

DINÂMICA DE FLUÍDOS COMPUTACIONAL INTEGRADA COM IMAGEM POR RESSONÂNCIA MAGNÉTICA PARA SIMULAÇÕES PETROFÍSICAS E FISIOLÓGICAS

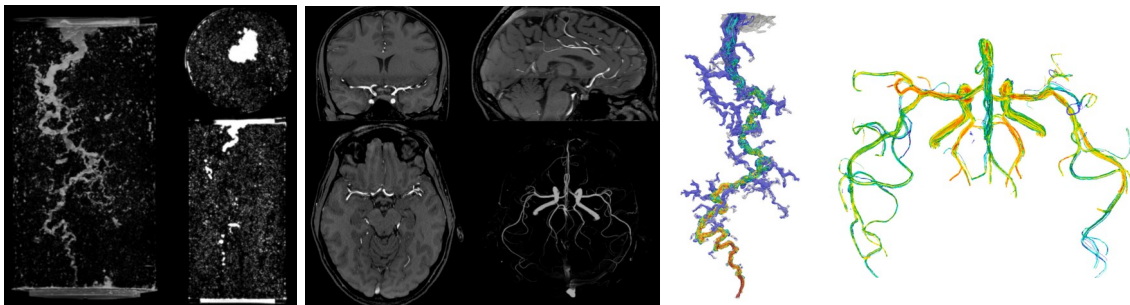
*Gustavo Solcia¹, Bernd U. Foerster¹, Mariane B. Andreeta¹, Tito J. Bonagamba¹ e
Fernando F. Paiva¹

¹Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo, Brasil

* gustavo.solcia@usp.br

Palavras-chave: Imagens por ressonância magnética, Wormhole, Artérias

Com o aumento da capacidade de processamento dos computadores, a Dinâmica de Fluidos Computacional (DFC) surgiu como um novo método de estudo fluidodinâmico. Atualmente, a DFC vem sendo aplicada em áreas além da indústria automotiva e aeronáutica. Apesar da desvantagem em relação à resolução quando comparado à tomografia por Raios-X, por exemplo, o sinal das Imagens por Ressonância Magnética (IRM) é definido pelo fluido permeante e abre a possibilidade da implementação da DFC em petrofísica e fisiologia. O objetivo deste trabalho é aproveitar as propriedades da IRM para construir um domínio tridimensional que servirá como meio para simulações em *wormholes* e artérias cerebrais. Os sistemas foram escolhidos por possuírem similaridades estruturais em tortuosidade e ramificação, como se pode notar pelas imagens da Figura 1a. As imagens dos *wormholes* foram adquiridas utilizando sequências PSIF em um sistema de imagens de 2T, enquanto as angiografias arteriais foram obtidas de um banco de dados [1]. O tratamento das imagens foi feito em Python enquanto as simulações da DFC foram feitas utilizando OpenFOAM [2]. Mapas de velocidades representativos estão mostrados na Figura 1b. Para os *wormholes*, foi possível aplicar uma série de gradientes de pressão capazes de apontar a evolução de sua vazão em diferentes geometrias. Assim correlaciona-se os fatores de criação do *wormhole* com seu rendimento. Já nas artérias, além de simular uma situação saudável, fomos capazes de emular os efeitos de uma obstrução da artéria basilar. Assim, nossos resultados demonstram como a IRM pode ser um método não invasivo fundamental tanto na predição de rendimento em meios porosos quanto em análises paciente-específicas.



a) Cortes e MIP's das imagens utilizadas no estudo. b) Linhas de velocidade dos sistemas.

Figura 1: Imagens de IRM e DFC de *wormholes* e artérias cerebrais.

Referências

- [1] S. YU. Magnetic Resonance Angiography Atlas Dataset, 2017, <https://www.nitrc.org/projects/icbmmra/>.
- [2] H. G. WELLER, G. TABOR, H. JASAK, C. FUREBY, Computers in Physics, 1998, 12, 620–631.

Agradecimentos:

IFSC-USP, CAPES, Petrobras.

**Vol 1, 2020 - 123114
(Versão POSTER)**