



DESEMPENHO AO FOGO DE REVESTIMENTOS RETARDADORES DE COMBUSTÃO APLICADOS SOBRE MADEIRA DE ESTRUTURAS ANTIGAS

João Laranjeira, Msc.
Helena Cruz, Investigadora Principal do LNEC
Carlos Pina dos Santos, Investigador Principal do LNEC

INTRODUÇÃO

A aplicação superficial de produtos retardadores de combustão (RC) em estruturas de madeira em serviço constitui frequentemente uma solução simples para melhorar o seu desempenho em termos de reação ao fogo. Embora o tratamento não torne, como é óbvio, os elementos de madeira incombustíveis, manifesta-se, em geral, por um atraso da ignição, pela redução da taxa de libertação de calor ou pela diminuição da propagação da chama. No entanto, o mercado apresenta uma vasta oferta de produtos deste tipo, quer intumescentes, quer não intumescentes (com frequência, qualquer deles, denominados de ignífugos), tornando-se por vezes difícil a sua seleção.

Por outro lado, as estruturas de madeira antigas podem colocar dificuldades específicas [1]. Com o objetivo de repelir a água, prevenir infestações de insetos ou tratar a madeira atacada, muitas estruturas em serviço foram tratadas com produtos diversos, frequentemente de base oleosa. Independentemente da sua maior ou menor eficácia como preservadores à data da sua aplicação, a presença desses produtos pode constituir uma dificuldade acrescida em intervenções de manutenção e reabilitação, seja porque, sendo escuros, dificultam a observação da qualidade da madeira e do seu estado de conservação, seja por poderem dificultar a penetração de um novo tratamento preservador eventualmente necessário, seja ainda por poderem aumentar a reação ao fogo da madeira ou prejudicarem o desempenho de eventuais tratamentos RC. Naturalmente que a eventual remoção de anteriores pinturas tem custos, sendo portanto necessário ponderar a alternativa de as manter, selecionando para o efeito tratamentos RC que mantenham uma eficácia adequada quando aplicados sobre essas superfícies. Tendo em conta esta preocupação no contexto da reabilitação do edificado, foi realizado um trabalho experimental no LNEC [2] com o objetivo principal de comparar o comportamento e a eficácia de diversos tratamentos

com propriedades retardadoras de combustão para proteção da madeira contra o fogo, especialmente quando aplicados sobre substratos diferentes dos ideais, isto é, sobre madeira antiga danificada por organismos biológicos (carunchos pequenos) e/ou submetida a diferentes tratamentos prévios (inseticida corrente, produto oleoso antigo).

PROGRAMA DE ENSAIOS

O programa de ensaios teve em conta diversos cenários correntemente encontrados em intervenções de reabilitação de edifícios.

CENÁRIOS CONSIDERADOS	
	com produto oleoso na superfície – CO
Madeira antiga	após remoção do produto oleoso superficial (limpa) – CL
com ataque por caruncho	após remoção do produto oleoso e com um produto preservador em solvente orgânico (inseticida) aplicado por pincelagem – CI
Madeira nova e sã	sem tratamento preservador (limpa) – SL
	com tratamento preservador em solvente orgânico (inseticida) aplicado por pincelagem – SI

Depois de avaliada a reação ao fogo das madeiras acima indicadas, sem tratamento RC, foi igualmente avaliado o seu desempenho após proteção com diversos tratamentos RC, adiante designados por P1 a P5, em todos os casos aplicados à trincha e garantindo-se os consumos húmidos e os tempos de secagem especificados pelos respetivos fabricantes.

TRATAMENTOS CONSIDERADOS			
Revestimento RC	Tipo de proteção ao fogo conferida		
	Segundo o fabricante	Segundo a ETAG 028 (2009) [3]	
Produto RC	P1	impregnante ignífugo	tratamento de impregnação da superfície
	P2	ignífugo	tratamento de impregnação da superfície
	P3	intumescente	intumescente
Sistema de pintura	P4	intumescente	intumescente
	P5	intumescente e ignífugo	intumescente

Os ensaios de reação ao fogo foram realizados no Laboratório de Ensaios de Reação ao Fogo (LERF) do LNEC. Optou-se pela realização de ensaios de reação ao fogo por exposição ao painel radiante [4] e, posteriormente, ensaios *single burning item* (SBI) [5] para os tratamentos RC que demonstraram maior potencial no primeiro ensaio.

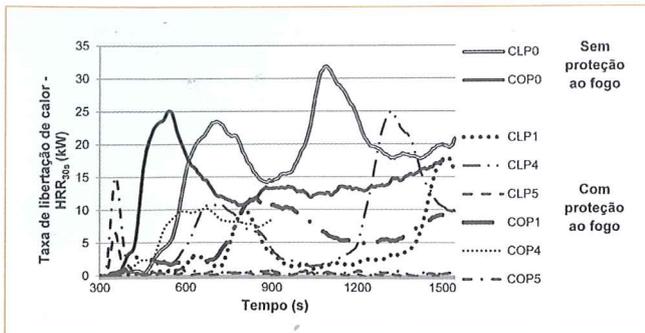
O ensaio do painel radiante avalia o fluxo crítico radiante correspondente à extensão máxima da propagação da chama alcançada num provete de ensaio exposto a um fluxo radiante (11 kW/m² registado na secção mais desfavorável). A atenuação luminosa provocada pelos fumos resultantes da combustão ao longo do tempo é também medida neste ensaio.

