



## Plano de Ensino

**Universidade Federal do Espírito Santo**

**CEUNES - Centro Universitario Norte Do Espirito**

**Curso:** Engenharia de Petróleo - São Mateus

**Departamento Responsável:** Departamento de Engenharia e Tecnologia

**Data de Aprovação (Art. nº 91):** 05/10/2021

**DOCENTE PRINCIPAL :** OLDRICH JOEL ROMERO GUZMAN

Matrícula: 1657852

**Qualificação / link para o Currículo Lattes:** <http://lattes.cnpq.br/3981995002595753>

**Disciplina:** MÉTODOS ESPECIAIS DE RECUPERAÇÃO

**Código:** DET08303

**Período:** 2021 / 2

**Turma:** 34.1

**Pré-requisito:**

**Carga Horária Semestral:** 45

Disciplina: DET08155 - ENGENHARIA DE RESERVATÓRIO

### Distribuição da Carga Horária Semestral

<b>Créditos: 2</b>	<b>Teórica</b>	<b>Exercício</b>	<b>Laboratório</b>
	30	15	0

### Ementa:

Métodos químicos. Métodos miscíveis. Métodos térmicos. Outros métodos.

### Objetivos Específicos:

1. apresentar os métodos de recuperação mais conhecidos;
2. identificar a importância de cada método na cadeia produtiva da indústria do petróleo;
3. aprimorar os conceitos do discente tal que possa argumentar sobre a aplicação dos métodos de recuperação de petróleo.

### Conteúdo Programático:

1. Conceitos iniciais
  - \_\_\_ 1.1 eficiência macroscópica;
  - \_\_\_ 1.2 eficiência microscópica;
  - \_\_\_ 1.3 fator de recuperação;
  - \_\_\_ 1.4 número de capilaridade;
  - \_\_\_ 1.5 razão de mobilidades.
2. Energia
  - \_\_\_ 2.1 produção e consumo mundial de energia;
  - \_\_\_ 2.2 conversão de unidades;
  - \_\_\_ 2.3 importância e classificação dos métodos EOR.
3. Métodos químicos
  - \_\_\_ 3.1 injeção de soluções poliméricas;
  - \_\_\_ 3.2 injeção de surfactantes;
  - \_\_\_ 3.3 injeção de álcali;
  - \_\_\_ 3.4 injeção de ASP-"Alcaline-surfactant-polymer";
  - \_\_\_ 3.5 injeção de espuma.
4. Métodos miscíveis
  - \_\_\_ 4.1 introdução aos métodos miscíveis;
  - \_\_\_ 4.2 injeção de gás liquefeito de petróleo (GLP);
  - \_\_\_ 4.3 injeção de gás enriquecido;
  - \_\_\_ 4.4 injeção de gás pobre a alta pressão;
  - \_\_\_ 4.5 injeção de CO<sub>2</sub>.
5. Métodos térmicos
  - \_\_\_ 5.1 introdução aos métodos térmicos;

- \_\_\_ 5.2 injeção cíclica de vapor d'água;
- \_\_\_ 5.3 injeção contínua de vapor d'água;
- \_\_\_ 5.4 combustão "in situ".
- 6. Outros métodos
  - \_\_\_ 6.1 SAGD - "Steam assisted gravity drainage" (Drenagem gravitacional assistida por vapor);
  - \_\_\_ 6.2 VAPEX - "Vapour extraction process" (Processo de extração a vapor ou Processo de extração por solventes vaporizados);
  - \_\_\_ 6.3 THAI - "Toe to heel air injection" (Injeção de ar dedo-calcanhar);
  - \_\_\_ 6.4 MEOR - "Microbial enhanced oil recovery" (Recuperação com uso de bactérias);
  - \_\_\_ 6.5 injeção de água de baixa salinidade ("Low-salinity waterflooding");
  - \_\_\_ 6.6 injeção de água pulsada;
  - \_\_\_ 6.7 injeção de emulsões.

#### Metodologia:

Aula expositiva online (remoto) no contexto do Earte utilizando plataforma Google Classroom. São utilizados slides, elaborados pelo docente, como suporte para a passagem de informação. Todo o material utilizado nas aulas é disponibilizado para os alunos no classroom e é recomendado o não compartilhamento fora do ambiente da disciplina. As provas são elaboradas com base neste material, sendo que é essencial a leitura antecipada e compreensão do conteúdo uma vez que as questões das provas somente podem ser respondidas se esta etapa é atendida. Salvo situações excepcionais, é previsto que todas as atividades sejam síncronas, de acordo com o horário gerado no TimeTables e aprovado nas instâncias da universidade. As regras da disciplina, as quais constam neste plano de ensino, são comentadas com os alunos na primeira aula. O plano de ensino é preenchido pelo docente no Portal do Professor e entregue ao departamento para apreciação em reunião. A verificação de que se o documento consta ou não no Portal do Aluno não tem como ser realizado por este docente.

#### Critérios / Processo de avaliação da Aprendizagem :

O critério de aprovação, ou reprovação, é baseada na média final resultado da aplicação de três avaliações formadas por duas provas escritas (P1, P2) e um trabalho (T1). Como nesta data em que é elaborado este documento ainda não consta a quantidade de alunos matriculados na disciplina, o critério para definir os pesos futuramente é: para trabalhos com até 2 alunos por grupo o peso dos trabalhos é igual ao das provas, caso contrário o peso das provas é duas vezes a de dos trabalhos.

