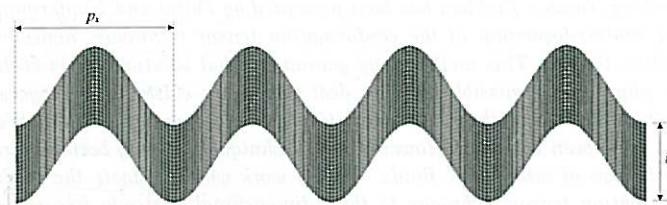


**Desempenho hidráulico de canais sinusoidais durante o fluxo laminar de fluidos não-Newtonianos**J.V. Pinheiro<sup>1</sup>, C.S. Fernandes<sup>1</sup>, R.P. Dias<sup>1,2\*</sup><sup>1</sup> Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Tecnologia e de Gestão, Campus de Sta. Apolónia, 5301-857 Bragança, Portugal<sup>2</sup> CEFT - Centro de Estudos de Fenómenos de Transporte, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 4200-465 Porto, Portugal\* Autor para correspondência: [ricardod@ipb.pt](mailto:ricardod@ipb.pt)

Os fluidos alimentares com viscosidade elevada são frequentemente processados em permutadores de calor de placas (PHEs) em regime laminar. O desempenho termo-hidráulico dos PHEs do tipo *chevron* depende das propriedades do fluido processado e das características geométricas dos PHEs, nomeadamente do ângulo das corrugações sinusoidais das placas,  $\beta$ , e do rácio de aspecto de canal,  $\gamma$ . No presente trabalho estuda-se o desempenho hidráulico de PHEs com  $\beta = 0^\circ$ .

Fig. 1: Geometria de um canal de um PHE com  $\beta = 0^\circ$ .

Foram efectuadas simulações com valores de  $\gamma$  compreendidos entre 0 e 1, sendo  $\gamma$  definido por  $\gamma = 2b/p_x$ . Uma vez que muitos fluidos alimentares podem ser descritos pela lei de potência, é estudada a influência do índice de fluxo nas propriedades do escoamento, tais como queda de pressão, campos de velocidade e tortuosidade.

Para efectuar o estudo numérico recorreu-se ao *software* de dinâmica de fluidos computacional POLYFLOW<sup>®</sup> e este foi efectuado numa Dell Workstation PW530 com 1 GB de memória RAM.

Antes de resolver os problemas em estudo foram resolvidos problemas mais simples mas similares de forma a validar os pressupostos e métodos numéricos utilizados.

**Referências bibliográficas**

- Fernandes, C. S., Dias, R., Nóbrega, J. M., Afonso, I. M., Melo, L. F., & Maia, J. M. (2005). Simulation of stirred yoghurt processing in plate heat exchangers. *Journal of Food Engineering*, 69, 281-290.
- Fernandes, C. S., Dias, R. P., Nóbrega, J. M., Afonso, I. M., Melo, L. F., & Maia, J. M. (2006). Thermal behaviour of stirred yoghurt during cooling in plate heat exchangers. *Journal of Food Engineering*, 76, 433-439.
- Fernandes, C. S., Dias, R. P., Nóbrega, & Maia, J. M. (2007). Laminar flow in chevron-type plate heat exchangers: CFD analysis of tortuosity, shape factor and friction factor. *Chemical Engineering and Processing: Process Intensification*, 46, 825-833.
- Kakaç, S., & Liu, H. (2002). *Heat exchangers selection, rating, and thermal design* (2nd, ed., pp. 131-136, 373-412). CRC Press, Boca Raton.
- Kumar, H. (1984). The plate heat exchanger: construction and design. In: *Proceedings First UK National Conference on Heat Transfer*, University of Leeds, Inst. Chem. Symp. Series No. 86, pp. 1275-1288.
- Metwally, H. M., & Manglik, R. M. (2002). Computational modelling of enhanced laminar flow heat transfer in viscoplastic fluids in corrugated-plate channels. In: *Proceedings ASME International Mechanical Engineering Congress & Exposition*, New Orleans, Louisiana, pp. 1-8.
- Rene, F., Leuliet, J. C., & Lalande, M. (1991). Heat transfer to Newtonian and non-Newtonian food fluids in plate heat exchangers: Experimental and numerical approaches. *Trans IChemE*, 69, 115-126.
- Wanniarachchi, A.S., Ratnam, U., Tilton, B.E., & Dutta-Roy, K. (1995). Approximate correlations for chevron-type plate heat exchangers. In: *Proceedings ASME HTD - vol. 314, 1995 National Heat Transfer Conference*, vol.12, pp. 145-151.