

**Universidade de São Paulo
Instituto de Física de São Carlos**

**XII Semana Integrada do Instituto de
Física de São Carlos**

Livro de Resumos

**São Carlos
2022**

Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos

SIFSC 12

Coordenadores

Prof. Dr. Osvaldo Novais de Oliveira Junior

Diretor do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Javier Alcides Ellena

Presidente da Comissão de Pós Graduação do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo

Profa. Dra. Tereza Cristina da Rocha Mendes

Presidente da Comissão de Graduação do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo

Comissão Organizadora

Adonai Hilario

Arthur Deponte Zutião

Elisa Goettems

Gabriel dos Santos Araujo Pinto

Henrique Castro Rodrigues

Jefter Santiago Mares

João Victor Pimenta

Julia Martins Simão

Letícia Martinelli

Lorany Vitoria dos Santos Barbosa

Lucas Rafael Oliveira Santos Eugênio

Natasha Mezzacappo

Paulina Ferreira

Vinícius Pereira Pinto

Willian dos Santos Ribela

Normalização e revisão – SBI/IFSC

Ana Mara Marques da Cunha Prado

Maria Cristina Cavarette Dziabas

Maria Neusa de Aguiar Azevedo

Sabrina di Salvo Mastrandiono

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço de Informação do IFSC

Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos

(12: 10 out. - 14 out. : 2022: São Carlos, SP.)

Livro de resumos da XII Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos/ Organizado por Adonai Hilario [et al.]. São Carlos: IFSC, 2022.

446 p.

Texto em português.

1. Física. I. Hilario, Adonai, org. II. Título

ISBN: 978-65-993449-5-4

CDD: 530

IC39

Estudo de fluxo de fluidos em meios porosos digitais utilizando técnicas físico-computacionais

SELLIN, Davi; FERREIRA, Arthur Gustavo de Araújo; BONAGAMBA, Tito José

sellin_ifsc@usp.br

O projeto de iniciação científica descrito neste documento tem como intuito de aliar os estudos desempenhados no âmbito da fluidodinâmica a ferramentas de cunho computacional, explorando os limites do conhecimento no campo da dinâmica de fluidos computacional. Pretende-se expor resultados de escoamentos estudados e também evidenciar como as conclusões associadas possuem significativa importância no estudo de fluxo de fluidos simulados em meios porosos digitais, influenciando direta ou indiretamente no desenvolvimento de possíveis novas técnicas de recuperação de recursos naturais armazenados em rochas das mais diversas natureza, tais como petróleo e gás natural. Visando a consolidação da temática proposta pelo projeto, além de toda base teórica em fluidodinâmica direcionada não somente ao entendimento da natureza de um fluido e os estados da matéria os quais esse é passível de assumir, mas também à compreensão dos tipos de comportamento que um escoamento pode assumir (1), lançou-se mão de algoritmos computacionais oferecidos pelo software open-source OpenFOAM. Este consiste em um programa escrito na linguagem C++ operado no terminal do Ubuntu/Linux projetado para lidar com problemas de qualquer natureza que envolvam a solução de equações de campo, expandindo seu escopo para além da dinâmica de fluidos computacional, como por exemplo eletromagnetismo e até mesmo casos que envolvam a modelagem de eventos relacionados ao mercado financeiro. Essencialmente, empregou-se dois tipos de algoritmos em todos os casos estudados: SnappyHexMesh e simpleFoam. (2) O primeiro foi utilizado para a geração do ambiente virtual no qual o escoamento em questão seria simulado, enquanto o propósito do segundo foi, efetivamente, realizar a simulação do fluxo analisado resolvendo a forma geral da equação de conservação para cada um dos pontos contidos na malha associada, contanto que o fluido tratado seja incompressível e esteja em regime estacionário. Por fim, em virtude da ausência de uma interface gráfica vinculada ao OpenFOAM, a visualização dos fluxos estudados se deu através do software open-source Paraview. Como o foco do projeto foi simular escoamentos que se aproximasse das condições físico-químicas proporcionadas por meios porosos, foram geradas uma série de resultados com uma mesma temática em comum: analisar como um determinado escoamento se comporta quando o meio pelo qual escoa possui um objeto de natureza obstrutiva. Dentre os principais resultados obtidos, é válido ressaltar e discutir dois exemplos: primeiro, quando o escoamento em questão é obstruído por um objeto de seção transversal quadrada constante e, segundo, quando, sob as mesmas condições anteriores, a seção transversal possui geometria alterada para circular constante. Em suma, é possível afirmar que todos os resultados obtidos estão em concomitância com os fundamentos teóricos abordados pelo autor deste projeto. As ferramentas computacionais empregadas atuaram de maneira excepcional, confeccionando imagens que permitiram um entendimento mais interativo dos efeitos da fluidodinâmica na vida cotidiana. Além disso será possível gerar malhas que correspondem a espaços porosos comumente estudados experimentalmente, como aqueles criados pelo empacotamento de esferas de vidro e comparar experimento e simulação.

Palavras-chave: Dinâmica de fluidos. RMN. Meios porosos.

Agência de fomento: CNPq (143460/2021-8)

Referências:

1 YOUNG, H. D. *et al.* **Sears & Zemansky física II**: termodinâmica e ondas. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2008.

2 **OpenFOAM**: manual pages v2112. Disponível em: <https://www.openfoam.com/documentation/guides/latest/man/index.html>. Acesso em: 7 de set. de 2022.