



Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro  
Centro de Ciência e Tecnologia  
Laboratório de Engenharia e Exploração de Petróleo  
Coordenação do Curso de Engenharia de Exploração e Produção Petróleo

# **Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo**

**Macaé - RJ  
2023**

# **Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro**

**Prof. Dr. Raul Ernesto Lopez Palacio**  
Reitor

**Profa. Dra. Rosana Rodrigues**  
Vice reitora

**Prof. Dr. Manuel Antônio Molina Palma**  
Pró-Reitor de Graduação

**Prof. Dr. Oscar Alfredo Paz La Torre**  
Diretor do Centro de Ciência e Tecnologia

**Profa. Dra. Roseane Marchesi Misságia**  
Chefe do Laboratório de Engenharia e Exploração de Petróleo (LENEP)

**Prof. Dr. Sérgio Adriano Moura Oliveira**  
Coordenador do Curso de Graduação de Engenharia e Exploração de Petróleo (LENEP)

Colegiado do Curso de Graduação em Engenharia de Exploração e  
Produção de Petróleo

- **Prof. Dr. Sérgio Adriano Moura Oliveira** (Coordenador)
- **Prof. Dr. Bruno José Vicente** (Repres. do Setor de Engenharia)
- **Prof. Dr. André Duarte Bueno** (Repres. do Setor de Modelagem Matemática e Computacional)
- **Prof. Dr. Marco Antônio Rodrigues de Ceia** (Repres. do Setor de Petrofísica)
- **Prof. Dr. Hélio Jorge Portugal Severiano Ribeiro** (Repres. do Setor de Geologia/Geoquímica)
- **João Vitor Queiroz Pardo** (Repres. Discente)

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	01
1. PERFIL DO CURSO.....	02
1.1. HISTÓRICO E JUSTIFICATIVA DO CURSO, NO CONTEXTO SÓCIO- ECONÔMICO DE SUA INSERÇÃO REGIONAL .....	03
1.1.1 Histórico do curso.....	03
1.1.2 Justificativa do curso, no contexto sócio-econômico de sua inserção regional	05
1.2 COMPETÊNCIAS E HABILIDADES .....	05
1.3 PRINCÍPIOS FUNDAMENTOS CONCEPÇÃO TEÓRICO METODOLÓGICA DO CURSO DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO DA UENF .....	07
1.4 INFRA-ESTRUTURA DO CICLO PROFISSIONALIZANTE DO CURSO....	08
1.4.1 Laboratórios.....	08
1.4.1.1 Laboratório de Modelagem Integrada de Reservatório .....	09
1.4.1.2 Laboratório de Fluidos .....	09
1.4.1.3 Laboratório de Geofísica .....	09
1.4.1.4 Laboratório de Petrofísica .....	09
1.4.1.5 Laboratório de Geologia & Geoquímica .....	09
1.4.1.6 Laboratório de Desenvolvimento de <i>software</i> científico.....	10
1.4.2 Biblioteca.....	10
1.4.3 Recursos de Informática .....	10
1.4.4 Rede Corporativa.....	11
1.5 Corpo Docente.....	11
2. ESTRUTURA CURRICULAR DO CURSO.....	13
2.1. DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA .....	13
2.2. DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS .....	14
2.3 DISCIPLINAS OPTATIVAS .....	14
2.4 DISCIPLINAS DE CONHECIMENTOS COMPLEMENTARES.....	14
2.5 REQUISITOS CURRICULARES SUPLEMENTARES.....	15
2.5.1 ESTÁGIO SUPERVISIONADO .....	16
2.5.2 TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO - TCC .....	16
2.5.3 ATIVIDADES ACADÊMICAS COMPLEMENTARES - AAC .....	22

2.5.3.1 Exemplos de AAC do Grupo I - Atividades de Monitoria.....	24
2.5.3.2 Exemplos de AAC do Grupo II - Atividades de Iniciação à Pesquisa .....	25
2.5.4 ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO - ACE.....	25
3. PERFIL DO EGRESSO .....	30
4. FORMAS DE ACESSO AO CURSO .....	30
4.1 SiSU/ENEM .....	30
4.2 TRANSFERÊNCIAS, REINGRESSO E ISENÇÃO DE VESTIBULAR.....	31
4.2.1. Primeira Etapa .....	31
4.2.2. Segunda Etapa .....	32
4.2.3 Classificação final .....	32
5. SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM .....	33
6. NUCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE DO CURSO.....	36
7. DETALHAMENTO DAS EMENTAS DAS DICLIPINAS DO CICLO BÁSICO E PROFISSIONAL DO CURSO .....	37
7.1 DISCIPLINAS DO CICLO BÁSICO .....	37
7.2 DISCIPLINAS DO CICLO PROFISSIONAL.....	40
7.3 DISCIPLINAS OPTATIVAS DO CICLO PROFISSIONAL .....	44
<b>ANEXO 1- QUADRO DE CÓDIGOS, PRÉ-REQUISITOS, CARGA HORÁRIA DAS DISCIPLINAS DO CURSO.....</b>	<b>47</b>
<b>ANEXO 2-CONTEÚDOS PROGRAMÁTICO E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS DO CICLO BÁSICO DO CURSO DE ENGENHARIA DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE PETRÓLEO DA UENF .....</b>	<b>51</b>
<b>ANEXO 3-CONTEÚDOS PROGRAMÁTICO E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS DO CICLO PROFISSIONAL DO CURSO DE ENGENHARIA DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE PETRÓLEO DA UENF .....</b>	<b>82</b>
<b>ANEXO 4-CONTEÚDOS PROGRAMÁTICO E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS DO CURSO DE ENGENHARIA DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE PETRÓLEO DA UENF .....</b>	<b>116</b>

## **APRESENTAÇÃO**

Este documento apresenta o Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo, Modalidade Bacharelado, da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), como parte das exigências para revalidação do Curso pelo Conselho Estadual de Educação (CEE) do Rio de Janeiro. Na elaboração deste projeto buscou-se estar em consonância com as diretrizes do Conselho Nacional de Educação (CNE), dispostas nas resoluções Nº 218, DE 29 DE JUNHO DE 1973, que discriminam as atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia, em Nível Superior, bem como da RESOLUÇÃO CNE/CES 11 art. 3º, DE 11 DE MARÇO DE 2002, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, e a RESOLUÇÃO CNE/CES Nº 2, DE 24 DE ABRIL DE 2019 que dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial.

## **PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE PETRÓLEO**

### **1. PERFIL DO CURSO**

- Denominação do Curso: Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo
- Data de início do funcionamento do curso: 16/08/1993
- Reconhecimento / Data de Publicação D.O.U: 31/12/1998
- Modalidade: Educação Presencial - Graduação
- Titulação conferida: Engenheiro de Petróleo
- Duração regular do curso: 5 anos
- Tempo máximo de Integralização: 9 anos
- Tempo mínimo de Integralização: 4 anos
- Currículo atual: Aprovado em 2022/2
- Regime escolar: Semestral
- Número de turmas oferecidas: 1 (uma)
- Turnos previstos: Matutino e Vespertino
- Número de vagas oferecidas: 25
- Integralização curricular em horas: 4063
- Profissão: Lei 5.194 de 24/12/1966
- Endereço:

#### Ciclo Básico:

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF

Av. Alberto Lamego, 2000 – Parque Califórnia CEP: 28013-602 – Campos dos Goytacazes – RJ

#### Ciclo Profissionalizante:

Laboratório de Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo - LENEP

Campos Prof. Carlos Alberto Dias, Rod. Amaral Peixoto, km 163 - Av. Brenand s/n – Imboassica CEP: 27925-310 – Macaé - RJ

## **HISTÓRICO E JUSTIFICATIVA DO CURSO, NO CONTEXTO SÓCIO-ECONÔMICO DE SUA INSERÇÃO REGIONAL**

### **1.1.1 Histórico do curso**

A UENF foi implantada em 1993, através de um projeto do então senador Prof. Darcy Ribeiro, em torno do qual se reuniram diversos cientistas experientes, tendo como objetivo principal criar uma universidade que atuasse em estreita conexão com o setor produtivo.

Objetivou-se com isso, contribuir para o desenvolvimento científico/tecnológico e a formação de recursos humanos, voltados para a criação de condições favoráveis à atração e consolidação de novos empreendimentos industriais na Região Norte Fluminense. Quatro grandes centros integram hoje a UENF: o CCH (Centro de Ciências do Homem), o CBB (Centro de Biologia e Biotecnologia), o CCTA (Centro de Ciência e Tecnologia Agropecuárias) e o CCT (Centro de Ciências e Tecnologia).

Como parte integrante do CCT, visando atuar no setor de petróleo e gás (a maior riqueza da região norte fluminense), foi implantado no município de Macaé/RJ o Laboratório de Engenharia de Exploração e Produção de (LENEP), ao qual está vinculado o curso de Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo. Projetado para ter o porte de um instituto, o Campus Prof. Carlos Alberto Dias tem alcance estratégico, uma vez que neste Município está localizada uma grande base operacional da PETROBRAS, além de mais de uma centena de outras empresas nacionais e estrangeiras envolvidas com as atividades de E&P (Exploração e Produção) de petróleo. Esta região ainda é responsável por uma fatia expressiva da produção nacional deste bem mineral

O curso de Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo da UENF é o pioneiro no Brasil. A sua origem data de dezembro de 1993 na cidade de Macaé, onde dava-se início o projeto de implantação do Laboratório de Engenharia e Exploração de Petróleo (LENEP). Pouco tempo depois, agosto de 1994, começava a funcionar um curso de pós-graduação (mestrado e doutorado) na área de Engenharia de Reservatório e de Exploração de Petróleo. Inicialmente, todas as atividades do LENEP estavam concentradas em instalações provisórias nas dependências do Centro Federal de Educação Tecnológica – CEFET - Campos dos Goytacazes – Campus Macaé, atualmente Instituto Federal (IF).

Os primeiros alunos da graduação cursaram os dois primeiros anos (ciclo básico) na UENF em Campos dos Goytacazes, chegando ao LENEP em agosto de 1995 para o

ciclo profissional, ao qual correspondem mais três anos de curso. Assim, no segundo semestre de 1998 se dava a primeira colação de grau da primeira turma de Engenheiros de Produção e Exploração de Petróleo da UENF, e do Brasil. Fato marcante na história da UENF. No mesmo ano foi concluída a primeira tese de mestrado.

Em 28 de março de 2002 viabilizou-se a construção das atuais instalações do LENEP através de convênio entre UENF/FENORTE/PETROBRAS/Governo do Estado do Rio de Janeiro e Prefeitura de Macaé.

O LENEP é a unidade acadêmica responsável pela gestão do Curso, um projeto que tem como diretriz principal a associação de um alto padrão acadêmico com o direcionamento tecnológico e inserção regional inerentes à sua interação com o setor industrial e à sua localização na região produtora da Bacia de Campos. Esse perfil demandou uma implantação estruturada, contemplando: (i) a formação de um corpo docente diversificado de alta capacitação técnico-científica, composto exclusivamente por doutores em regime de dedicação exclusiva, englobando as áreas de Geofísica, Geologia e Geoquímica, Petrofísica, Engenharia do Petróleo, Modelagem Matemática e Computacional; (ii) a abertura de cursos em níveis de graduação, mestrado e doutorado com concepção própria inovadora, de forma a reunir, na formação profissional e acadêmica, as principais disciplinas da exploração e produção de petróleo (E & P), bem representadas na instituição.

