

Simulação numérica dos efeitos térmicos resultantes de incêndios localizados

Caiado¹, Nuno; Piloto², Paulo; Balsa³, Carlos

¹ nunocaiado85@gmail.com, ESTiG, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal.

² ppiloto@ipb.pt, ESTiG, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal.

³ balsa@ipb.pt, ESTiG, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal.

Resumo

Este trabalho consiste na simulação dos efeitos térmicos originados por um incêndio localizado sobre uma laje de betão com o comprimento de 10 m e uma espessura de 30 cm. A equação de transferência de calor não linear é resolvida por diferenças finitas, utilizando um esquema implícito. A não linearidade é devida às propriedades do betão que variam em função das temperaturas. A transferência de calor do incendiado para a laje é implementada através das condições de fronteira de acordo com o método de Gasemi descrito no Eurocódigo [1]. Analisa-se o efeito da dimensão da malha sobre os resultados da simulação. Verifica-se que a dimensão da malha na direção vertical, correspondente ao fluxo de calor resultante do fogo, influencia fortemente os resultados. Em consequência propõe-se uma malha de tamanho variável nesta direção que permite estabilizar a distribuição das temperaturas. Por outro lado, verifica-se que a dimensão da malha na direção horizontal (perpendicular ao fluxo de calor) não influencia o cálculo da distribuição das temperaturas. Apresenta-se também um modelo simplificado baseado no polinómio de Bezier que permite obter a distribuição das temperaturas na laje de betão sujeita a um incêndio localizado em função do tempo e do local. [1] CEN - Comité Europeu de Normalização. (2004). EN1992-1-2 - Eurocódigo 2: Projecto de estruturas de betão - Parte 1-2: Regras gerais - Verificação da resistência ao fogo, Bruxelas.

Palavras-chave: Incêndio; Transferência de calor; Laje de betão; Eurocódigo; Diferenças finitas; Dimensão da malha

Fluidos análogos ao sangue: propriedades físicas e escoamentos em microcanais

Carvalho¹, Denise; Ferreira², Olga; Lima³, Rui

¹ a21457@alunos.ipb.pt, ESTiG, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal.

² oferreira@ipb.pt, Laboratório Associado LSRE/LCM, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal.

³ ruimec@ipb.pt, Universidade do Minho, Departamento de Engenharia Mecânica, Guimarães, Portugal; Instituto Politécnico de Bragança, Portugal; CEFT/FEUP, Universidade do Porto, Portugal

Resumo

O estudo do escoamento do sangue é um tema de enorme interesse na área de engenharia biomédica. Neste âmbito, o desenvolvimento de fluidos análogos ao sangue e o estudo do seu escoamento em microcanais, tal como acontece com o sangue nas arteríolas e nos capilares, reveste-se de particular importância. Neste trabalho, foram desenvolvidos fluidos análogos ao sangue baseados em soluções aquosas de dextrano e goma de xantano, medindo-se a respetiva densidade, entre 15 e 45 °C e índice de refração, a 20 °C. Numa segunda fase, foram realizados ensaios de sedimentação que consistiram na medição do tempo de sedimentação de micropartículas esféricas de polimetilmetacrilato e poliestireno (de 6 e 10 µm de diâmetro) nos fluidos análogos ao sangue preparados anteriormente. Verificou-se que as micropartículas de poliestireno de 10 µm de diâmetro apresentam um tempo de sedimentação superior, cerca de 120 minutos, tempo ideal para se executarem os estudos in vitro de escoamento. Finalmente, foram fabricados microcanais com 100 µm de diâmetro, com o objetivo de estudar experimentalmente o escoamento dos fluidos análogos ao sangue em microcanais e detetar a existência da camada livre de células (CLC). Com o auxílio de um sistema de microscopia, foi possível comparar o escoamento de todos os análogos com o escoamento sanguíneo contendo 2% de glóbulos vermelhos. Observou-se a formação da CLC no sangue ovino junto das paredes dos microcanais. Este fenómeno, contudo, não foi tão evidente no caso dos fluidos análogos ao sangue. Agradecimentos: Os autores agradecem o apoio financeiro dos projetos PTDC/SAU-ENB/116929/2010 e EXPL/EMS-SIS/2215/2013 da FCT (Fundação para a Ciência e a Tecnologia), COMPETE, QREN e União Europeia (FEDER). Este trabalho foi também realizado com o apoio do projeto PEst-C/EQB/LA0020/2013, financiado pelo FEDER através do COMPETE - Programa Operacional Fatores de Competitividade e pela FCT e co-financiado por QREN, ON2 e FEDER (Projeto NORTE-07-0162-FEDER-000050).

Palavras-chave: Fluidos análogos ao sangue; Sedimentação; Escoamento em microcanais; Camada de plasma