

## MODELO NUMÉRICO DE MALHA ADAPTATIVA DA EXPANSÃO CARBONOSA DE TINTAS INTUMESCENTES

Luís M. R. Mesquita<sup>1</sup>, Paulo A.G. Piloto<sup>2</sup>, Mário A. P. Vaz<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Instituto Politécnico de Bragança, <sup>3</sup>Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto  
Morada{ <sup>1,2</sup>Campus Santa Apolónia, Ap. 1134, 5301-857 Bragança, Portugal; <sup>3</sup>Rua Dr Roberto Frias, S/N 4200-465 Porto, Portugal }  
e-mail: { lmesquita@ipb.pt, ppiloto@ipb.pt, gmavaz@fe.up.pt }

### Resumo

As tintas intumescentes são materiais reactivos utilizados na protecção ao fogo de elementos estruturais. Quando em contacto com os gases quentes provenientes de um incêndio, dá-se uma expansão volumétrica cuja camada carbonosa reduz a transferência de calor à camada virgem de tinta e ao substrato subjacente. Este processo é altamente não linear e geometricamente caracterizado por duas fronteiras móveis: a fronteira em contacto com o incêndio e a superfície que separa as camadas virgem e carbonosa, podendo ser caracterizado como um problema generalizado de Stefan.

O método desenvolvido é baseado no método das linhas (MOL), com numa malha espacial adaptativa com refinamento local, método r-h, cuja evolução temporal é determinada de forma desacoplada à discretização das equações diferenciais da energia e da conservação da massa. O procedimento consiste em: (i) discretização das derivadas espaciais numa malha não uniforme, (ii) equidistribuição da função peso e refinamento local para geração da malha  $x^{n+1}$ , (iii) interpolação da solução na nova malha para produzir novas condições iniciais, (iv) integração temporal do sistema de EDOs.

O desempenho do método será avaliado através da sua aplicação ao problema unidimensional de Stefan de duas fases e à equação víscida de Burgers. Serão apresentados resultados numéricos do comportamento de uma tinta intumescente exposta a diferentes fluxos de calor por radiação e à curva de incêndio padrão ISO834. Estes resultados são comparados com os obtidos num calorímetro de cone e num forno de resistência ao fogo.