

MT803 -- Tópicos em Modelos Matemáticos – 2S/2024 (2ª, 08:00 – 12:00) – Turma F

Prof. Eduardo Cardoso de Abreu – <ebabreu@ime.unicamp.br> Sala 114, IMECC

Período Previsto de Aulas 2º Semestre de 2024 -- Calendário DAC: 1/Agosto até 14/Dezembro

Para detalhes sobre o Calendário do 2s/2024, como por exemplo, dias de aulas, Trancamento de Matrícula do 2º período letivo de 2024, favor consultar a Secretaria do IMECC e também a página (site) oficial DAC.

Atenção: O link da sala virtual MT803 estará disponível aos matriculados via ambiente oficial Google Classroom.

OBJETIVO. Trata-se de disciplina com uma introdução concisa aos modelos contínuos locais e não-locais de origem hidrodinâmica e fluidos complexos - mecânica clássica e fluxo em porosos - com rudimentos de sua base matemática e forte conexão com discretização a teoria de análise numérica - modelos diferenciais, por exemplo, leis de conservação, leis de balanço e intro-diferenciais. A disciplina também inclui alguns exemplos motivacionais de modelos locais e não locais, elementos da teoria matemática: boa colocação, convergência e consistência das aproximações numéricas relacionadas. Espera-se que o público interessado tenha interesse e independência para estudar ativamente os artigos/papers indicados, sua conexão com modelos de evolução no estudo de sistemas complexos/acoplados, em vista de leis que regem certos fenômenos naturais - discretos e contínuos - e motivados por desafios tecnológicos atuais. É necessário e oportuno registrar que será considerado resultados recentes da literatura especializada conforme a ementa e indicada na bibliografia.

EMENTA. Modelos Matemáticos Diferenciais (Locais e Não-Locais: Ordinárias e Parciais), considerando fortemente a interação entre os diversos aspectos teóricos, numéricos e aplicações, por exemplo, de origem hidrodinâmica e dinâmica de fluidos em meios porosos.

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO E CONCEITO. Estudantes com matrícula serão avaliados via apresentação de seminários semanais/quinzenais, obrigatoriamente sobre os temas que estão norteados pela bibliografia a seguir. Nesta disciplina MT856 o conceito final será Suficiente (S) ou Insuficiente (E).

BIBLIOGRAFIA (outros artigos/referências relevantes serão indicados longo do curso)

1. Analysis of Hydrodynamic Models (2017), SIAM CBMS-NSF Regional Conference Series in Applied Mathematics ; <https://doi.org/10.1137/1.9781611974805>; P. Constantin.
2. Nonlocal Modeling, Analysis, and Computation (2019). Society for industrial and applied mathematics, CBMS-NSF Regional Conference Series in Applied Mathematics. <https://doi.org/10.1137/1.9781611975628>; Author: Q. Du.
3. *Control problems for conservation laws with traffic applications: modeling, analysis, and numerical methods* (2022) (p. 227). Springer Nature. <https://library.oapen.org/handle/20.500.12657/54425>; Authors: A. Bayen, M. Delle Monache, M. Garavello, P. Goatin, and B. Piccoli.
4. Numerical methods for nonlocal and fractional models (2020). Acta Numerica, 29, 1-124; <https://doi.org/10.1017/S09624929200001X>; Authors: M. D’Elia, Q. Du, C. Glusa, M. Gunzburger, X. Tian, and Z. Zhou.
5. Riemann problem solutions for a balance law under Dirac-Delta source with a discontinuous flux, Journal of Hyperbolic Differential Equations, 21(1) 1-32 (2024); <https://doi.org/10.1142/S0219891624500012>; Authors: E. Abreu, V. Matos, J. Perez, and P. Rodriguez-Bermudez.
6. A Lagrangian-Eulerian Method on Regular Triangular Grids for Hyperbolic Problems: Error Estimates for the Scalar Case and a Positive Principle for Multidimensional Systems (2023), Journal of Dynamics and Differential Equations, v.online, p.1 - 66 LINK: <https://doi.org/10.1007/s10884-023-10283-1>; Authors: E. Abreu, J. Agudelo, W. Lambert, and J. Pérez.
7. A geometrically intrinsic Lagrangian-Eulerian scheme for 2D shallow water equations with variable topography and discontinuous data (2023). Applied Mathematics and Computation, 443, p. 127776 <https://doi.org/10.1016/j.amc.2022.127776>; Authors: E. Abreu, E. Bachini, J. Pérez, Mario Putti.
8. On a 1D model with nonlocal interactions and mass concentrations: an analytical-numerical approach. Nonlinearity, v.35 (2022) p.1734 - 1772. LINK <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1361-6544/ac5097> ; Authors: E. Abreu, Lucas C. F. Ferreira, J. G. G. Delgado, and J. Pérez,
9. Lagrangian-Eulerian approach for nonlocal conservation laws. Journal of Dynamics and Differential Equations (2022); <https://link.springer.com/article/10.1007/s10884-022-10193-8> ; Authors: E. Abreu, R. A. De la Cruz Guerrero, J. C. J. Otero and W. Lambert.
10. Convergence of fully discrete schemes for diffusive dispersive conservation laws with discontinuous coefficient(2016). *ESAIM: Mathematical Modelling and Numerical Analysis*, 50(5), 1289-1331 ; Authors: R. Dutta, U. Koley, and D. Ray.