



Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro Tecnológico  
Departamento de Engenharia Química e  
Engenharia de Alimentos



## Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química

### PLANO DE ENSINO TRIMESTRE 2022.3 – AULAS REMOTAS

#### I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

| Código  | Nome da disciplina | Créditos | Período                       |
|---------|--------------------|----------|-------------------------------|
| ENQ3227 | Meios Porosos      | 03       | 22/09/2022<br>A<br>08/12/2022 |

#### II. PROFESSOR MINISTRANTE

*Marinho Bastos Quadri*

#### III. TUTOR

N/A

#### IV. PRESENÇA NAS ATIVIDADES SÍNCRONAS

Computadas pelo acesso online.

#### V. CURSO E PÚBLICO-ALVO

Mestrado/Doutorado em Engenharia Química

#### VI. EMENTA

Física básica dos meios porosos. Definição do volume elementar representativo. Propriedades da fase líquida em relação aos meios porosos. Definições de potencial e conteúdo de umidade. Princípios de escoamento em meios porosos saturados e não saturados. Equações gerais do escoamento. Dispersão hidrodinâmica. Transporte combinado de líquido e solutos. Modelos para os processos de transferência em meios porosos.

#### VII. OBJETIVOS

Estabelecer conceitos, propriedades e princípios que regem o escoamento através dos meios porosos. Dar subsídios para a modelagem matemática e para a solução de problemas envolvendo o transporte de fluidos e solutos em meios porosos.

## **VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

- 1) Teoria da lei de Darcy
  - a- Modelo de estocagem;
  - b- Conceitos de cabeça hidráulica, cabeça de pressão e cabeça de elevação;
  - c- Velocidade linear média;
  - d- modelos de permeabilidade e fluxos não Darcynianos.
  
- 2) Equação de Richards
  - a- Modelos para escoamento não-saturado;
  - b- Relações de retenção e permeabilidade.
  - c- Acoplamento hidro-dispersivo para problemas envolvendo o transporte de solutos.
  
- 3) Estudo de casos

## **IX. METODOLOGIA DE ENSINO / FORMA DE TRABALHO**

### **Atividades síncronas**

Aulas e orientações pré-agendadas expositivas via Google Meet institucional (UFSC)

### **Atividades assíncronas (via Moodle, em ambiente exclusivo)**

Realização de exercícios e trabalhos mediante a orientação e acompanhamento do professor.

## **X. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO**

A avaliação se fará sobre um projeto individual composto de um arquivo de teor explicativo anexado a um aplicativo computacional conexo, entregue como atividade assíncrona. O teor do projeto necessariamente incluirá a temática dos fenômenos de escoamento e transferência de calor e massa em meios porosos. Adicionalmente se fará uma arguição oral ao aluno (síncrona) sobre o seu projeto. A nota final será obtida a partir da média (em pesos iguais) dos três elementos: (arquivo explicativo + aplicativo computacional + arguição oral)/3.

## **XI. CRONOGRAMA**

Aula 1 (22/09)- 13:30h -4h Teoria da lei de Darcy;

Aula 2 (29/09)- 13:30h -4h Modelo de estocagem. Conceitos de cabeça hidráulica, cabeça de pressão e cabeça de elevação;

Aula 3 (06/10)- 13:30h -4h Velocidade linear média. Modelos de permeabilidade e fluxos não Darcynianos;

Aula 4 (13/10)- 13:30h -4h Equação de Richards. Modelos para escoamento não-saturado;

Aula 5 (20/10)- 13:30h -4h Relações de retenção e permeabilidade;

Aula 6 (27/10)- 13:30h -4h Acoplamento hidro-dispersivo para problemas envolvendo o transporte de solutos;

Aula 7 (03/11)- 13:30h -4h Diretrizes para a modelagem e simulação;

Aula 8 (10/11)- 13:30h -4h Plataformas e ferramentas computacionais;

Aula 9 (17/11)- 13:30h -4h Estudo de caso;  
Aula 10 (24/11)- 13:30h -4h Estudo de caso;

Aula 11 (01/12)- 13:30h -4h Apresentação e defesa de trabalhos para fins de avaliação;

Aula 12 (08/12)- 13:30h -4h Apresentação e defesa de trabalhos para fins de avaliação.

## **XII. BIBLIOGRAFIA**

Weblinks disponibilizados via Moodle.

Consulta de livros online na BU/UFSC: <http://portal.bu.ufsc.br/a-biblioteca-universitaria-da-ufsc-oferece-acesso-a-livros-eletronicos-em-diversas-areas-do-conhecimento/>

Bibliografia de apoio sugerida:

- 1) De Wiest, R.J.M., Flow Through Porous Media, New York and London, 1969.
- 2) J. Bear, *Dynamics of Fluids in Porous Media*, Elsevier Scientific Publishing, 1972.
- 3) J. Bear, *Hydraulics of Groundwater*, McGraw-Hill, 1979.
- 4) Hillel, D., Fundamentals of soil physics, Academic Press, New York, 1980.
- 5) M.Th. van Genuchten, "A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils," *Soil Sci. Soc. Am. J.*, vol. 44, 1980.
- 6) R.H. Brooks and A.T. Corey, "Properties of Porous Media Affecting Fluid Flow," *J. Irrig. Drainage Div., ASCE Proc.*, vol. 72 (IR2), 1966.

---

**Prof. Dr. Marinho Bastos Quadri**  
Docente da Disciplina

---

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Débora de Oliveira**  
Coordenadora do PósENQ/UFSC