Em duas décadas de funcionamento, o LENEP/CCT/UENF tornou-se referência nacional na formação de recursos humanos para a indústria do petróleo, bem como no desenvolvimento de pesquisa de alto nível, conforme demonstrado através dos seguintes eventos: i) acordos recentemente firmados entre a PETROBRAS, a UENF, UNICAMP e UNESP, para pesquisas voltadas para exploração e produção de petróleo nas camadas do pré-sal, e entre a CGGVeritas e a UENF (juntamente com UNICAMP e UFPA) para a formação de doutores que irão integrar o seu centro de tecnologia recém implantado no Rio de Janeiro; ii) fundação da INVISION GEOFÍSICA LTDA, como empresa incubada, que em 2009 iniciou a comercialização de serviços de processamento e análise de dados geofísicos, com base em frutos das pesquisas em geofísica de reservatório desenvolvidas na Instituição; iii) investimento massivo (cerca de R\$ 17.500.000,00) em infraestrutura de pesquisa através da escolha do LENEP/UENF como Núcleo Regional de Competência em Campos Marítimos e como integrante do comitê gestor de diversas redes temáticas da PETROBRAS; iv) incorporação pela PETROBRAS de tecnologias das áreas de



engenharia de reservatório e processamento e inversão de dados sísmicos, desenvolvidas no LENEP/CCT/UENF através de projetos de pesquisa financiados pela Empresa. Obtenção de patentes na área de fluidos de perfuração.

### **1.1.2 Justificativa do curso, no contexto sócio-econômico de sua inserção regional**

No âmbito regional (Norte-Noroeste Fluminense e Região dos Lagos), o impacto causado pelo curso de graduação em Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo da UENF tem sido expressivo ao prover formação de profissionais qualificados adequada para a demanda do mercado, com desdobramentos de natureza sócio-econômico e cultural. O LENEP formou mais de 300 Engenheiros de E & P de Petróleo, sendo mais de 70% provenientes da região, com mais de 95% contratados por empresas como a Petrobras, Halliburton, Schlumberger, Weatherford e Baker-Hughes dentre outras. Muitos destes profissionais hoje realizam tarefas que antes, por falta de mão de obra qualificada local, eram executados por técnicos trazidos do estrangeiro, o que tem contribuído para que a receita gerada pela extração de óleo e gás da bacia de Campos fique na própria região.

## **1.2. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES**

A resolução CONFEA N° 218 de 29/06/1973, reproduzida parcialmente a seguir, dispõe sobre as atividades dos profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

*“O Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, usando das atribuições que lhe conferem as letras "d" e "f", parágrafo único do artigo 27 da Lei n° 5.194, de 24 DEZ 1966,*

*CONSIDERANDO que o Art. 7° da Lei n° 5.194/66 refere-se às atividades profissionais do engenheiro, do arquiteto e do engenheiro agrônomo, em termos genéricos;*

*CONSIDERANDO a necessidade de discriminar atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia em nível superior e em nível médio, para fins da fiscalização de seu exercício profissional, e atendendo ao disposto na alínea "b" do artigo 6° e parágrafo único do artigo 84 da Lei n° 5.194, de 24 DEZ 1966,*

*RESOLVE:*

*Art. 1º - Para efeito de fiscalização do exercício profissional correspondente às diferentes modalidades da Engenharia, Arquitetura e Agronomia em nível superior e em nível médio, ficam designadas as seguintes atividades:*

*Atividade 01 - Supervisão, coordenação e orientação técnica;*

*Atividade 02 - Estudo, planejamento, projeto e especificação;*

*Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica;*

*Atividade 04 - Assistência, assessoria e consultoria;*

*Atividade 05 - Direção de obra e serviço técnico;*

*Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;*

*Atividade 07 - Desempenho de cargo e função técnica;*

*Atividade 08 - Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica; extensão;*

*Atividade 09 - Elaboração de orçamento;*

*Atividade 10 - Padronização, mensuração e controle de qualidade;*

*Atividade 11 - Execução de obra e serviço técnico;*

*Atividade 12 - Fiscalização de obra e serviço técnico;*

*Atividade 13 - Produção técnica e especializada;*

*Atividade 14 - Condução de trabalho técnico;*

*Atividade 15 - Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;*

*Atividade 16 - Execução de instalação, montagem e reparo;*

*Atividade 17 - Operação e manutenção de equipamento e instalação;*

*Atividade 18 - Execução de desenho técnico.”*

Além das competências supramencionadas, a Resolução no. 218, de 29 de junho de 1973, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, no seu artigo 16, elenca um rol taxativo de competências e habilidades do profissional de Engenharia de Petróleo, a saber:

*“Art. 16 - Compete ao ENGENHEIRO DE PETRÓLEO:*

*I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução referentes a dimensionamento, avaliação e exploração de jazidas petrolíferas, transporte e industrialização do petróleo; seus serviços afins e correlatos.”*

São competências e habilidades de caráter geral:

- Ter cultura científica de forma a poder participar ativamente de discussões sobre problemas com profissionais de outras áreas.
- Comunicar-se bem de forma oral e escrita.
- Saber produzir sínteses numéricas e gráficas dos dados.
- Dominar uma língua estrangeira, preferencialmente o Inglês, pelo menos em nível de leitura.
- Ter habilidades gerenciais.
- Atuar em pesquisa básica e aplicada nas diferentes áreas da Engenharia de Petróleo, notadamente Engenharia de Produção e Processamento de Petróleo.
- Estabelecer relações entre ciência, tecnologia e sociedade.
- Comprometer-se com o desenvolvimento profissional constante, assumindo postura de flexibilidade e disponibilidade em sua atuação profissional, dada a dinâmica contínua da mesma.
- Capacidade de desenvolver projetos de engenharia, incluindo o desenvolvimento de *softwares* aplicados a engenharia do petróleo

### **1.3 PRINCÍPIOS E FUNDAMENTOS DA CONCEPÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA DO CURSO DE ENGENHARIA DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE PETRÓLEO DA UENF**

O curso tem a sua estrutura organizada com base nos seguintes princípios:

- Formação básica com alto nível científico e tecnológico;
- Formação geral que permita ao aluno desenvolver sua cultura geral e atuar num ambiente onde não só o conhecimento técnico científica é importante, mas também a formação nas áreas humanas, econômicas e meio ambiente;
- Formação profissional com conhecimentos politécnicos, nas áreas de geo-engenharia de reservatórios, engenharia de elevação e escoamento, engenharia de poço, tecnologia offshore, modelagem matemática computacional, geoquímica de petróleo e meio ambiente, geologia e geofísica;
- Oferta de disciplinas de formação profissional desde o primeiro período;
- Multidisciplinaridade caracterizada pela oferta de disciplinas originadas de diversas áreas da engenharia, geologia e química, matemática, geofísica.

- Sólida formação teórica, desenvolvendo a capacidade de compreender a Engenharia de Petróleo como ciência aplicada de forma a poder participar ativamente de discussões sobre problemas com profissionais de outras áreas;
- Formação básica de caráter generalista, com estruturação multidisciplinar e interdisciplinar, possibilitando a articulação entre as atividades que compõem a proposta curricular;
- Estímulo às atividades que socializam o conhecimento produzido pelo corpo docente e discente, afirmando a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão;
- Estímulo às atividades complementares, destacando-se a iniciação científica, extensão, monitoria e participação em eventos acadêmicos científicos e culturais;
- Integração da teoria à prática de maneira flexível para desenvolvimento de competências e habilidades que levem o aluno a procurar, interpretar, analisar e selecionar informações, identificar problemas relevantes e realizar projetos de pesquisa através de sólida instrumentalização técnica.

## **1.4 INFRA-ESTRUTURA DO CICLO PROFISSIONALIZANTE DO CURSO**

### **1.4.1 - Laboratórios**

As instalações físicas do LENEP/UENF compreendem 4.255 m<sup>2</sup> de área construída, inauguradas em 2002, contemplando amplos espaços para os laboratórios de geofísica, petrofísica, geoquímica, geologia (petrografia e descrição de testemunhos), geoinformática (visualização 3D de reservatório), fluidos e mecânica das rochas, perfazendo um total de aproximadamente 900m<sup>2</sup> de área especificamente de laboratórios e oficinas.

O LENEP dispõe de um conjunto instrumental de características únicas instalado que possibilita aos alunos, técnicos e docentes o desenvolvimento de trabalhos inovadores e de alto nível. Abrem-se, assim, novas perspectivas de trabalho experimental, que deverão resultar em diversos temas de tese experimentais e numéricas e novos produtos tecnológicos. Seguem descrições sumárias dos laboratórios que integram a infraestrutura de pesquisa disponível na instituição

#### **1.4.1.1) Laboratório de Modelagem Integrada de Reservatório**

Prédio anexo ao prédio principal do LENEP, com área total de 456,00 m<sup>2</sup>, compreendendo os seguintes ambientes: modelagem computacional, visualização 3D, caracterização dinâmica de reservatório, suporte técnico, sala de reunião, laboratório de modelagem física de reservatório, laboratório de física de rocha.

#### **1.4.1.2) Laboratório de Fluidos**

Laboratório que dispõe de área de 100 m<sup>2</sup>, para avaliação de diferentes fluidos de perfuração, completação e estimulação, bem como no desenvolvimento de novos produtos. O objetivo é propiciar o desenvolvimento experimental de fluidos que exibam simultaneamente propriedades de inibição, lubrificidade, filtração, selamento, retorno de permeabilidade e de fluxo através de telas de contenção de areia, que sejam mais adequadas às diversas condições de poços de campos marítimos, em cenários de novas fronteiras tecnológicas.

#### **1.4.1.3) Laboratório de Geofísica**

Laboratório que dispõe de 120m<sup>2</sup> onde são armazenados os equipamentos geofísicos de campo, dispondo também de bancada para calibração e pequenos reparos dos mesmos. Os equipamentos são voltados para demonstrações didáticas e pesquisa em geofísica rasa, envolvendo método sísmico, elétrico, magnetométrico e eletromagnético.

#### **1.4.1.4) Laboratório de Petrofísica**

Este laboratório é utilizado em diversas atividades de ensino e pesquisa com foco no estudo das propriedades físicas das rochas. Com este intuito, o laboratório de Petrofísica está equipado com equipamentos de ponta para determinação da porosidade, densidade, permeabilidade, resistividade elétrica e composição mineral das rochas.

#### **1.4.1.5) Laboratório de Geologia & Geoquímica**

Capela de exaustão (2) - E-1001; Pirolisador- Analyser; Extrator térmico - TPH/TOC; Cromatografo a gás- Modelo Agillente 7890; 4 Computadores Dell; Impressora jato de tinta (3) – Hp; Aparelhos de ar condicionado tipo split (7)-MSE-09 CR; 1 Carro (Parati Parti surf 1.6 flex); Microscópio petrográfico - Axiolab (2); Cromatógrafo a gás acoplado a espectômetro de massa - AGILENT 6890; ChemStation com impressora –HP; Cromatógrafo a gás acoplado a detetor de ionização de chama - AGILENT 6890; Centrífuga -HETIICH; Sistema de tratamento para água ultra-pura -

MILLIQ; Destilador de água - QUIMIS Q341 V-24; Medidor de oxigênio dissolvido-550<sup>a</sup>; Medidor de salinidade – ORION 210<sup>a</sup> ; Balança analítica – SARTORIUS BL210-S; Estufa de esterilização e secagem QUIMIS Q-317B 53; Politriz PAUTEC modo DP-10; Mantas de aquecimento (5) ELSATON 52E; Bomba de vácuo – TECNAL TE -0581; Freezer vertical de 280 litros/geladeira de 280 litros BRASTEMP/ELETROLUX; Rotaevaporar TECNAL TE-210 Medidor de PH TERMO ORION 105;

#### **1.4.1.6) Laboratório de desenvolvimento de software científico - LDSC**

O laboratório de Geo-informática é um espaço dotado de computadores de alto desempenho, equipados com os softwares científicos de uso mais comum nas áreas de geofísica, geologia e engenharia de petróleo, a disposição dos estudantes de graduação para atividades de ensino e pesquisa de iniciação científica. O laboratório conta com diversos pacotes de softwares especialistas além de sistemas para o desenvolvimento de softwares aplicados a engenharia.

