



Universidade do Minho
Escola de Ciências

Ciência

A MATEMÁTICA A RESOLVER PROBLEMAS DO MUNDO REAL

CIÊNCIA | GASPAR J. MACHADO E RICARDO COSTA*

O Instituto de Matemática Clay, uma fundação americana privada sem fins lucrativos, anunciou em maio de 2000, em Paris, sete prémios na área da Matemática, cada um no valor de um milhão de dólares. Estes prémios seriam atribuídos a quem resolvesse o que um painel de especialistas considerou como os sete mais importantes problemas da área da Matemática, conhecidos por Problemas do Milénio.

Até ao momento, apenas um dos problemas foi reconhecidamente resolvido. O matemático russo Grigori Perelman provou, em 2003, a Conjetura de Poincaré, tendo no entanto recusado o prémio. O matemático cazaque Muchtarbai Otelbajew apresentou, em 2010, o que diz ser a solução de um dos outros Problemas do Milénio, relacionado com as Equações de Navier-Stokes, estando neste momento a ser validada a sua proposta.

As Equações de Navier-Stokes, que modelam o movimento de fluidos como o ar e a água, foram formuladas na primeira metade do século XIX pelo engenheiro francês Claude Louis Marie Henri Navier e pelo matemático irlandês George Gabriel Stokes. Estas equações são o culminar de um processo iniciado no século XVIII e permitiram, desde o seu início, a resolução de muitos problemas práticos. É, no entanto, com o surgimento dos computadores e com a consequente afirmação da área da Matemática chamada Análise Numérica, que as aplicações das Equações de Navier-Stokes se multiplicam, indo da previsão meteorológica à construção de carros e aviões, passando pela modelação do fluxo sanguíneo. Todas estas aplicações socorrem-se de modelos numéricos, isto é, modelos que um computador percebe, o que não só é, na maioria dos casos práticos, a única alternativa viável, como permite economias em termos de tempo e de dinheiro.

No caso de um fluido muito viscoso, as Equações de Navier-Stokes simplificam-se,

dando origem às Equações de Stokes. Assim, os escoamentos de um polímero e da lava de um vulcão, ou mesmo o movimento das placas tectónicas da Terra, são considerados como a deslocação de materiais ultra-viscosos.

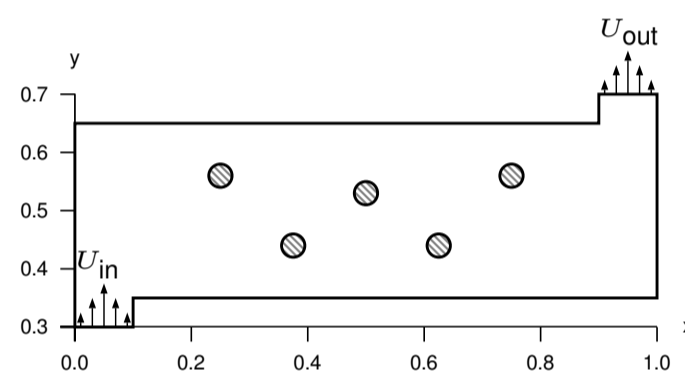
Algumas das aplicações das Equações de Stokes merecem uma especial atenção por parte das indústrias que procuram otimizar os seus processos de produção, a qualidade dos seus produtos ou a eficiência das suas máquinas. Neste sentido, uma equipa de investigadores do Centro de Matemática da Escola de Ciências de Universidade do Minho, liderada pelo Professor Doutor Stéphane Clain, procura desenvolver Métodos Numéricos inovadores, de elevada precisão, capazes de simular fenómenos termodinâmicos associados a escoamentos de fluidos ultra-viscosos, presentes numa vasta gama de processos industriais e ambientais. O projeto, que conta com a colaboração de investigadores do Centro de Polímeros e Compósitos da Universidade do Minho, já tem várias aplicações em curso e, entre elas, encontra-se a simulação numérica das transferências de calor ocorridas em sistemas de refrigeração ou de aquecimento.

