

## **DET16203-Tópicos Especiais em Engenharia de Reservatório II (TP:30-30, CR:4)**

**Docente: Alexandre Persuhn Morawski**

**Ementa:** Conceituação e detalhamento de técnicas e tecnologias inerentes à simulação de reservatórios. Conceituação geral, aplicação de EOR, acumulação e deslocamento de fluidos, reservatórios típicos e atípicos. Aplicação prática de conceitos do curso e aprendizado básico de vocabulários em inglês, ambos inerentes à disciplina. Utilização do simulador MATLAB Reservoir Simulation Toolbox (MRST) e prática em unidade didática.

**Objetivos Específicos:** Aplicar os conceitos de engenharia de reservatórios no software MATLAB Reservoir Simulation Toolbox (MRST). Compreender a implementação de modelos e métodos numéricos para formar simulações de reservatórios eficientes e robustas.

### **Conteúdo Programático:**

1. Conceitos básicos de MATLAB / GNU Octave;
2. Introdução ao MRST;
3. Conceitos de recuperação de petróleo em simulação de reservatórios;
4. Aplicação de malhas na modelagem subsuperfície;
5. Implementação da modelagem geológica no MRST;
6. Modelos matemáticos para escoamento monofásico incompressível;
7. Soluções para escoamento incompressível monofásico;
8. Modelos matemáticos para escoamento monofásico compressível;
9. Soluções para escoamento compressível monofásico;

### **Metodologia:**

Aula expositiva presencial utilizando quadro branco, computador e projetor. São utilizados slides elaborados pelo docente como suporte para a passagem de informação. Os conceitos expostos são aplicados pelos alunos no simulador MRST utilizando software gratuito GNU Octave.

### **Critérios / Processos de Avaliação da Aprendizagem:**

O critério de aprovação, ou reprovação, é baseada na média final obtida pelo discente em 02 provas presenciais (P1 e P2), realizadas no simulador, e participação em aula (PA) por meio da resolução de exercícios propostos. Cada avaliação com pontuação variando de 0 a 10. Procedimento para computo da média final:

- a) Média Parcial, MP:  $MP = (P1+P2+PA)/3$ ;
- b) Aluno com MP igual ou superior a 7,0 está aprovado por nota (desde que atendida a frequência mínima);
- c) Aluno com MP menor do que 7,0 deve realizar prova final (PF);
- d) Média Final, MF:  $MF = (MP + PF)/2$ ;
- e) Aluno com MF igual ou superior a 5,0 está aprovado por nota (desde que atendida a frequência mínima);
- f) Aluno com MF menor do que 5,0 está reprovado por nota.

#### **Bibliografia básica:**

Notas de aula.

Lie, K.-A. An Introduction to Reservoir Simulation Using MATLAB/GNU Octave: User Guide for the MATLAB Reservoir Simulation Toolbox (MRST). Cambridge: Cambridge University Press, 2019. Doi:10.1017/9781108591416.

#### **Bibliografia complementar:**

Lie K.-A.; Krogstad S.; Ligaarden I.S.; Natvig J.R.; Nilsen H.M.; Skaflestad B. Open-source MATLAB implementation of consistent discretisations on complex grids Comput. Geosci., 16 (2), pp. 297-322, 2011. Doi: 10.1007/s10596-011-9244-4.

Krogstad S.; Lie K.-A.; Møyner O.; Nilsen H.M.; Raynaud X.; Skaflestad B. MRST-AD - an open-source framework for rapid prototyping and evaluation of reservoir simulation problems Reservoir Simulation Symposium, Houston, Texas, USA, 23-25 February 2015. Doi: 10.2118/173317-MS.

#### **Cronograma:**

<b>Aula</b>	<b>Data</b>	<b>Descrição</b>	<b>Exercícios</b>	<b>Observações</b>
01	14/08/23	Apresentação do Plano de Ensino da disciplina		A participação do aluno nesta aula é fundamental para ter uma compreensão clara da ementa, das regras, das avaliações.
02	21/08/23	Conceitos básicos de MATLAB / GNU Octave - 1		

03	28/08/23	Conceitos básicos de MATLAB / GNU Octave - 2		
04	04/09/23	Introdução ao MRST		
05	11/09/23	Conceitos de recuperação de petróleo em simulação de reservatórios		
06	18/09/23	Aplicação de malhas na modelagem subsuperfície: Malhas estruturadas - 1		
07	25/09/23	Aplicação de malhas na modelagem subsuperfície: Malhas estruturadas - 2		
08	02/10/23	Aplicação de malhas na modelagem subsuperfície: Malhas não estruturadas.		
09	09/10/23	Implementação da modelagem geológica no MRST - 1		
10	16/10/23	Implementação da modelagem geológica no MRST - 2		
11	23/10/23	Prova 1		Avaliação 1, prova no simulador, presencial. O conteúdo a ser cobrado na Prova 1 corresponde ao que foi ministrado no período 14 de agosto a 16 de outubro.
12	30/10/23	Modelos matemáticos para escoamento monofásico incompressível		
13	06/11/23	Soluções para escoamento incompressível monofásico		
14	13/11/23	Modelos matemáticos para escoamento monofásico compressível		
15	20/11/23	Soluções para escoamento compressível monofásico		
16	27/11/23	Prova 2		Avaliação 2, prova no simulador, presencial. O conteúdo a ser cobrado na Prova 2 corresponde ao que foi ministrado no período 30 de outubro a 21 de novembro
17	04/12/23	Reservado para revisão do conteúdo para prova final		
18	11/12/23	Reservado para revisão do conteúdo para prova final		
19	18/12/23	Prova Final		Presencial. Será cobrado o conteúdo abordado em todas as aulas. Agendada na semana de provas finais.

### Observações:

- a) Será utilizado software comercial com alternativa gratuita, entretanto sua instalação para uso em computadores pessoais é de responsabilidade do aluno;

- b) O número e/ou as datas das avaliações podem ser redefinidos em sala de aula, após as devidas justificativas;
- c) Alunos ausentes nas avaliações terão a nota da prova final duplicada desde que apresentem justificativa documentada para a ausência;
- d) A chamada de presença é realizada no início da aula, existe uma tolerância de 10 minutos após o qual a ausência do aluno fica registrada na pauta;
- e) Se o aluno se retira da aula após a chamada sem a devida justificativa, sua presença será retirada da pauta ficando como ausente na aula;
- f) Se a frequência de presença nas aulas for inferior a 75% o aluno estará reprovado por falta, independente da nota obtida nas avaliações;
- g) O material elaborado pelo docente para as aulas, e que seja disponibilizado para os alunos, não pode ser compartilhamento fora do ambiente da disciplina;
- h) O Plano de Ensino é apresentado e comentado com os alunos no primeiro dia de aula;
- i) Este documento é publicado no site do Departamento de Engenharia e Tecnologia, opção "Planos de Ensino" <<https://engenharias.saomateus.ufes.br>>.