#### **1.4.2) Biblioteca**

A Biblioteca do LENEP/UENF – Campus Macaé possui um acervo de mais de 5000 volumes, entre livros, anais de congressos, catálogos, teses, dissertações e monografias. Conta com aproximadamente 190 títulos de periódicos, com um total de 7586 números. Conta-se, também, com pesquisa bibliográfica via COMUT e Portal de Periódicos CAPES e o SPE Online. Acesso ao portal BIBLIOTECA VIRTUAL onde é disponibilizado um acervo atualizado e ampliado que pode ser acessada por qualquer dispositivo conectado à internet.

#### **1.4.3) Recursos de Informática**

Por ser separado do campus principal da UENF (Campos), o LENEP (Macaé) tem uma estrutura computacional independente. Gerencialmente há 4 núcleos: o núcleo da rede corporativa (que envolve o gerenciamento e suporte aos sistemas básicos), o núcleo da rede científica (trata do gerenciamento e suporte aos sistemas da rede científica), o núcleo de software especialista (cuida do treinamento e da qualificação no uso de softwares especialista da área de E & P) e o núcleo de desenvolvimento de software científico (voltado para o treinamento e desenvolvimento de softwares científicos e sua aplicação tecnológica). A rede científica provê recursos de informática de alto

desempenho para uso dos diversos projetos e atividades de pesquisa. Fisicamente os recursos de informática são disponibilizados através de duas redes, a Rede Corporativa (que inclui computadores de uso geral) e a Rede Científica (composta por computadores usados em projetos e atividades científicas). A rede científica dispõe uma Sala de Visualização 3D, Salas de pesquisa, Salas de treinamento e de Desenvolvimento de Software.

#### 1.4.4) Rede Corporativa

A rede corporativa é responsável pelos serviços básicos de informática. Compreende o acesso à rede externa com 2 links de 2 Mbps, web, e-mail, antivírus, cadastro de usuários, funcionamento da Intranet e *home-page*, manutenção de equipamentos entre outros. A rede corporativa abrange os equipamentos instalados em diversos ambientes, a disposição dos usuários de graduação e pós-graduação, equipados com softwares para escritório, matemáticos, ambientes de programação e softwares especializados das áreas de geociências e engenharia de petróleo.

### 1.5 Corpo Docente

O corpo docente do ciclo básico e profissional é composto somente por professores com nível de doutorado, com regime de dedicação exclusiva. O corpo docente do ciclo profissional do curso conta com professores do quadro permanente do LENEP e também com professores colaboradores do quadro permanente do LAMET (Laboratório de Meteorologia). O corpo docente do ciclo básico conta com professores permanentes de outros laboratórios da UENF (LCQUI, LCMAT, LCFIS, LEL, LEPROD e LECIV).

**Tabela 2 – Corpo docente do curso do ciclo profissional e suas respectivas áreas de conhecimento e titulação.**

	Professor	Área de Conhecimento	Titulação	
			Graduação	Pós-Graduação
1	Adolfo Puime Pires, D.Sc	Engenharia de Reservatório	Engenharia Química Administração	Doutorado em Engenharia de Reservatório e de Exploração
2	André Duarte Bueno, D.Sc	Engenharia de Software e Microcaracterização de Rochas	Engenharia Civil	Doutorado em Engenharia Mecânica
3	Antonio Abel Gonzalez	Geofísica de Exploração	Química	Doutorado em Física

	Carrasquilla, D.Sc			
4	Bruno José Vicente, D.Sc	Engenharia de Reservatório	Engenharia de Petróleo	Doutorado em Engenharia de Reservatório e de Exploração de Petróleo
5	Carlos Enrique Pico Ortiz, Dr. Eng.	Engenharia de Reservatório	Engenharia Mecânica	Doutorado em Engenharia Mecânica
6	Eliane Soares de Souza, D.Sc	Geoquímica do Petróleo e Ambiental	Engenharia Química	Doutorado em Engenharia de Reservatório e de Exploração de Petróleo
7	Fernando Sérgio de Moraes, Ph.D	Inversão de Dados Geofísicos	Geologia	Doutorado em Geofísica Aplicada
8	Fernando Diogo de Siqueira	Engenharia de Reservatório	Engenharia de Petróleo	Doutorado em Engenharia de Reservatório e de Exploração de Petróleo
9	Georgiana Feitosa da Cruz, D.Sc	Geoquímica Orgânica	Química	Doutorado em Ciências
10	Hélio Jorge Portugal Severiano Ribeiro, D.Sc	Geologia do Petróleo	Geologia	Doutorado em Geociências (Engenharia Regional)
11	José Ricardo Siqueira, D.Sc	Mecânica dos Fluidos (Colaborador/LAMET)	Física	Doutorado em Meteorologia
12	Eliane Barbosa Santos, D.Sc	Energias Renováveis (Colaborador LAMET)	Meteorologi a	Doutorado em Ciências Climáticas
13	Marco Antônio Rodrigues de Ceia, D.Sc	Petrofísica Experimental	Física	Doutorado em Engenharia de Reservatório e Exploração
14	Nivaldo Silveira Ferreira, D.Sc	Métodos Numéricos (Colaborador LAMET)	Meteorologi a	Doutorado em Meteorologia
15	Roseane Marchezi Misságia, D.Sc	Processamento de Dados Sísmicos	Engenharia Civil	Doutorado em Engenharia de Reservatório e de Exploração



16	Sérgio Adriano Moura Oliveira, D.Sc	Métodos Sísmicos de Exploração	Engenharia Elétrica	Doutorado em Geofísica
17	Viatcheslav Ivanovich Priimenko, Ph.D	Métodos Matemáticos em Geofísica e Engenharia de Reservatórios	Matemática Aplicada	Doutorado em Matemática Pura e Aplicada
18	Victor Hugo Santos, D.Sc	Geologia Sedimentar	Geologia	Doutorado em Geociências
19	Maria Gertrudes Alvarez Justida Silva	Energias Renováveis (Colaborador LAMET)	Meteorologia	Doutorado em Engenharia Mecânica

## 2. ESTRUTURA CURRICULAR DO CURSO

O Curso de Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo da UENF tem a duração convencional de 5 (cinco) anos que obedece a resolução nº 2, de 18 de junho de 2007 do MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR, que dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial. O tempo mínimo para integralização do curso, que é de quatro anos, se aplica para alunos ingressos por transferência interna ou externa que recebam equivalência de carga horária de disciplinas cursadas em outras instituições de ensino superior (conforme o Art. 74 das normas da graduação da UENF).

### 2.1. DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA DO CURSO

A carga horária do curso de Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo da UENF é distribuída entre componentes curriculares que podem ser disciplinas obrigatórias e optativas e atividades suplementares, sendo que estas últimas incluem: estágio, trabalho de conclusão de curso (TCC), atividades acadêmicas complementares (AAC) e atividades curriculares de extensão (ACE). O curso possui uma carga horária total de **4044** horas, distribuída da seguinte forma:

Disciplinas obrigatórias: 3128 horas

Disciplinas Optativas: 221 horas

Estágio Obrigatório: 170 horas

Trabalho de conclusão de curso: 60 horas

Atividades acadêmicas complementares: 60 horas

Atividades curriculares de extensão: 405 horas (10,01% do total)

O aluno, a seu critério, poderá acumular mais horas do que o previsto acima em disciplinas optativas, estágio, trabalho de conclusão de curso, atividades acadêmicas complementares e atividades curriculares de extensão.

## **2.2. DISCIPLINAS DE ATIVIDADES TEÓRICAS OBRIGATÓRIAS**

As disciplinas de atividades teóricas obrigatórias compreendem as matérias de formação ciclo básico (matemática, física, química, informática) e ciclo profissional (Engenharia, Geologia e Geoquímica, Petrofísica, Geofísica, Modelagem Matemática e Computacional). As disciplinas do ciclo básico são lecionadas do 1º ao 4º período, no *Campus* UENF - Campos dos Goytacazes/RJ. As disciplinas do ciclo profissional são lecionadas do 5º ao 10º período, no *Campus* UENF - Macaé/RJ. O período de matrícula, inclusão e exclusão nestas disciplinas são definidos a cada semestre pelo calendário acadêmico da UENF.

## **2.3. DISCIPLINAS DE ESCOLHA CONDICIONADA OPTATIVAS**

As disciplinas de escolha condicionada (optativas) permitem ao aluno adequar o curso às suas preferências particulares. No conjunto de disciplinas condicionadas são oferecidas disciplinas que ampliam o curso de Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo, no sentido de focar no detalhamento nas áreas de produção e exploração de petróleo, ou que ampliem as habilidades técnicas e / ou gerenciais dos alunos, ou ainda suas aptidões científicas.

## **2.4 DISCIPLINAS DE CONHECIMENTOS COMPLEMENTARES**

Dentre as disciplinas obrigatórias e optativas se destacam aquelas que oferecem conteúdo de áreas de conhecimentos fora do âmbito da engenharia de exploração e

produção de petróleo. Tais disciplinas visam contribuir para uma formação mais humanista e mais ampla do aluno e seguem as seguintes diretrizes:

- Políticas de educação ambiental (Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999 e Decreto No 4.281 de 25 de junho de 2002)
- Disciplina de Libras (Dec. N° 5.626/2005) (optativa para todos os cursos, obrigatória para as licenciaturas)
- Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação das Relações Étnico-raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena, nos termos da Lei No 9.394/96, com a redação dada pelas Leis No 10.639/2003 e N° 11.645/2008, e da Resolução CNE/CPN° 1/2004, fundamentada no Parecer CNE/CP No 3/2004.
- Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos, conforme disposto no Parecer CNE/CP N° 8, de 06/03/2012, que originou a Resolução CNE/CP N° 1, de 30/05/2012

As disciplinas de conhecimentos complementares ofertadas no curso de Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo da UENF são listadas na tabela 3 e incluem os temas de educação ambiental, administração e economia, trabalho, linguagens, ciências, humanidades e relações étnico-raciais. O conteúdo de economia é abordado pela disciplina obrigatória Introdução a Economia (68h), enquanto que vários tópicos relacionados a administração são abordados nas disciplinas Introdução a Eng. de Petróleo (34h) e Introdução ao Projeto de Engenharia (34h). O tema Relações Étnico-Raciais é contemplado de forma transversal, através de atividades acadêmicas, tais como a disciplina optativa LEL04557 – Educação e Relações Étnico-Raciais (64h) e palestras sobre o tema a serem inseridas no programa da disciplina obrigatória seminários da graduação (17h) do LENEP. O tema de educação ambiental é abordado pelas disciplinas obrigatórias Controle Ambiental na Indústria de Petróleo (51h) e Introdução a energias renováveis (51h).

**Tabela 3**

Área	Disciplinas
Educação ambiental	Controle ambiental na indústria do petróleo (Obrigatória) Introdução a energias renováveis (Obrigatória)
Humanidades e relações étnico-raciais	Educação e Relações Étnico-Raciais (Optativa)

Administração, economia e trabalho	Higiene e segurança no trabalho (Obrigatória) Introdução a economia (Obrigatória)
Linguagens	Português instrumental I e II (Obrigatória) Inglês Instrumental I e II (Optativa) Libras: inclusão educacional da pessoa surda ou com deficiência auditiva (Optativa)
Ciências e Sociedade	Metodologia do trabalho científico (Optativa)

## 2.5 REQUISITO CURRICULAR SUPLEMENTAR

Os requisitos curriculares suplementares constituem-se em exigências curriculares que são obrigatórias para os alunos. As exigências, diferentemente das disciplinas obrigatórias e optativas, não estão vinculadas ao calendário acadêmico, mas suas cargas horárias são contabilizadas da mesma forma que as disciplinas. Existem quatro tipos de requisitos curriculares suplementares: Estágio, Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), Atividades Acadêmicas Complementares (AAC) e Atividades Curriculares de Extensão (ACE).

