que ocorre no espaço de ar da fachada ventilada desempenha um papel muito importante no comportamento da chama e no seu desenvolvimento em altura e, conseqüentemente, na propagação piso-a-piso do sinistro.

Neste particular os regulamentos acima referidos mencionam a obrigação de instalar barreiras corta-fogo nos espaços de ar. No entanto, as distâncias entre barreiras que são referidas – 10,0 m a 20,0 m –, e algumas das soluções pré-fabricadas disponíveis no mercado para realizar essas barreiras, são passíveis de serem questionadas quanto à sua real eficácia na limitação da propagação da chama piso-a-piso.

Outra questão que não podemos deixar de abordar diz respeito às condições de acessibilidade às fachadas, podendo questionar-se se esta não pode ficar comprometida, quer pela propagação das chamas ao longo da superfície da fachada, quer pela classificação permitida à produção de fumo dos produtos de revestimento e de isolamento.

O regulamento é, ainda, omissivo no que respeita às características de resistência da estrutura

de suporte quando sujeita ao incêndio, a qual deveria ser obrigada a apresentar estabilidade consentânea com o tipo de edifício – pequena, média, grande ou muito grande altura.

OS ENSAIOS DE PEQUENA E LARGA ESCALA

As proporções que assumiram os sinistros que entretanto ocorreram levaram os técnicos de segurança ao incêndio de vários países a colocarem em causa os testes (nacionais ou europeus) às escalas reduzida e intermédia na avaliação do comportamento efectivo dos produtos de revestimento quando sujeitos a um fogo real.

Assim, e à semelhança dos estudos efectuados para analisar os mecanismos do desenvolvimento do incêndio em compartimentos, começaram a ser desenvolvidos e aplicados ensaios à “escala real” (*full scale*), que pretendem avaliar de uma forma mais “adequada” a propagação do fogo pelo exterior.

Estes ensaios *full scale* têm como propósito avaliar a propagação da chama até cerca de 2,0 m a 2,6 m acima do ponto onde a mesma tem origem, diferindo esta altura de país para país. Permitem simular o efeito do desenvolvimento da chama segundo a origem do foco inicial, isto é, quer este se deva à projecção do interior através do vão da janela, quer se deva a objectos em chamas no exterior.

Outra das suas vantagens consiste no facto de permitirem avaliar a influência da existência de diedros na propagação do incêndio.

Apesar das vantagens apontadas estão limitados (além do inerente custo elevado) à altura (8,0 m a 9,0 m) e à reprodução de características específicas de fachadas.

Este tipo de ensaios revelou algumas potencialidades para o estudo do comportamento da evolução da chama quando são instaladas soluções de barreiras corta-fogo no espaço de ar (em zona corrente da fachada ventilada).

A nível internacional têm sido efectuados ensaios à escala real, prática que pelos custos envolvidos e pela dificuldade de obter o objecto de ensaio, deixam algumas reservas quanto à viabilidade e interesse de virem a ser encaradas como uma prática corrente a implementar. De referir que a nível das

directrizes comunitárias estes ensaios à escala real não foram adoptados (pelo menos até à data).

DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

A fachada ventilada apresenta-se como uma solução construtiva que já ganhou a sua posição no mercado da construção nacional antevendo-se que, com o incremento do segmento de mercado de reabilitação do edificado existente, venha a ser cada vez mais adoptada.

Ainda que se reconheça que com o actual quadro legal já foram dados passos importantes na abordagem da problemática da propagação do fogo pelo exterior em fachadas ventiladas, afigura-se ser necessário encetar estudos que permitam perceber de forma cabal o real comportamento ao fogo desta solução.

Um dos estudos possíveis passa por analisar em maior detalhe as potencialidades e as limitações da actual normalização europeia que define os ensaios e a classificação europeia (EN 13501-1) de reacção ao fogo dos produtos e sistemas de construção.

No entanto, colocam-se desde já algumas dúvidas se esta opção permitirá avaliar, adequadamente, quer a influência do efeito de chaminé que se faz sentir no espaço de ar tem sobre a propagação da chama, quer o efeito da radiação emitida sobre edifícios fronteiros.

Esta avaliação poderá ser efectuada com recurso à formulação matemática, bem como com recurso a programas de simulação dinâmica.

Estes programas de simulação dinâmica podem vir a traduzir-se numa ferramenta muito válida para o estudo das soluções de revestimentos, de isolamentos térmicos e das distâncias tidas como eficientes entre barreiras corta-fogo a instalar no espaço de ar. A eficácia das soluções propostas para realizar as barreiras corta-fogo tem também de merecer uma validação apropriada.

Tendo em consideração todos os factores envolvidos e a preocupação hoje evidente para os diversos intervenientes (projectista, donos de obra e fabricantes), será desejável o empenho e colaboração de todos eles na minimização dos riscos criados.