A Matemática está presente num grande leque de aplicações em todas as Ciências, mas também na Economia, nas Ciências da Vida e nas Ciências Sociais. Esta vertente da Matemática Aplicada apresenta um enorme potencial de desenvolvimento no futuro na área das simulações numéricas e da conceção de softwares científicos para compreender e analisar fenómenos cada vez mais complexos e portanto mais próximos do real.

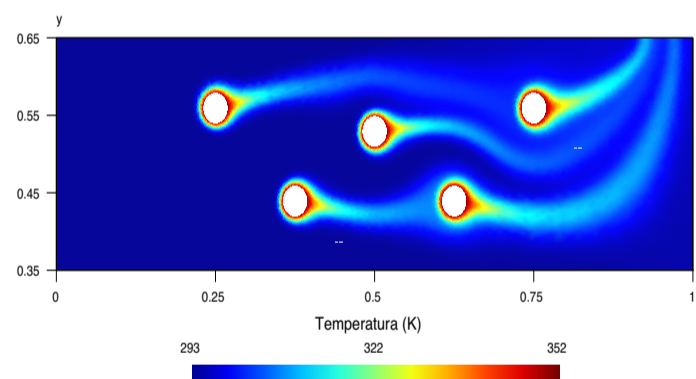
Centro de Matemática da Escola de Ciências da Universidade do Minho

Quer fazer perguntas a um cientista?

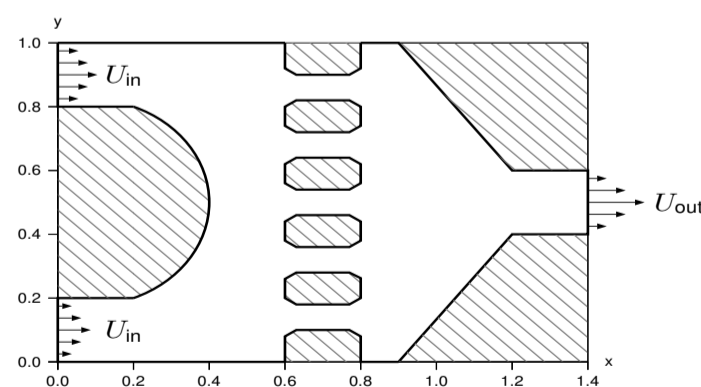
Esta rubrica sobre a Escola de Ciências da Universidade do Minho tem também como objectivo criar uma relação entre leitores e investigadores. Alguma vez pensou em fazer uma pergunta a um cientista? Caso queira participar pode enviar todas as suas questões para sec@ecum.uminho.pt e verá as suas dúvidas esclarecidas.



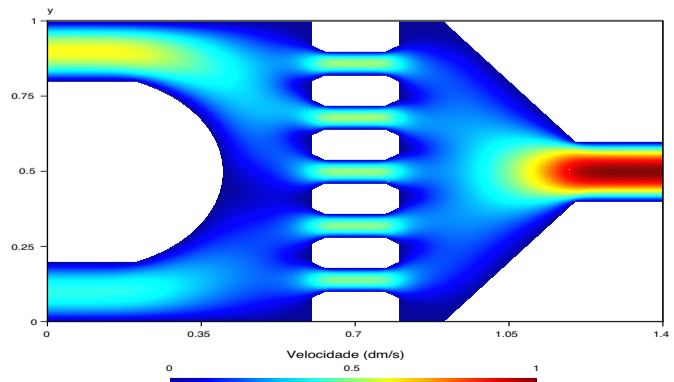
Representação esquemática de um refrigerador.



Resultado da simulação onde se evidenciam as temperaturas e as trocas energéticas no refrigerador



Representação esquemática de uma extrusora (equipamento utilizado para o fabrico de peças plásticas)



Resultado da simulação onde se evidenciam as velocidades do polímero no interior da extrusora.