### 2.5.1 Estágio Supervisionado

O estágio supervisionado é obrigatório, e terá duração mínima de 170 horas. O aluno só estará apto para realizar o estágio após cumprir 75% da carga horária total das disciplinas do curso. Vale salientar que a carga horária semanal máxima não poderá ultrapassar os limites de 6 (seis) horas diárias e 30 (trinta) horas semanais, em conformidade com a Lei 11.788, de 25 de setembro de 2008. Convém ressaltar que o estudante estará livre para a realização de estágios anteriores aos requisitos supracitados, no entanto, os mesmos não serão integralizados como atividade de estágio supervisionado.

O estágio supervisionado é um requisito suplementar obrigatório do curso e, portanto, necessita de instrumentos de avaliação. Estes instrumentos são: i) programa de trabalho (incluindo plano de atividades) elaborado em conjunto com o orientador pedagógico e supervisor industrial, entregue e aprovado pelo colegiado do curso no início do semestre, ii) um relatório das atividades desenvolvidas pelo estagiário entregue ao

professor orientador acadêmico e, uma ficha de avaliação, onde o mesmo será avaliado pelo supervisor industrial.

A versão final do relatório de estágio deve ser entregue em 2 (duas) vias encadernadas ao coordenador de estágio. A supervisão do estágio será realizada em dois níveis, sendo industrial e acadêmico. A supervisão industrial será efetuada pelo engenheiro designado pela empresa para acompanhar as atividades do estagiário. Já em nível acadêmico, a supervisão do estágio será realizada por um professor designado pelo colegiado do curso, para orientar o aluno de forma a obtenção do melhor desempenho possível na execução das atividades previstas no Programa de Trabalho.

### **2.5.2 Trabalho de Conclusão de Curso - TCC**

O TCC é uma atividade de maior complexidade, quando comparado a outros trabalhos desenvolvidos ao longo do curso, é mais complexo do ponto de vista teórico/prático e consome mais tempo. O desenvolvimento do TCC testa a capacidade do aluno se aprofundar em um tema específico de seu curso, testa sua capacidade de desenvolver um trabalho escrito na sua área de formação; testa sua capacidade de desenvolver um documento com metodologia científica, com rigor científico, com sequência lógica e crítica; testa sua capacidade de definir o escopo de um problema, delimitar o assunto, desenvolver a revisão bibliográfica e conceitual, estabelecer a metodologia a ser seguida, desenvolver o tema, analisar resultados e chegar a conclusões.

#### **Quais os formatos do TCC?**

Segundo o regimento da graduação aprovado em 2012 o TCC poderá ser elaborado dentro dos seguintes formatos:

- I – monografia consiste em uma dissertação individual com caráter de iniciação à pesquisa; é o resultado de um trabalho de investigação sobre assunto específico vinculado a Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo, compatível com o nível de graduação;
- II – projeto de engenharia é a elaboração de um projeto como atividade de síntese e integração de conhecimentos e habilidades adquiridos ao longo do curso, sobre assunto específico do curso de petróleo, compatível com o nível de graduação. Pode ser individual ou em equipe.

### **O que é o Formulário de Inscrição?**

Documento onde constam: I) dados do aluno e dados do orientador (e eventualmente coorientador); II) Tipo de TCC (monografia ou projeto de engenharia). III) dados do trabalho, como título, resumo; IV) ciência do orientador e aluno das regras específicas, incluindo datas de entrega das atividades preliminares (cronograma aulas e documentos a serem entregues);

### **Art 1 – Da inscrição em TCC**

O aluno deverá entregar, em até 14 dias a partir do início das aulas o “FORMULÁRIO. 1: FORMULÁRIO DE INSCRIÇÃO EM TCC” (anexo 1). O aluno também terá de preencher um formulário eletrônico para registro dos dados pela secretaria do curso.

- ✓ §1 - Os formulários impressos são entregues em 4 cópias, uma para aluno, uma para orientador, uma para coordenador da disciplina e uma para secretaria do curso.
- ✓ §2 – O coordenador da disciplina introdução ao trabalho técnico-científico deve avaliar os temas escolhidos; estando dentro do escopo de Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo deve aprovar e encaminhar para secretaria do curso. Estando fora do escopo o aluno e orientador deverão mudar o tema.
- ✓ §3 – O colegiado do curso deve, no prazo de até 30 dias após recebimento pela secretaria do curso, analisar e aprovar/rejeitar os temas. O colegiado deverá indicar os membros da banca e a secretaria informar ao orientador e aluno os nomes dos membros das bancas.
- ✓ §4 - O cronograma de entrega das atividades é atualizado pelo coordenador da disciplina, a cada semestre, de acordo com as datas do calendário acadêmico, sendo aprovado pelo colegiado do curso.

### **Art. 2º – Dos prazos**

O aluno deverá entregar os documentos do TCC nos prazos especificados no Formulário 1.

- §1 - No caso dos alunos que não conseguirem entregar as versões finais de seu TCC dentro dos prazos o aluno será reprovado e terá de se matricular novamente em TCC.
- §2 – De acordo com o regimento da graduação, os trabalhos finais não poderão ser entregues fora do calendário acadêmico.

### **Art 3 – Da banca examinadora**

O TCC deverá ser submetido a uma banca examinadora, que poderá aprová-lo ou reprová-lo.

A banca examinadora deverá ter a seguinte composição: (i) o Professor Orientador e/ou Co-orientador do aluno, que presidirá os trabalhos, (ii) um membro indicado, de comum acordo, pelo estudante e seu Professor Orientador ou Co-Orientador e (iii) um membro indicado pelo Colegiado do Curso; dos membros titulares que comporão a banca examinadora, dois, obrigatoriamente, deverão pertencer ao quadro permanente de docentes da UENF. Em caráter excepcional, um dos três avaliadores poderá ser um profissional de nível superior que tenha formação compatível com o curso do estudante e/ou experiência profissional na área na qual o estudante desenvolveu seu TCC. Além dos membros titulares, deverá ser indicado um membro suplente. A composição da banca deverá ser aprovada pelo Colegiado do Curso, dando preferência para que o presidente seja doutor. Quando o orientador ou co-orientador estiver impossibilitado de estar presente na banca examinadora, o coordenador do Curso poderá representá-lo, desde que seja requerido por escrito e antecipadamente pelo orientador.

### **Art 4 – Da entrega da versão para banca examinadora**

O aluno deve entregar na secretaria o “*FORMULÁRIO 2: ENCAMINHAMENTO DE TCC PARA DEFESA*”, onde constam informações de respeito a ética e não ocorrência de plágio; também deve entregar 4 cópias do trabalho com antecedência mínima de 15 dias da data da defesa.

- I. §1 – A banca examinadora terá o prazo mínimo de 15 dias para ler e avaliar o trabalho.
- II. §2 – O aluno deverá anexar as cópias impressas arquivos digitais onde constam: cópia dos artigos referenciados; softwares desenvolvidos; resultados de ensaios realizados; imagens e documento final;

### **Art. 5º – Da defesa**

A defesa do Trabalho Final de Curso, em todas as modalidades, será realizada perante banca examinadora, em sessão pública, com data e hora marcadas pelo orientador, em conformidade com a Coordenação do Curso e consideradas as condições institucionais.

- I. §1 – Cabe ao presidente da banca preencher o “FORMULÁRIO 4 – Ata de Defesa”.
- II. §2 - Cabe ao presidente da banca entregar o “FORMULÁRIO 4 – Ata de Defesa” na secretaria.
- III. §3 - Após a defesa do TCC, a Coordenação do Curso providenciará declaração de participação em banca examinadora para todos os seus membros, especificando a orientação e incluindo os dados necessários para correto lançamento no Currículo Lattes.

#### **Art. 6º – Da avaliação do TCC**

A banca examinadora atribuirá ao TCC uma nota que variará de zero (0,0) a dez (10,0).

- I. Parágrafo Único - Será aprovado o estudante que obtiver média aritmética igual ou superior a seis (6,0), relativa às notas atribuídas pelos examinadores da banca. A nota final será lançada na Ata de Defesa. Para emissão da nota a banca deverá considerar os seguintes aspectos:
  - I - cumprimento das normas técnicas e científicas;
  - II - estrutura formal do trabalho, em conformidade com o estabelecido nos regimentos de cada curso;
  - III - conteúdo do trabalho;
  - IV - exposição oral que demonstre domínio claro e seguro dos objetivos e processos de desenvolvimento do trabalho; e consistência na argumentação das respostas às questões que lhe forem propostas pela banca.

#### **Art. 7º – Da entrega das versões finais**

O aluno deverá entregar, o “FORMULÁRIO 3: ENCAMINHAMENTO DE TCC VERSÕES FINAIS e a versão final do TCC em arquivo digital no formato PDF.

- I. §1 – A versão final deve ser integralmente aprovada pelo orientador.
- II. §2 – À versão final serão anexados arquivos digitais com todos os dados necessários a reprodução do trabalho, incluindo diretório com cópia de artigos e demais referências bibliográficas; diretório com dados experimentais (dados de amostras utilizados, resultados de ensaios, etc); diretório com softwares desenvolvidos e simulações/testes realizados. Diretório com imagens utilizadas; diretório com arquivos do editor de texto. O objetivo é viabilizar reprodução e/ou



continuidade dos trabalhos, bem como a produção de trabalhos derivados, como artigos.

- III. §3 - A versão definitiva do TCC só poderá ser recebida pela Coordenação do Curso com assinatura de todos os membros da banca e acompanhada do formulário da defesa de trabalho final de curso, disponível no sítio da universidade na internet.

#### **Art. 8º – Da autorização de uso**

O aluno deverá entregar o “FORMULÁRIO 5: AUTORIZAÇÃO DE USO DA OBRA”, viabilizando assim a distribuição dos TCCs e repasse para órgãos financiadores como Petrobras e ANP.

- I. §1 - Tal autorização é uma exigência dos órgãos de fomento.

#### **Art 9º – Da atualização dos formulários**

O coordenador da disciplina introdução à monografia técnico-científica tem autonomia didático pedagógica para redefinir os formulários e procedimentos, desde que não haja mudança conceitual nos procedimentos aqui estabelecidos.

#### **Art 10º – Das atribuições**

**Serão consideradas atribuições do professor responsável pelas disciplinas de TCC:**

- ✓ atualizar o cronograma de entregas constante do Formulário de Inscrição em TCC considerando o calendário acadêmico.
- ✓ propiciar um processo de reflexão e divulgação do que seja um projeto, sua estrutura e as normas técnicas adequadas para a redação de um TCC;
- ✓ criar mecanismos de divulgação dos diferentes temas;
- ✓ manter contato com os orientadores visando o acompanhamento dos projetos em curso;
- ✓ receber e cadastrar os projetos de trabalho elaborados pelos alunos, em conjunto com seus futuros orientadores;

**Serão consideradas atribuições do professor orientador:**

- ✓ acompanhar o aluno no desenvolvimento de seus projetos (incluindo relatório mensal);

- ✓ indicar membros para as bancas e programar, juntamente com todos os envolvidos, data e horário para as apresentações de defesa pública do TCC;
- ✓ preencher o Formulário de Defesa, divulgar as avaliações obtidas pelos alunos quando da defesa pública dos trabalhos, e encaminhar a documentação comprobatória das mesmas à Coordenação do Curso para registro da conclusão desta componente curricular;
- ✓ acompanhar a revisão e entrega das versões finais do TCC;
- ✓ respeitar o limite do regimento da graduação de supervisionar no máximo 05 (cinco) estudantes concomitantemente.