Cada avaliação com pontuação variando de 0 a 10.

Procedimento para computo da média final:

- a) Média Parcial, MP:  $MP = (P1+P2+T1)/3$  [T1 com até 2 alunos por grupo] ou  $MP = (2P1+2P2+T1)/5$  [T1 com número de alunos maior ou igual a três, por grupo];
- b) Aluno com MP igual ou superior a 7,0 está aprovado por nota;
- 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 regimental mínima;
- f) Aluno com MF menor do que 5,0 está reprovado por nota.

#### Bibliografia básica:

Rosa, A. J.; Carvalho, R. de S.; Xavier, J. A. D. Engenharia de reservatórios de petróleo. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.  
 Latil, M.. Enhanced oil recovery. Paris, FR: Editions Technip, 1980.  
 Cossé, René. Basics of reservoir engineering. Houston: Gulf; Paris: Editions Technip, 1993.

#### Bibliografia complementar:

Dake, L. P. Fundamentals of reservoir engineering. Amsterdam: Elsevier, 1978.  
 Cosentino, Luca. Integrated reservoir studies. Paris, FR: Editions Technip, 2001.

#### Cronograma:

Aula	Data	Descrição	Exercícios	Observações
01	04/11/2021	Apresentação da ementa, da metodologia, dos critérios de avaliação, regras e comentários.		A participação do aluno nesta aula é fundamental para ter uma compreensão clara da ementa, das regras, das avaliações.
02	11/11/2021	Conceitos iniciais		
03	18/11/2021	Energia		
04	25/11/2021	Injeção de soluções poliméricas, parte 1		

Aula	Data	Descrição	Exercícios	Observações
05	02/12/2021	Injeção de soluções poliméricas, parte 2. Injeção de surfactantes.		
06	09/12/2021	Injeção de álcali. Injeção de ASP-"Alcaline-surfactant-polymer". Injeção de espumas.		
07	16/12/2021	Prova 1 (P1). [pausa] Introdução aos métodos miscíveis.		Avaliação 1, online, via Google Classroom. O conteúdo a ser cobrado na prova 1 corresponde a o que foi ministrado no período: 04 de novembro a 09 de dezembro.
08	13/01/2022	Injeção de gás liquefeito de petróleo (GLP). Injeção de gás enriquecido.		
09	27/01/2022	Injeção de gás pobre a alta pressão. Injeção de CO2.		
10	03/02/2022	Introdução aos métodos térmicos. Injeção cíclica de vapor d'água.		
11	10/02/2022	Injeção contínua de vapor d'água.		
12	17/02/2022	Combustão "in situ".		
13	24/02/2022	SAGD - "Steam assisted gravity drainage" (Drenagem gravitacional assistida por vapor). VAPEX - "Vapour extraction process" (Processo de extração a vapor ou Processo de extração por solventes).		
14	03/03/2022	Prova 2 (P2). [pausa] THAI - "Toe to heel air injection" (Injeção de ar dedo-calcanhar).		Avaliação 2, online, via Google Classroom. O conteúdo a ser cobrado na prova 2 corresponde a o que foi ministrado no período: 16 de dezembro a 17 de fevereiro.
15	10/03/2022	Trabalho 1. MEOR - Microbial enhanced oil recovery (Recuperação microbológica). Injeção de água de baixa salinidade (Low-salinity waterflooding).		Avaliação 3, online, apresentação de trabalhos, dia 1.
16	17/03/2022	Trabalho 1. Injeção de água pulsada. Injeção de emulsões.		Avaliação 3, online, apresentação de trabalhos, dia 2.
17	31/03/2022	Prova final.		Será cobrado o conteúdo abordado em todas as aulas assim como o que foi apresentado pelos grupos no trabalho 1. Agendada na semana de provas finais.

**Observação:**

- a) As provas são individuais;
- b) As provas são sem material de consulta de qualquer tipo;
- c) O número e/ou as datas das avaliações podem ser redefinidas em sala de aula, após as devidas justificativas;
- d) A composição dos grupos e sorteio dos temas do trabalho é realizada em sala da aula e com os alunos presentes. Compete ao aluno justificar com documentos sua ausência e solicitar atribuição do tema;
- e) As provas escritas têm horário de início e fim, provas entregues após o tempo estabelecido não serão avaliadas e terão nota zero. As regras constam na prova e são comentadas antes de contabilizar o tempo da avaliação;
- f) Alunos ausentes nas avaliações terão a nota da prova final duplicada desde que apresentem justificativa documentada para a ausência e realizem a prova final;
- g) Alunos com comportamento desrespeitoso em sala de aula, inclui o chat do Classroom, serão convidados a se retirar do

ambiente virtual;

h) Se a frequência de presença nas aulas previstas for inferior a 75%, o aluno estará reprovado por falta, independente das avaliações;

i) Como alguns alunos respondem a chamada realizada no início da aula e depois se retiram da sala, a chamada para verificar a presença do aluno pode ser realizada a qualquer momento, não respondendo o aluno está com falta;

j) Este documento é publicado no site do Departamento de Engenharia e Tecnologia, opção "Planos de Ensino" <<https://engenharias.saomateus.ufes.br>>.