

# Matemática da Mecânica de Fluidos e Aplicações

## Organização

Hermenegildo Borges de Oliveira

FCT - Universidade do Algarve & CMAFCIO – Universidade de Lisboa

holivei@ualg.pt

## **Programa**

### **13 de julho**

#### 9h00-10h30

Fernando Pinho, FEng.-UPorto

Fernanda Cipriano, FCT-UNova

José Duque, FC-UBI

Rômulo dos Santos, FC-UPorto

#### 14h00-15h30

Marco Martins Afonso, CMUP-UPorto e DICCA-UGenova

Jorge Tiago, CEMAT-IST-ULisboa

Joana Andrade, Imperial College - London Mathematical Society

Ana Paiva, FCT-UAlgarve

## Comunicações

**Título:** Renormalized transport and diffusion of tracer and inertial particles [\[download do resumo\]](#)

**Orador:** Marco Martins Afonso, CMUP - Universidade do Porto e DICCA - Università di Genova, marcomartinsafonso@hotmail.it

**Título:** Regimes de dedos de sal com dependência temporal

**Orador:** Joana Andrade, Imperial College London, London Mathematical Society, mja@ic.ac.uk

**Resumo:** Quando os dedos de sal foram descobertos em 1956 eram considerados apenas uma curiosidade oceanográfica. Hoje em dia, são reconhecidos como um regime de escoamento que contribui de forma importante para os processos de mistura em áreas tão diversas como a formação estelar, oceanografia, ciências dos materiais e engenharia. É geralmente aceite que os regimes de dedos de sal correspondem a estados estacionários que são fáceis de caracterizar como processos de escoamento não-isopícnicos, recorrendo ao rácio dos fluxos convectivos dos agentes presentes no fluido. No entanto, no decurso da nossa investigação, baseada na simulação computacional de sistemas de dedos de sal periódicos, revelou-se a existência de regimes com dependência temporal com características muito interessantes. Os regimes de dedos de sal que apresentam dependência temporal evoluem naturalmente como processos de mistura eficientes, mas transitórios em regiões de interface bem delimitadas, separando camadas homogéneas de fluidos com densidades constantes.

**Título:** Well-posedness and optimal control for stochastic second grade fluids

**Orador:** Fernanda Cipriano, FCT – Universidade Nova de Lisboa, m fsm@fct.unl.pt

**Resumo:** This work deals with stochastic second grade fluids, which are incompressible non-Newtonian type fluids. It is well known that small random perturbations of turbulent fluids can substantially modify its behavior; here the deterministic equations are perturbed by a multiplicative white noise. We study the existence and uniqueness of stochastic solutions on a two-dimensional bounded domain endowed with slip boundary conditions. We also address a control problem, where the control is effected through a distributed random force. The well-posedness of the corresponding linearized equations is the main issue to analyze the Gâteaux derivative of the control-to-state map. The analysis of the adjoint equations allows to establish the first order necessary optimality conditions. This work was done in the collaboration with N.V. Chemetov.

**Título:** Algumas equações não lineares na forma não divergente [\[download do resumo\]](#)

**Orador:** José Duque, Universidade da Beira Interior, Covilhã, jduque@ubi.pt

**Título:** Escoamentos turbulentos do tipo k-epsilon em meios porosos

**Orador:** Ana Paiva, Universidade do Algarve, Faro, ana-paiva@hotmail.com

**Resumo:** Nesta comunicação apresentamos uma variante do modelo turbulento k-epsilon de uma equação para analisar escoamentos turbulentos de fluidos Newtonianos homogêneos e incompressíveis através de meios porosos. O problema em análise é governado pelas equações do modelo k-epsilon em regime estacionário, mas onde a equação do momento é alterada pela presença de um termo não linear do tipo feedback que actua como uma força de resistência do meio poroso ao escoamento. Por sua vez, este termo irá dar origem a um novo termo na equação para a energia cinética turbulenta, o qual descreve a produção de turbulência devida ao termo feedback introduzido na equação do momento. Iremos, também, ver como este modelo está a ser usado, nas aplicações, para descrever escoamentos turbulentos através de meios porosos. Para o problema associado, suplementado com condições de contorno de tipo de Dirichlet, iremos provar a existência de soluções, bem como em

que condições é possível estabelecer a unicidade dessas soluções. Abordaremos também questões relacionadas com a regularidade das soluções. Esta comunicação baseia-se em trabalhos conjuntos com H. B. de Oliveira (FCT – UA Algarve & CMAFCIO – ULisboa).

**Título:** Elastic instabilities in the cross-slot: some recent explorations [\[download do resumo\]](#)

**Orador:** Fernando Pinho, FEUP – Universidade do Porto, fpinho@fe.up.pt

**Título:** Análise bidimensional termo-fluido dinâmica de cilindros rotativos utilizando o método da fronteira imersa - modelo físico virtual [\[download do resumo\]](#)

**Orador:** Rômulo dos Santos, FC – Universidade do Porto, damasclin@yahoo.com.br

**Título:** Modelação do fluxo sanguíneo: desafios para uma personalização dos resultados.

**Orador:** Jorge Tiago, CEMAT – Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, jftiago@math.ist.utl.pt

**Resumo:** As doenças do foro cardiovascular são a principal causa de morte nos países ocidentais. Uma das principais dificuldades associadas com a intervenção médica está relacionada com as dificuldades de diagnóstico. Neste sentido, as simulações numéricas do fluxo sanguíneo, baseadas em dados específicos do paciente, podem fornecer indicadores adicionais impossíveis de obter in vivo. O principal desafio consiste em garantir que as simulações sejam fiáveis, o que implica a sua personalização. Nesta palestra apresentaremos um modelo matemático utilizado para a modelação do fluxo sanguíneo e introduziremos uma abordagem computacional para responder ao problema da fiabilidade das simulações numéricas. Trabalho conjunto com Telma Guerra (ESTBarreiro/IPS) e Adélia Sequeira (CEMAT, IST/ULisboa).