O ensaio do SBI determina a libertação de calor e a produção de fumo do provete de ensaio exposto à ação direta das chamas e da radiação térmica proveniente do queimador principal. No presente estudo optou-se por reduzir a potência térmica debitada pelo queimador principal de 30 para 11kW, com o objetivo de impor uma potência média na superfície diretamente afetada pelo queimador principal da mesma ordem de grandeza que no ensaio do painel radiante. Embora as adaptações do ensaio do SBI e o reduzido número de réplicas não permitam a classificação dos produtos ensaiados e imponham uma extrapolação cautelosa dos resultados, a abordagem seguida permitiu analisar um número de situações relativamente alargado, estabelecendo uma comparação interessante entre os dois ensaios.

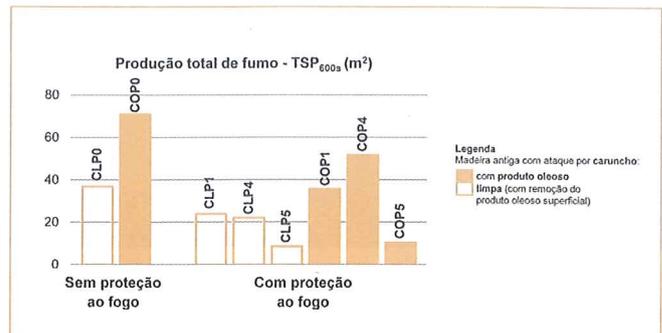
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos mostraram que a aplicação dos tratamentos retardadores de combustão (RC) estudados reduziu significativamente a reação ao fogo da madeira, pela redução da libertação de calor (Figura 1), da produção de fumo (Figura 2) e da propagação da chama (Figura 3).

Os resultados sugerem que, no caso de a madeira em serviço apresentar pintura por um



> Figura 1: Média deslizante dos valores medidos nos 30 s em torno do instante t (desde 15 s antes, até 15 s depois) da taxa de libertação de calor dos provetes ensaiados no SBI (HRR_{30s}).



> Figura 2: Produção total de fumo dos provetes ensaiados no SBI nos primeiros 600 s de exposição ao queimador principal (TSP_{600s}).

produto oleoso, a sua remoção antes da proteção retardadora de combustão será geralmente preferível (Figura 2), mesmo que seja entretanto aplicado um produto inseticida (de base não oleosa) (Figura 3).

É interessante observar (Figura 3) que alguns tratamentos RC revelaram-se mais sensíveis às condições do substrato, apresentando uma eficácia muito reduzida quando não aplicados sobre madeira nova e limpa.

No conjunto dos produtos estudados, os revestimentos intumescentes, além de requererem mais mão de obra, implicaram maiores consumos húmidos e maiores custos por unidade de superfície protegida. Salienta-se, contudo, que um dos produtos de impregnação da superfície estudado (P1), com um custo de produto consumido de cerca de 1/10 do sistema de pintura P5, apresentou um bom desempenho global.

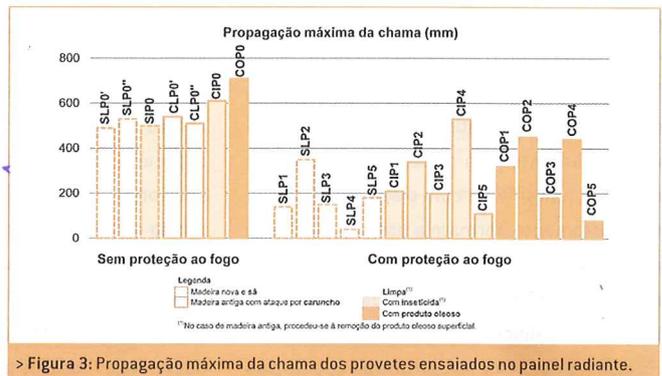
CONCLUSÕES

Os resultados obtidos confirmam a necessidade, antes de proteger ao fogo estruturas de madeira existentes, de identificar os tratamentos a que estas possam ter sido submetidas previamente, ponderando-se as eventuais vantagens de remover as pinturas existentes ou verificando-se a compatibilidade/eficácia de diferentes tratamentos RC.

A escolha do procedimento e a seleção do tratamento RC a aplicar devem ser adequadas às condições prévias do substrato, já que a eficácia de alguns produtos ou sistemas ensaiados é seriamente reduzida quando não são aplicados sobre madeira nova e limpa, enquanto outros produtos parecem ser menos sensíveis às condições prévias do substrato, constituindo uma alternativa interessante quando a manutenção das superfícies antigas e/ou o tratamento preservador da madeira são incontornáveis. ■

REFERÊNCIAS

- [1] Cruz H., Pina dos Santos C. A. – Proteção ao Fogo de Estruturas de Madeira, Construção Magazine, nº. 51, 2012, p. 36-37.
- [2] Laranjeira, J.P.S. - Reação ao Fogo de Madeira Antiga Protegida com Revestimentos Retardadores de Combustão, Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil, Instituto Superior Técnico, Lisboa, 2012, 128 p.
- [3] EUROPEAN ORGANISATION FOR TECHNICAL APPROVALS (EOTA) - Guideline for european technical approval of fire retardant products, Brussels: EOTA, 2009, ETAG 028.
- [4] COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION (CEN) – Reaction to fire tests for floorings – Part 1: Determination of the burning behaviour using a radiant heat source (ISO 9239 1:2010), Brussels: CEN, 2010, EN ISO 9239-1.
- [5] CEN – Reaction to fire tests for building products – Building products excluding floorings exposed to the thermal attack by a single burning item, Brussels: CEN, 2010, EN 13823.



> Figura 3: Propagação máxima da chama dos provetes ensaiados no painel radiante.

VERTILOCK

TERRALOCK

FLAT

SOLUÇÕES DE FIXAÇÃO PARA
TERRAÇOS E FACHADAS

Contacto Portugal: Ricardo Braz
ricardo.braz@rothoblaas.com
tel: +351 913 353 760