**Serão consideradas atribuições do aluno:**

- ✓ elaborar em conjunto com o orientador um projeto de trabalho para desenvolvimento do TCC;
- ✓ preencher e entregar o Formulário de Inscrição em TCC;
- ✓ manter contato contínuo com o professor orientador, segundo uma dinâmica estruturada coletivamente por ambos, visando o bom desenvolvimento das atividades previstas;
- ✓ matricular-se, assistir as aulas e desenvolver as atividades constantes da disciplina introdução ao trabalho técnico-científico.
- ✓ preparar a apresentação do TCC;
- ✓ fazer as correções pertinentes indicadas pela banca examinadora, bem como a entrega da versão final no modelo e formato definido.

### **2.5.3 ATIVIDADES ACADÊMICAS COMPLEMENTARES - AAC**

As atividades acadêmicas complementares dos cursos de graduação, previstas nas diretrizes curriculares nacionais do ministério da educação, compõem-se de Atividades Acadêmicas, Científicas e Culturais. As AAC(s) objetivam incentivar uma formação sociocultural do estudante estimulando a prática de estudos independentes e uma maior autonomia intelectual, possibilitando que o aluno vivencie a realidade da profissão escolhida.

Conforme recomendação do Conselho Nacional da Educação do Ministério da Educação (Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia, CNE/CES 1362/2001), o aluno será incentivado a desenvolver atividades de estudos complementares. Estas atividades serão objeto de integralização, com um mínimo de 60

horas, em atividades acadêmicas reconhecidas pelo colegiado da coordenação do curso. As atividades complementares foram divididas em grandes grupos – que englobam atividades de ensino e pesquisa, a saber:

- Grupo I – Atividades de Monitoria
- Grupo II – Atividades de Iniciação à Pesquisa
- Grupo III – Atividades/Eventos Variados

A coordenação do curso, em conjunto com seus professores, apóiam a divulgação e orientação das atividades que consideram relevantes para o cumprimento da carga horária das AAC. As AACs cumpridas pelo estudante constarão em seu histórico escolar informando inclusive, a carga horária total, que será contabilizada seguindo a tabela 3.

**Tabela 4** - Cômputo de horas das atividades complementares (AAC).

<b>Atividades Acadêmico Científicas Culturais</b>	<b>Horas computadas</b>
<b>Grupo I – Atividades de Monitoria</b>	30h/ano
<b>Grupo II – Atividades de Iniciação à Pesquisa</b>	15h/semestre
<b>Grupo III – Atividades/Eventos Variados</b>	
III.2 Artigos Publicados em revistas indexadas (recomenda-se ponderação de acordo com INDEX QUALIS CAPES.	
Os três autores principais	40h/artigo
III.3 Nota ou Comunicação Científica	5h/nota ou comunicação
III.4 Artigos publicados na íntegra (resumos expandidos) em anais de congressp, simpósios, Seminários e similares com corpo editorial	40h/artigo
III.5 Apresentação de trabalhos/Resumos em congressos, Simpósios, Seminários	20h/apresentação
III.6 Participação em Eventos Científicos	
a. Local	5h
b. Nacional	10h

c. Internacional	15h
d. Participação em Mini-cursos (Nacional)	1/hora
e. Participação em Mini-cursos (Internacional)	2/hora
a.Ouvintes de Palestras	Até 5 h/evento
a.Representante Colegiado do curso	10h/ano
b.Representante Câmara de Graduação	20h/ano
III.9 Prêmiações relacionado ao Curso de Engenharia de Petróleo	
Nacional	30h/prêmio
Internacional	40h/prêmio
Atividades ligadas a seção estudantil de sociedades técnico-científicas	5h/atividade

### 2.5.3.1 Exemplos de AAC do Grupo I – Atividades de Monitoria

A monitoria na UENF está regulamentada pela resolução n. 01/2004 da câmara de graduação e tem como objetivos:

- Despertar no aluno o interesse pela carreira docente e assegurar a cooperação do corpo discente com o corpo docente nas atividades de ensino.
- Complementar a formação acadêmica de aluno;
- Auxiliar os professores nas aulas, visando a execução dos planos de ensino e a integração do discente na universidade.

São atribuições dos monitores: auxiliar os professores em tarefas didáticas, incluindo a preparação de material didático; Auxiliar os alunos em aulas práticas, uso de biblioteca, etc.

De acordo com regulamentação n. 01/2005 da comissão de monitoria da UENF, os alunos poderão desempenhar função de monitores voluntários, com as mesmas atribuições da monitoria remunerada.

### 2.5.3.2 Exemplos de AAC do Grupo II – Atividades de iniciação à Pesquisa

A iniciação a pesquisa científica é um momento onde o aluno aprende a desenvolver projetos aplicando a metodologia científica para o planejamento e execução de uma

pesquisa e sua área de atuação, buscando o entendimento dos processos científicos, tecnológicos e geração de novos conhecimentos. Nestas atividades o aluno também desenvolve habilidades para a sua inserção no mercado de trabalho e para o entendimento da necessidade de sua formação continuada.

Os alunos do curso de Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo podem realizar atividades de Iniciação Científica (IC) tanto nos laboratórios do CCT, como em laboratórios do outros Centros da UENF. Sendo aconselhado a realizar IC no 5º, 6º, 7º e 8º período com defesa no início do 9º período.

#### **2.5.4 ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO - ACE**

Considerando que os cursos de graduação devem obedecer a resolução nº7 de 18 de setembro de 2018, que estabelece as diretrizes para a extensão na educação superior brasileira e regulamenta o disposto na meta 12.7 da lei nº 13.005/2014 e considerando também a resolução COLAC UENF nº20 de 12 de setembro de 2022, o aluno deverá desenvolver atividades de extensão. Estas atividades serão objeto de integralização, com um mínimo de dez por cento da carga horária total do curso, o que corresponde a (aproximadamente) 407 horas.

As Atividades Curriculares de Extensão (ACE) deverão ser cumpridas como exigência cuja execução pode ocorrer, não necessariamente, obedecendo o calendário acadêmico, como por exemplo em período de férias. Tais atividades são classificadas nos tipos descritos abaixo:

ACE I - Projeto/Programa

ACE II - Cursos e eventos

ACE III - Prestação de serviço

ACE IV - Disciplina de caráter extensionista

#### **PROJETO DE EXTENSÃO:**

a) Ação processual e contínua de caráter educativo, social, cultural, científico ou tecnológico com objetivo específico e prazo determinado. Os projetos podem ser vinculados a um programa ou não (projeto isolado), podendo este ser iniciado junto com

as disciplinas do semestre letivo ou mesmo com o semestre em curso. Podem, ainda, estar ou não vinculados à uma disciplina da matriz curricular.

b) Atividades desenvolvidas em Projetos de Iniciação Científica que apresentem características extensionistas e forem realizadas em conformidade com as legislações pertinentes à extensão universitária, poderão ser aproveitadas como tais. Em casos específicos de projetos financiados por agências de fomento, estaduais e nacionais e eventualmente internacionais, em que se demanda uma contrapartida em atividades de extensão tais como dos editais “Jovem Cientista do Nosso Estado” e “Cientista do Nosso Estado”, deverão desenvolver três atividades científicas e/ou tecnológicas (palestra, curso, exposição, visita a laboratórios etc.) para o seguinte público alvo: preferencialmente alunos de escolas públicas (níveis fundamental ou médio) sediadas no Estado do Rio de Janeiro e professores do ensino básico de escolas públicas sediadas no Estado

do Rio de Janeiro. Das três atividades, pelo menos uma deverá ser realizada para alunos do ensino fundamental ou médio. Essas atividades poderão ser realizadas na escola (in loco), ou na própria Instituição a qual o pesquisador está vinculado, ou em locais apropriados tais como museus.

#### PROGRAMA DE EXTENSÃO:

a) Conjunto articulado de projetos que integre, preferencialmente às ações de extensão, pesquisa e ensino.

b) Os projetos e programas de extensão que não fazem parte da estratégia de curricularização da extensão continuarão a ser executados como Programas e Projetos de extensão, inclusive com ou sem oferta de bolsas pela ProEx. Caso um professor coordene um Projeto e/ou Programa vinculado à ProEx que desenvolva atividade(s) que se integra(m) à matriz curricular conforme o artigo 3º da Resolução CNE/CES nº 7/2018, de 18 de dezembro de 2018, esta(s) poderá(ão) ser(em) aproveitada(s) como atividades de extensão e serão contabilizadas com a carga horária e documentos comprobatórios descritos na Tabela de computo da Ementa da Exigência Curricular (tabela 4).

CURSO: Ação pedagógica, de caráter teórico e/ou prático, presencial ou à distância, planejada e organizada de modo sistemático, com critérios de avaliação

definidos e destinado à comunidade externa, sem pré-requisitos de formação acadêmica específica.

**EVENTO:** Ação que implica a apresentação e/ou exibição pública do conhecimento ou produto cultural, artístico, esportivo, científico e tecnológico desenvolvido, conservado ou reconhecido pela UENF e direcionado à comunidade externa.

**PRESTAÇÃO DE SERVIÇO:** Produto de interesse acadêmico, científico, filosófico, tecnológico e artístico do Ensino, Pesquisa e Extensão. Esta ação deve ser caracterizada como um trabalho social a partir de uma realidade objetiva, produzindo conhecimentos que visem à transformação social.

**DISCIPLINAS COM ATIVIDADES EXTENSIONISTAS:** Atividades acadêmicas com conteúdo programático específico, previstas nas matrizes curriculares dos cursos. As atividades das disciplinas a serem computadas como ACE devem estar vinculadas aos conteúdos programáticos das disciplinas e passarem por avaliação e registro na Pró-Reitoria de Extensão da UENF, quando do registro da disciplina no sistema acadêmico. O PPC deve prever o reconhecimento das disciplinas existentes, que já possuam características extensionistas, como disciplina, desde que a atividade prática não seja prevista como estágio obrigatório e a carga horária esteja discriminada na ementa.

É obrigatório para o aluno cumprir a carga horária da extensão em pelo menos duas das modalidades descritas anteriormente. A carga horária relativa aos cursos e eventos poderão ser computadas a partir de atividades organizadas e/ou ministradas pelos discentes. Estas ações deverão ter acompanhamento acadêmico obrigatório de um coordenador de extensão, indicado pelo colegiado do curso. Na condição de supervisores estes profissionais terão a responsabilidade da supervisão pedagógica, avaliação do discente e da validação e registro das horas no Sistema Acadêmico, mediante a apresentação pelo discente dos documentos comprobatórios. No caso das atividades ACE I tal documento é um certificado assinado pelo coordenador da atividade/projeto de extensão. No caso de atendimento ao público em espaços de cultura, ciência e tecnologia o documento comprobatório é o certificado emitido pela instituição responsável pela

administração do espaço. No caso de prestação de serviço via empresa júnior ou Universidade/Fundação o aluno deve apresentar o certificado emitido pela Universidade/Fundação. Atividades de extensão realizadas no âmbito do LENEP deverão ser aprovadas no colegiado do curso e atestadas pelo coordenador da extensão.

