

**MT804 - Tópicos em Análise Numérica – 1S/2023 (3ª: 08:00h – 12:00h)**

**Prof. Eduardo Cardoso de Abreu – DMA – <[eabreu@ime.unicamp.br](mailto:eabreu@ime.unicamp.br)>**

Local/Sala: Consultar site Pós-Graduação IMECC: <https://www.ime.unicamp.br/pos-graduacao/matematica-aplicada/horario-disciplinas>

**OBJETIVO.** A disciplina MT804 - Tópicos em Análise Numérica versará sobre resultados contemporâneos e métodos construtivos de aproximação para o tratamento qualitativo/quantitativo de modelos (local e não-local) de leis de conservação e também de leis de balanço, e problemas não-lineares de tipo transporte-hiperbólico com campo de velocidade irregular que ocorrem em diversas áreas das ciências aplicadas. Na disciplina MT804 1S/2023 será dada atenção em modelos diferenciais de origem hidrodinâmica e fenômenos naturais em sua natural conexão com a teoria matemática de Análise Numérica: aspectos teóricos, computacionais e aplicações. Espera-se que aqueles estudantes matriculados tenham forte interesse e independência acadêmica para estudar ativamente os artigos indicados.

**EMENTA.** Leis de conservação. Leis de balanço. Método assintótico fraco. Soluções em Medida. Condições de entropia do tipo Kruzhkov. Análise numérica e aplicações, Método assintótico fraco para leis de conservação escalar com fluxo local e não local, Esquemas positivos Lagrangianos-Eulerianos para sistemas multidimensionais de leis de conservação. Aspectos teóricos, numéricos e aplicações de métodos construtivos para leis de conservação e também de leis de balanço. É necessário e oportuno registrar que será considerado resultados avançados da literatura conforme bibliografia indicada.

**CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO E CONCEITO.** Estudantes matriculados serão avaliados por meio da apresentação de seminários, obrigatoriamente sobre os temas que estão norteados pela bibliografia listada a seguir. Nesta disciplina MT804 o conceito final será Suficiente (S) ou Insuficiente (E).

**REFERÊNCIAS** (As referências podem ser obtidas para download a partir de qualquer ponto de acesso a internet pela rede do IMECC/UNICAMP.)

- [1] P. Constantin, Analysis of Hydrodynamic Models, SIAM CBMS-NSF Regional Conference Series in Applied Mathematics (2017).
- [2] A. Bertozzi and A. Majda, Vorticity and Incompressible Flows, Cambridge U. Press, Cambridge, 2002.
- [3] A semi-discrete Lagrangian-Eulerian scheme for hyperbolic-transport models (2022). Journal of Computational and Applied Mathematics, v.406, p.114011 (Eduardo Abreu, Jean François, Wanderson Lambert and John Pérez).
- [4] A Class of Positive Semi-discrete Lagrangian-Eulerian Schemes for Multidimensional Systems of Hyperbolic Conservation Laws (2022). Journal of Scientific Computing, v.90 Number 40, 79 pages. (E. Abreu, Jean François, Wanderson Lambert and John Pérez).
- [5] On the Conservation Properties in Multiple Scale Coupling and Simulation for Darcy Flow with Hyperbolic-Transport in Complex Flows (2020). Multiscale Modeling and Simulation, v.18, p.1375 - 1408 (E. Abreu, Ciro Díaz, Juan Galvis and John Pérez).
- [6] P. D. Lax and X.-D. Liu, Positive schemes for solving multi-dimensional hyperbolic systems of conservation laws, Journal of Computational Fluid Dynamics 5 (2) (1996) 133-156.
- [7] P. D. Lax and X.-D. Liu, Positive schemes for solving multi-dimensional hyperbolic systems of conservation laws II, Journal of Computational Physics 187 (2) (2003) 428-440.
- [8] A fast, robust, and simple Lagrangian-Eulerian solver for balance laws and applications, Comput. Math. Appl. 77 (9) (2019) 2310-2336 (E. Abreu and J. Pérez).
- [9] Lagrangian-Eulerian approach for nonlocal conservation laws, Journal of Dynamics and Differential Equations (2022) 1-47 (E. Abreu, Richard A. De la Cruz, J. Juajibioy, W. Lambert).
- [10] M. Colombo, G. Crippa, E. Marconi, L.V. Spinolo, Local limit of the nonlocal traffic models: convergence results and total variation blow-up, Ann. Inst. Henri Poincaré (C) Anal. Non Linéaire 38 (2021) 1653-1666
- [11] A. Keimar, L. Pflug, On approximation of local conservation laws by nonlocal conservation laws, J. Math. Anal. Appl. 475 (2019) 1927-1955.
- [12] Q. Du, Nonlocal Modeling, Analysis, and Computation: Nonlocal Modeling, Analysis, and Computation. Society for industrial and applied mathematics, 2019.
- [13] Q. Du, Z. Huang, P. G. Lefloch, Nonlocal conservation laws. A new class of monotonicity-preserving models. SIAM Journal on Numerical Analysis 55(5) (2017) 2465-2489.
- [14] A. Bressan and W. Shen, On traffic flow with nonlocal flux: a relaxation representation. Arch. Rational Mech. Anal., 237, 1213-1236 (2020).
- [15] A. Bressan and W. Shen, Entropy admissibility of the limit solution for a nonlocal model of traffic flow, Communications in Mathematical Sciences 19(5), 1447-1450 (2021).