

**Universidade Federal de Juiz de Fora**  
**Programa de Pós-graduação em Modelagem Computacional**

**Plano de Curso (ERE - Ensino Remoto Emergencial)**

**Disciplina: Modelagem Numérica de Meios Porosos**

Período: 2021-3  
Carga horária: 45h

**Professores: Rodrigo Weber dos Santos e Bernardo Martins Rocha**

**Horário: segundas e sextas de 08:00 as 10:00**

Início e término: Conforme calendário acadêmico do PGM/UFJF

**Procedimentos didáticos**

Aulas expositivas e de exercícios por meio de webconferência; Material de aulas expositivas, de consulta e de exercícios por meio de ambiente remoto;

**Avaliações**

Listas de exercícios (30%); Apresentação de trabalhos (30%); Relatórios (40%);

**Cronograma e Conteúdo do Curso**

**Módulo I: Modelagem matemática do caso monofásico**

Aula 1- Conceitos básicos, Lei de Darcy  
Aula 2- Balanço de massa, Escoamento monofásico  
Aula 3- Compressibilidade Constante, Escoamento em coordenadas cilíndricas  
Aula 4 - Meios heterogêneos  
Aula 5 - Seminários

**Módulo II: Método dos volumes finitos para o caso monofásico**

Aula 6- Problema elíptico heterogêneo, Matriz esparsa e o Algoritmo de Thomas  
Aula 7- Problema de dupla porosidade/permeabilidade  
Aula 8- Problemas em duas dimensões  
Aula 9- Problemas Parabólicos lineares e não-lineares  
Aula 10 - Seminários

**Módulo III: Modelagem de escoamento multifásico e transporte**

Aula 11- Conceitos básicos, Pressão Capilar, Permeabilidade Relativa  
Aula 12- Escoamento bifásico, Fluxo Fracionário  
Aula 13- Equação da Advecção-Difusão Não-Linear e o Problema de Buckley-Leverett  
Aula 14- Condição de Rankine-Hugoniot  
Aula 15- Efeito do termo difusivo

Aula 16- Acoplamento com transporte de traçadores  
Aula 17 - Seminários

#### **Módulo IV: Método numéricos para o caso bifásico e de transporte**

Aula 18- Difusão numérica e métodos upwind  
Aula 19- Problemas Hiperbólicos: Caso Não-Linear  
Aula 20- Problemas Hiperbólicos: Casos Multidimensionais  
Aula 21- Métodos para Escoamento Bifásico, Métodos tipo IMPES

#### **Módulo V: Traçadores, reações, sorção e meios deformáveis**

Aula 22- Meios porosos saturados, traçadores, reações e sorção  
Aula 23- Meios porosos deformáveis 1  
Aula 24- Meios porosos deformáveis 2

Aula 25 - Seminários

#### **Bibliografia**

Modeling Phenomena of Flow and Transport in Porous Media. Jacob Bear. 2018

Notas de Aula

Artigos científicos da área

#### **Pré-requisitos**

Cálculo I, Programação de computadores