**Tabela 5** - Cômputo de horas das atividades de extensão (ACE).

<b>Atividade ACE I (Projeto/programa)</b>	<b>Horas computadas</b>
Participação em atividades de extensão ligadas a projetos e programas de extensão integrados a matriz curricular do curso, como bolsista de extensão ou voluntários aprovados em editais PROEX	100h/semestre
Participação em atividades de extensão ligadas a projetos isolados ou sob demanda cadastrados na PROEX	25h/projeto

<b>Atividade ACE II (Cursos e eventos)</b>	<b>Horas computadas</b>
Participação na organização de curso no formato presencial ou remoto.	30h/organização
Participação na organização de eventos (palestras, encontros, exposições, jornadas, simpósios, workshops, mostras e congressos) para formação ou atualização de público alvo específico na forma presencial ou remoto.	20h/dia de evento
Participação na organização de eventos de divulgação/popularização de natureza científico, tecnológico ou profissional (feiras de ciência, debates, visitas guiadas, programas exibidos ao vivo nas mídias, etc).	20h/dia de evento
Organização de programas ou campanhas sociais.	15h/dia de evento

<b>Atividade ACE III (Prestação de serviços)</b>	<b>Horas computadas</b>
Atendimento ao público em espaços de cultura, ciência e tecnologia (museus, exposições, congressos, etc.)	20h/dia de atividade
Participação na redação/editoração de jornal ou informativo sócio-cultural, científico-tecnológico do curso ou da UENF, podcast, vídeos, etc	20h/atividade
Prestação de serviço via empresa Junior ou Universidade/Fundação	20h/dia de atividade





### **3. PERFIL DO EGRESSO**

O egresso do curso de Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo da UENF possui uma formação básica sólida e generalista, com formação voltada para o mercado de trabalho, porém, com capacidade para se especializar em qualquer área do campo da Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo, definidas no item 1.3, podendo atuar também em agências governamentais e na pós graduação. Essencialmente deve ter adquirido um comportamento pró-ativo e de independência no seu trabalho, atuando como empreendedor e como vetor de desenvolvimento tecnológico, não se restringindo apenas à sua formação técnica, mas a uma formação ampla, política, ética e moral, com uma visão crítica de sua função social como engenheiro.

O egresso da Graduação em Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo formado pela UENF deverá ser:

- Apto a atuar multi e interdisciplinarmente, estando preparado para desenvolver idéias inovadoras e ações estratégicas, capazes de ampliar e aperfeiçoar sua área de atuação em exploração e ou produção de hidrocarbonetos;
- Detentor de fundamentação teórica e prática básica para atuar em todos os níveis, nas diferentes áreas de aplicação da Engenharia de Petróleo, pautado em referenciais éticos e legais;
- Consciente da necessidade de atuar com qualidade e responsabilidade profissional e de ser tornar agente transformador da realidade presente em busca da melhoria da qualidade de vida.

### **4. FORMAS DE ACESSO AO CURSO**

Em consonância com o inciso II do art. 44 da LDB, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional – “de graduação, abertos a candidatos que tenham concluído o ensino médio ou equivalente e tenham sido classificados em processo seletivo”. O curso de graduação em Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo da UENF tem duas formas condicionantes de acesso por meio de processos seletivos:

#### **4.1 SiSU/ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio/ Sistema de Seleção Unificada)**

A partir de 2010/2011, o Vestibular para os cursos presenciais da UENF é exclusivamente o SiSU/Enem. O SiSU/ENEM tem como objetivos democratizar as oportunidades de acesso às vagas de ensino superior, e possibilitar a mobilidade acadêmica e induzir a reestruturação dos currículos do ensino médio.

De acordo com o item 4 da ATA DA 193ª REUNIÃO DA CÂMARA DE GRADUAÇÃO da UENF realizada no dia 20 de julho de 2010 que define pesos das matrizes de referência das provas do SiSU/ENEM para os cursos de graduação. Define que, para o curso de Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo da UENF, os pesos:

**Tabela 6**

<b>MATRIZ DE REFERÊNCIA</b>	<b>Pesos</b>
Linguagem, códigos e suas tecnologias	1 (um)
Matemática e suas tecnologias	3 (três)
Ciências humanas e suas	1 (um)
Ciências da natureza e suas tecnologias	3 (três)
Redação	2 (dois)
<b>Total</b>	<b>10 (dez)</b>

## **4.2 TRANSFERÊNCIAS, REINGRESSO E ISENÇÃO DE VESTIBULAR**

No primeiro semestre de cada ano são oferecidas, pela pró-reitoria de graduação, através de edital de seleção para Transferências Externa e Interna, Isenção de Vestibular e Reingresso nos Cursos de Graduação da UENF. O acesso depende da existência de vagas e do atendimento às disposições expressas neste edital. Para o curso de Engenharia de exploração e produção de Petróleo, é exigido que o candidato seja originado de qualquer curso de Engenharia, Geologia, Geofísica, Tecnólogo de Exploração e Produção de Petróleo.

A seleção é realizada da seguinte forma:

**4.2.1 Primeira Etapa:** Prova escrita, com duração de 04 horas, composta por questões de disciplinas que compõem a matriz curricular do curso de Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo da UENF, e uma redação sobre um tema escolhido pelo candidato, dentre os temas oferecidos.

- a) As questões da prova de conhecimentos específicos e os temas da redação serão elaborados pela comissão de avaliação do curso, escolhida pelo respectivo colegiado de curso.
- b) O candidato selecionará cinco questões dentre as dez oferecidas na prova.

Obs.: Caso o candidato responda mais de cinco questões, serão consideradas para correção as cinco primeiras na ordem que foram respondidas.

- c) A prova de conhecimentos específicos será avaliada pela comissão de avaliação de cada curso.
- d) A redação será avaliada por uma comissão composta por, no mínimo, três pessoas, sendo observados gramática, concordância, pontuação, acentuação, coesão, coerência e conteúdo, bem como o conhecimento relativo ao tema escolhido.
- e) A comissão de avaliação de cada curso receberá os resultados da redação e emitirá a nota da primeira etapa, considerando o peso 0,3 para a redação e peso 0,7 para a prova de conhecimento específico.
- f) Serão eliminados, nesta etapa, os candidatos que obtiverem nota abaixo de 6,0, numa escala de 0 a 10,0.

**4.2.2. Segunda Etapa:** Entrevista com a comissão de avaliação do curso, onde serão considerados os seguintes pontos:

- a) Disciplinas cursadas na instituição/curso de origem;
- b) Coeficiente de rendimento do aluno na instituição/curso de origem;
- c) Conceito/nota em disciplinas consideradas fundamentais pela comissão avaliadora de cada curso;
- d) Percentagem de reprovação no curso de origem;
- e) Outras ações dependentes das coordenações dos cursos.

4.2.1. No caso de empate entre dois candidatos, terá prioridade na classificação a seguinte ordem:

- 1) O candidato inscrito para transferência interna,
- 2) O candidato inscrito para reingresso,
- 3) O candidato inscrito para transferência externa,
- 4) O candidato inscrito para isenção de vestibular.

Permanecendo o empate, a prioridade será do candidato com maior nota, pela ordem na avaliação da prova escrita.

### **4.2.3 Classificação Final**

a) Média final a partir do resultado do processo de avaliação, levando-se em consideração as notas de 0 a 10; e pesos iguais a 0,4 para a nota da Primeira Etapa e 0,6 para a nota da Segunda Etapa;

$$\text{Nota final} = (\text{Nota da primeira etapa} \times 0,4) + (\text{Nota da segunda etapa} \times 0,6)$$

b) Serão automaticamente eliminados da classificação final os candidatos que não alcançarem média final igual ou superior a 6,0.

c) Serão automaticamente eliminados os candidatos que não comparecerem a qualquer etapa.

d) As notas finais dos candidatos serão emitidas pelas comissões de avaliação dos cursos.

## **5. SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

O procedimento para a avaliação do processo de ensino e aprendizagem consiste na entrega do formulário de Avaliação Disciplinar Discente, para o aluno responder no ato da pré-matrícula no final de cada semestre letivo. Esta avaliação, que foi elaborada pela câmara dos cursos de graduação da UENF, contém 32 (trinta e dois) itens que relacionam a avaliação, da disciplina, dos alunos e da infraestrutura utilizada no ensino do curso. Para avaliar cada item, o discente pode dar uma nota na escala de -3 a 3 pontos. Sendo que: a nota -3 equivale discordo TOTALMENTE e a nota 3 concordo TOTALMENTE. Segue abaixo o modelo do formulário utilizado na avaliação do processo de ensino e aprendizagem utilizado no curso de Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo.

No final de cada período os formulários preenchidos pelos alunos são consolidados em uma planilha que gera mediana, desvio padrão e gráficos por disciplinas, sendo avaliados pelo professor da disciplina e pelo colegiado do curso, através de estatística onde são observados as características dos professores, das disciplinas, do aluno e da infraestrutura. O que é discutido para melhorar, caso seja necessário.

### AVALIAÇÃO DISCIPLINAR DISCENTE

Prezado(a) aluno(a), o objetivo deste instrumento é colher informações importantes para o aperfeiçoamento constante do ensino na UENF. Leia atentamente o formulário e responda-o de maneira consciente.

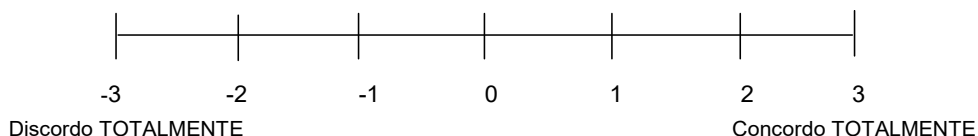
#### INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO:

Identifique o curso, o código e o nome da disciplina, a turma e o nome do(s) professor(es) que deseja avaliar:

Curso: LENEP	Turma: 20_____	Período: [ ] 1 [ ] 2	Código Discip:
Nome da disciplina:			

Nome do(s) professor (es):	1.
	2.
	3.

ATENÇÃO: Considerando o semestre em que cursou a disciplina, informe à direita de cada item sua posição, utilizando para isso a escala abaixo,



AVALIAÇÃO DO PROFESSOR (atenção quanto à numeração dos professores, quantificando seu nível de concordância ou discordância/insatisfação para cada um (individualmente), usando a escala acima.		1 NOTA (-3 a +3)	2 NOTA (-3 a +3)	3 NOTA (-3 a +3)
	Demonstrou segurança <b>na formação</b> expondo com clareza os aspectos importantes da <b>disciplina</b> .			
	Enriqueceu as aulas com resultados de pesquisa, material atualizado e <b>criatividade</b> .			
	Incentivou a participação dos alunos, <b>desenvolvendo</b> seu questionamento crítico e <b>esclarecendo suas</b> atribuições <b>relativas à profissão</b> .			
	Estabeleceu um relacionamento positivo com os alunos, mostrando-se disponível para atendê-los.			
	<b>Apresentou e esclareceu para os alunos os procedimentos e critérios de avaliação no primeiro dia de aula</b> .			
	Utilizou instrumentos (provas, trabalhos, etc.) de avaliação compatíveis com os conhecimentos, habilidades e atitudes desenvolvidas na disciplina.			
	<b>Divulgou os resultados das avaliações no prazo máximo de sete dias antecedentes as avaliações seguintes e fez revisão de todas as provas</b>			
Continuação da avaliação do professor. ATENÇÃO AO NÚMERO E A COLUNA DO PROFESSOR AVALIADO.		1 NOTA (-3 a +3)	2 NOTA (-3 a +3)	3 NOTA (-3 a +3)
	Estabeleceu relações entre a disciplina ministrada e <b>demais áreas de conhecimento relacionadas ao curso (interdisciplinaridade)</b> .			
	O professor <b>foi</b> assíduo ( <b>não deixou de dar aulas sem justificativa</b> ) e pontual			
	O professor demonstrou <b>entusiasmo</b> e disposição para ensinar.			

AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA (quantifique sua concordância ou discordância)		NOTA (-3 a +3)
O programa de aulas e, ou plano de trabalho da disciplina deu aos alunos condições de organizarem-se antecipadamente para as tarefas que foram exigidas ao longo do semestre. Este programa geralmente contém: objetivos, conteúdos, sistema de avaliação e atividades a serem realizadas. Se o plano de ensino não foi apresentado marque a nota -3.		
A totalidade dos conteúdos previstos para a disciplina foi desenvolvida.		
Os objetivos de aprendizagem da disciplina foram alcançados.		
A disciplina usou efetivamente os conhecimentos exigidos como pré-requisitos (não se aplica às disciplinas que não possuam pré-requisitos explicitados na ementa).		
A qualidade do material bibliográfico indicado (inclui-se livros, apostilas e notas de aula) foi adequada		
As atividades e trabalhos extra-classe foram adequados.		
Não há superposição de conteúdo com outras disciplinas da grade (se tiver favor apontar no espaço aberto)		
Os critérios e formas de avaliação foram adequados.		
Sempre que possível foram estabelecidas relações entre conteúdos das disciplinas e os campos de trabalho da profissão.		
Houve um efetivo equilíbrio entre a teoria e a prática na disciplina.		
Os conhecimentos desenvolvidos na disciplina foram relacionados com a realidade social, econômica, política e ambiental brasileira, no contexto mundial atual.		

AUTOAVALIAÇÃO DO ALUNO (quantifique sua concordância ou discordância)		NOTA (-3 a +3)
Dediquei esforço máximo a disciplina e utilizei adequadamente todos os recursos disponíveis: material bibliográfico (incluindo diversas fontes e livros), aulas de reforço de monitoria etc...		
Meu desempenho/aproveitamento na disciplina foi satisfatório.		
Fui assíduo e pontual na frequência das aulas.		
Considerando a natureza e a complexidade da disciplina, não senti dificuldades em entender as matérias e acompanhei satisfatoriamente todas as aulas.		
Não houve dificuldades de comunicação devido a diferenças de idioma ou outros problemas (esclareça o problema no espaço aberto ao final desta avaliação!)		

AVALIAÇÃO DA INFRAESTRUTURA (quantifique sua concordância ou discordância)		NOTA (-3 a +3)
A disciplina não teve limitações de salas de aula (inclui-se disponibilidade de salas, acomodações, climatização e recursos audio-visuais). Especificar no espaço aberto o tipo de limitação, se pertinente.		
Para esta disciplina não houve limitações de biblioteca. Especificar no espaço aberto o tipo de limitação, se pertinente.		
A disciplina não teve limitações de laboratório (para disciplinas com aulas práticas, incluindo-se computadores e outros equipamentos, vidrarias, reagentes, etc...)		
A disciplina não teve limitações de transporte (para aulas de campo ou visitação)		
A infraestrutura disponível da UENF (sala de aula, laboratórios, biblioteca, transporte e outros recursos para o trabalho de campo, recursos audiovisuais e outros) foi utilizada adequadamente.		

**ESPAÇO ABERTO**

Complemente questões prioritárias e, ou aponte outras questões não incluídas no formulário e, ou dê sugestões construtivas para melhoria da disciplina e, ou levante aspectos mais positivos da disciplina para sua formação profissional. Ao lado, dê uma nota para a disciplina de 0 a 10.

NOTA (0-10)
----------------

<b>Média da Posição</b>	<b>Conceito</b>
-3	Péssimo
-2	Ruim
-1	Sofrível
0	Regular
3	Bom
2	Ótimo
1	Excelente

**6. NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE DO CURSO**

O núcleo docente estruturante do curso de Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo constitui-se de um grupo de docentes, com atribuições acadêmica de acompanhamento, atuante no processo de concepção, consolidação e contínua atualização do projeto pedagógico do curso (de acordo com a resolução CONAES N°1 de 17/06/2010).

São atribuições do NDE

- I. Contribuir para consolidação do perfil profissional de egresso.
- II. Zelar pela integração curricular interdisciplinar entre as diferentes atividades de ensino constante no currículo.
- III. Indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, oriundas de necessidades da graduação, de exigências do mercado de trabalho e afinadas com as políticas públicas relativas à área de conhecimento do curso.
- IV. Propor alterações no PPC do curso.

O núcleo docente estruturante deve ser composto pelo coordenador do curso, um professor externo, e pelo menos um representante de cada setor do LENEP. A



composição do NDE deve ser renovada a cada três anos, sendo os membros escolhidos pelo colegiado de graduação.

## 7. DETALHAMENTO DAS EMENTAS DAS DISCIPLINAS DO CICLO BÁSICO E PROFISSIONAL DO CURSO

### 7.1 DISCIPLINAS DO CICLO BÁSICO

Código-Disciplina	Ementa	Período Preferencial
LEL 04101- Português Instrumental I	Estruturação e argumentação do texto oral e escrito - objetividade, correção, coerência e concisão. Composição e organização da frase do parágrafo. Organização do texto e identificação de suas funções e registros.	1º
QUI 01102- Química Geral I	Introdução e teoria atômica e quantidades químicas. Equações químicas e estequiometria. Fundamentos da teoria atômica moderna. Propriedades dos átomos. Introdução às ligações químicas e estrutura molecular. Gases.	1º
CCT 01112- Desenho Técnico	Material tradicional de desenho e sua utilização. Equipamentos gráficos e suas padronizações. Utilização de pacotes gráficos em desenho técnico. Representações de forma e dimensão. Convenções e normalização. Letras, algarismos e linhas. Projeções, vistas principais e auxiliares, cortes e seções. Contagem. Perspectivas e desenho isométrico. Emprego do elemento gráfico na interpretação e resolução de problemas. Desenhos de arquitetura e elementos de máquina.	1º
LEP 01111-Introdução à Engenharia de petróleo	<b>Parte I: Introdução à Engenharia:</b> O que é Engenharia; História; Cursos de engenharia; Engenharia moderna; O que é Engenharia de petróleo; O profissional; Crea, Confea, ART; Ética e Sucesso Profissional; Pesquisa científica e tecnológica; Modelos; Simulação; Otimização; noções básicas de Projetos; Conceitos de administração. Administração pessoal, administração de equipe e administração de projetos. <b>Parte II: Introdução a Engenharia de Exploração de Petróleo:</b> Geologia do Petróleo; Geoquímica do Petróleo; Geofísica Aplicada a Eng. Petróleo; Petrofísica Aplicada a Eng. Petróleo; <b>Parte III: Introdução a Engenharia de Produção de Petróleo:</b> Modelagem Matemática Computacional; Engenharia de Poço; Engenharia de Reservatório; Engenharia de Elevação e Escoamento;	1º
MAT 01101- Cálculo Diferencial e Integral I	Funções reais de uma variável. Limites de funções. Derivada. Aplicações da derivada. Integrais. Aplicações da integral definida.	1º

MAT 01102- Fundamentos da Ciência da Computação	Introdução à computação. Introdução à programação. Algoritmos. Programação. Uso de programas Aplicativos.	1º
LEL 04103- Português Instrumental II	Adequação vocabular e sintática com vistas à produção e apresentação de textos específicos, acadêmicos e/ou científicos. Fluência Linguística básica para a produção de textos descritivos, narrativos e dissertativos.	2º
QUI 01203- Química Geral II	Termoquímica, Equilíbrio Químico, Reações ácido-base, Reações de precipitação, Reações de oxi-redução.	2º
FIS 01272- Física I	Movimento Unidimensional, Movimento em duas e três dimensões; Leis de Newton; Aplicações das Leis de Newton; Trabalho e energia; Conservação de energia; Sistemas de partículas e conservação da quantidade de movimento linear; Rotação; Conservação da quantidade de movimento angular; Equilíbrio estático e elasticidade; Fluidos.	2º
FIS 01273- Física Experimental I	Abordagem sobre o Sistema Internacional de Unidades e as grandezas físicas de base. Realização de experimentos com aplicação de teoria dos erros e tratamento de dados estatísticos. Uso da calculadora científica. Apresentação de dados na forma de gráficos e tabelas. Noções básicas de escrita de relatórios científicos e as regras da ABNT. Uso de ferramentas computacionais para escrita de relatórios e textos científicos; Utilização de instrumentos de medição (régua, paquímetro, micrômetro) com diferentes escalas de precisão. Algarismos significativos e a propagação de erros instrumentais. Determinação experimental do domínio de validade de alguns modelos físicos: movimento retilíneo uniforme, movimento retilíneo uniformemente variado (plano inclinado e queda livre), Lei de Hooke (determinação da constante elástica de molas), mesa de forças (vetores), vantagem mecânica (uso de roldanas), fluidos (determinação de densidade pelo método de Arquimedes).	2º
MAT 01203- Cálculo Diferencial e Integral II	Algumas superfícies. Funções vetoriais de uma variável real. Funções reais de várias variáveis reais. Derivadas parciais e diferenciabilidade. Máximos e mínimos.	2º
PRO 01441- Higiene e Segurança do Trabalho	Legislação e normas. Implantação da segurança do trabalho. Controle estatístico de acidentes. Equipamentos de proteção individual e coletiva. Iluminação. Ruído. Calor. Frio. Umidade. Sinalização e cor. Condições sanitárias e de conforto.	2º
MAT 01204- Álgebra Linear	Vetores em $R^n$ . Sistema linear de equações. Espaços vetoriais. Transformações lineares. Autovalores e autovetores. Aplicações.	2º
Optativa	Ver tabela de optativas	2º
QUI 01108- Lab. de Química Analítica	Técnicas de separação; Reações de cátions e ânions; Gravimetria; Volumetria de neutralização; Volumetria de oxi-redução e volumetria de complexação; Potenciometria e Espectroscopia.	3º

QUI 01109 - Química Analítica	Introdução à química analítica; Técnicas de separação; Reações de cátions e ânions; Erros e Estatística; Gravimetria; Volumetria de neutralização; Volumetria de oxi-redução e volumetria de complexação; Potenciometria e Espectroscopia.	3º
PRO 01332-Introdução a Economia	A disciplina apresenta os fundamentos econômicos compatíveis à construção de uma visão ampliada, onde a unidade de produção (empresa) se insere ao sistema econômico, impactando e sendo impactada pelas variáveis macroeconômicas. Nesse contexto, problemas básicos como a condição de escolha em função da escassez dos recursos e as necessidades virtualmente ilimitadas, a organização da sociedade e a participação dos agentes econômicos são fundamentais. Complementarmente, a escolha e emprego dos fatores de produção, a indicação das possibilidades de produção associadas ao sistema de acumulação orientada pelo mercado, norteará as estratégias e o processo decisório na gestão microeconômica.	3º
FIS 01170- Física II	Lei de Coulomb; Campo Elétrico; Lei de Gauss; Capacitores e Potencial Elétrico; Campo Magnético; Lei de Biot-Savart; Lei de Ampère; Indutores; Leis de Maxwell; Ondas Eletromagnéticas.	3º
FIS 01171- Física Experimental II	Determinação experimental do domínio de validade de alguns modelos físicos em eletricidade e magnetismo: instrumentos de medição e suas aplicações; experimentos históricos e circuitos diversos. Medidas de potencial elétrico de uma distribuição de cargas; diferença de potencial, corrente e resistência elétrica; código de cores para resistores; capacitores e indutores em circuitos simples de corrente contínua; elementos ôhmicos e não ôhmicos; circuitos simples em corrente alternada; indutores e circuitos RLC em corrente alternada; ressonância; bússolas; ímãs permanentes e eletroímãs; campo magnético produzido por correntes; força magnética sobre um fio condutor.	3º
MAT 01105- Cálculo Diferencial e Integral III	Integrais de Linha, Integrais Múltiplas, Mudanças de variáveis em integrais múltiplas, Integrais de superfície, Teoremas de Green, Gauss e Stokes.	3º
PRO 01121- Introdução à Probabilidade e Estatística	Introdução à Estatística e importância na Engenharia. Estatística Descritiva. Medida de tendência central. Medida de dispersão. Funções de distribuição de probabilidade discreta e contínua. Introdução à inferência Estatística. Correlação e regressão.	3º
QUI 01206- Química Orgânica	Ligações Químicas e algumas propriedades moleculares em compostos orgânicos; Funções orgânicas e nomenclatura; Estereoquímica; Ligações deslocadas e Ressonância; Conceitos fundamentais em Química Orgânica.	4º
FIS 01274- Física III	Oscilações; Ondas mecânicas; Propriedades da luz; Interferência; Difração; Introdução à Física Moderna, Leis da Termodinâmica, Teoria Cinética dos Gases, Propriedades Térmicas; Processos Térmicos.	4º

FIS 01275- Física Experimental III	Determinação experimental do domínio de validade de alguns modelos físicos: pêndulo simples e a obtenção indireta da aceleração da gravidade, ondas transversais (corda vibrante), ondas longitudinais (tubo ressonante), Ondas superficiais (cuba de ondas), determinação de índice de refração (leis da refração e reflexão em dioptros e prismas), Difração (Determinação do comprimento de onda médio da luz branca), Interferência (interferômetro de Michelson-Morley e determinação da velocidade da luz), demonstrações de fenômenos físicos envolvendo ondas. Temperatura; calor específico e capacidade calorífica; calor latente; efeito Joule.	4º
FIS 01212- Termodinâmica para Engenharia	Conceitos, Definições e Princípios Básicos da Termodinâmica. Propriedades de Substâncias Puras. Leis da Termodinâmica. Ciclos Motores e de Refrigeração. Relações Termodinâmicas. Sistemas Termodinâmicos. Misturas e Soluções de Gases Perfeitos. Tópicos Especiais em Termodinâmica.	4º
MAT 01207- Cálculo Numérico	Sistemas numéricos e erros, Zeros de funções reais, Matrizes e resolução numérica de sistemas de equações lineares, Interpolação, Integração numérica, Resolução numérica de equações diferenciais ordinárias.	4º
Optativa	Ver tabela de optativas	4º

## 7.2 DISCIPLINAS DO CICLO PROFISSIONAL

<b>Código-Disciplina</b>	<b>Ementa</b>	<b>Período Preferencial</b>
LEP 01343- Resistência dos Materiais	Conhecimentos básicos de resistência dos materiais, como por exemplo, conceitos de carregamentos, tensões, deformações e deslocamentos. Com base nisso estuda-se os diversos tipos de esforços solicitantes que compõe os sistemas mecânicos: tração, compressão, cisalhamento, torção, flexão.	5º
LEP 01344- Mecânica dos Fluidos	Conceitos Gerais. Estática dos fluidos. Cinemática dos Fluidos. Equação da Energia para o Regime Permanente. Quantidade de Movimento. Escoamentos em Condutos e Suas Aplicações. Semelhança e Teoria dos Modelos.	5º
LEP 01436 - Geologia física	O universo e a evolução estelar. Origem do Planeta Terra. Estrutura interna da Terra. Calor e composição do interior da Terra. Magnetismo e anomalias gravimétricas. Sismicidade e terremotos. Tectônica global. Os minerais formadores de rochas. O ciclo das Rochas. Magmatismo e	5º

	<p>rochas ígneas. Sedimentos e rochas sedimentares. Metamorfismo e rochas metamórficas. Deformação e estruturas das rochas. Estratigrafia e a coluna geológica. Tempo geológico e sua determinação. Ciclo hidrológico. Intemperismo e formação dos solos. Erosão e desenvolvimento de paisagens. Geleiras e os sistemas glaciais. Rios e os sistemas fluviais. Desertos e os sistemas eólicos. Sistemas costeiros. Evolução dos oceanos e dos continentes. Os recursos hídricos, minerais e energéticos. Seminários técnicos. Exercícios. Aulas práticas: identificação de minerais e classificação de rochas. Excursões de campo.</p>	
LEP 01345- Introdução a análise e processamento de sinais	<p>Definição de sinal. Aproximação de um sinal por um conjunto de funções ortogonais. Séries de Fourier. Transformada de Fourier. Filtragem em frequência. Modelo convolucional do traço sísmico. Sistemas de tempo discreto. Transformada discreta de Fourier (DFT) e Transformada rápida de Fourier (FFT).</p>	5º
LEP 16XX – Introdução ao Projeto de Engenharia	<p>Introdução a modelagem e projeto de engenharia (conceitos e definições); Introdução à metodologia científica e a pesquisa científica e tecnológica (inovação); O ciclo do projeto de engenharia e do método científico e tecnológico; Administração e gestão de projeto (planejamento, execução, controle); Administração – uso de metodologias tradicionais; Administração – uso de metodologias ágeis; Administração – ferramentas como git, github, github projects, inteligência artificial e outras; Exemplos aplicados ao TCC, engenharia de software e a engenharia de petróleo.</p>	5º
LEP01569- Física Matemática I	<p>Equações Diferenciais Ordinárias de primeira ordem. Equações Diferenciais Ordinárias de segunda ordem. Aplicações em Geofísica, Física e Engenharia.</p>	5º
LEP 01340- Mineralogia e Petrologia de Rochas Reservatório	<p>Sistemas cristalinos. Propriedades dos minerais. Minerais como elementos formadores de rochas. O ciclo geológico das rochas. As rochas ígneas, sedimentares e metamórficas. Processos e ambientes de formação das rochas. Importância, usos e aplicações dos minerais e rochas. Feições geotectônicas e evolução dos terrenos geológicos no Brasil. Argilominerais: classificação, propriedades e gênese: Argilominerais e a indústria de petróleo. Aulas práticas: identificação de minerais e classificação de rochas. Seminários técnicos. Exercícios práticos. Visitas técnicas.</p>	6º
LEP 01444- Propriedades Físicas de Minerais e Rochas	<p>Introdução ao estudo das Propriedades Físicas das Rochas. Porosidade, Saturação e Permeabilidade. Densidade e Área de Superfície Específica. Tensão Superficial, Molhabilidade e Pressão Capilar. Propriedades Elétricas: Condução elétrica nos minerais e nas rochas. Resistividade e constante dielétrica dos materiais geológicos. Comportamento elétrico de arenitos sem minerais de argila e metálicos. A lei de Archie. Comportamento elétrico das rochas argilosas e de rochas carbonáticas. Potencial Espontâneo. Polarização Induzida. Cargabilidade. Efeito da frequência nas propriedades elétricas. Propagação de ondas eletromagnéticas nas rochas. Propriedades Radioativas.</p>	6º

	Propriedades Mecânicas e Acústicas. Influência da Pressão nas Propriedades Físicas das Rochas.	
LEP 01441- Métodos Geofísicos de Exploração	<p>Fundamentos da teoria do potencial. Lei de Newton da atração de massas e do campo gravitacional, densidade das rochas, magnetismo das rochas. Aplicação da gravimetria e magnetometria na exploração de hidrocarbonetos. Potencial e corrente elétricos no meio geológico, métodos da resistividade elétrica, do potencial espontâneo e da polarização induzida. Fundamentos dos métodos de indução eletromagnética, sondagem eletromagnética no domínio da frequência e do tempo. Aquisição, processamento, apresentação e interpretação de dados experimentais na exploração de petróleo</p> <p>Introdução geral ao método sísmico e suas aplicações em E&amp;P. Princípio de funcionamento da sísmica de reflexão. Noções de aquisição e interpretação de sísmica 2D, 3D e 4D. Fundamentos físicos do método sísmico: Eventos básicos em sísmica de reflexão e refração. O método CMP. Fluxo básico de processamento sísmico: geometria, pré-processamento, análise de velocidades, princípios de imageamento sísmico.</p>	6°
LEP XXX- Engenharia de Reservatório I	Introdução à engenharia de reservatórios. Propriedades dos fluidos de reservatórios: caracterização, comportamento de fases, classificação e propriedades físicas (cálculos e determinação laboratorial). Mecanismos de produção primários. Balanço de materiais em reservatórios de óleo. Balanço de materiais em reservatórios de gás. Escoamento em meios porosos. Equação da difusividade hidráulica e soluções. Princípio de superposição. Fundamentos dos testes de pressão em poço. Conceitos de fator de película e estocagem de poço. Interpretação de testes de pressão de fluxo e crescimento de pressão.	6°
LEP 01445- Física-Matemática II	Elementos da teoria de equações diferenciais parciais da primeira ordem. Elementos da teoria de equações diferenciais parciais da segunda ordem. Aplicações em Geofísica, Física e Engenharia.	6°
LEP XXXX – Programação Orientada a Objeto em C++	Introdução ao C++; História, Modern C++/C++2; Etapas de compilação; Diretrizes de pré-processador; Módulos; Conceitos básicos de C++, sintaxe, escopo; Operadores; Estruturas de controle e repetição; Referências; Funções; Sobrecarga de funções; Tipos (padrões, do usuário, de bibliotecas); Gerenciamento de memória; Estruturas de dados; Funções lambda; Orientação a Objetos com C++; classes, objetos, atributos; Métodos e sobrecarga de métodos; Construtor e destrutor, Associações, amizade/friend, herança, [herança múltipla], polimorfismo; Sobrecarga de operadores; A biblioteca de entrada e saída de dados (streams), redirecionamento, acesso a arquivos de disco (filesystem); A biblioteca de gabaritos de C++ (a STL).	6°
LEP 01442- Geoquímica do Petróleo	O carbono e a origem da vida. Petróleo e seus produtos. Como o petróleo é formado: A rocha geradora. Petrografia Orgânica. Biomarcadores. Modelagem da geração de petróleo. Migração e acumulação. Petróleo em	7°

	Reservatório. Isótopos de carbono. A geoquímica orgânica em áreas impactadas por petróleo. Rochas geradoras, rochas reservatório, timing de geração e expulsão, rochas intrusivas ígneas, maturação.	
LEP01461- Análise de Dados Experimentais	Caracterização e tipos de problemas inversos. Abordagens determinística e estatística do problema inverso. Tratamento da informação a priori. Problemas inversos lineares e não-lineares. Métodos variacionais, de busca aleatória e sistemática. Análise da incerteza. Exercícios computacionais práticos.	7°
LEP 01440- Estratigrafia e Sedimentação	O intemperismo e o ciclo sedimentar. Transporte e sedimentação (regimes de fluxo e estruturas sedimentares). Parâmetros petrofísicos de rochas sedimentares (porosidade e permeabilidade). O conceito de fácies. Lei de Walther ou Lei das Fácies. Os princípios estratigráficos. As datações relativa e absoluta (datação radiométrica) Escala de Tempo Geológico. As unidades estratigráficas: lito, bio e cronoestratigráficas. Discordâncias e relações espaciais entre as unidades estratigráficas. Sistemas deposicionais. Conceitos básicos em sismoestratigrafia e estratigrafia de seqüências. Correlações estratigráficas.	7°
LEP XXXX- Engenharia de Reservatório II	Recuperação Secundária. Recuperação Avançada de Petróleo. Tópicos Especiais.	7°
LEP 01366- Técnicas de Modelamento Numérico	Equações em diferenças. Métodos de diferenças finitas para equações diferenciais ordinárias. Métodos de diferenças finitas para equações diferenciais parciais.	7°
LEP 01466- Petrofísica Experimental	Introdução: Visão geral das medidas petrofísicas, Determinação de porosidade por peso, Determinação de porosidade - Método volumétrico com um gás ideal, Determinação de permeabilidade, Medidas de resistividade elétrica de salmoura, Medidas de resistividade elétrica das rochas saturadas pela salmoura, Primeira e segunda leis da Archie. Medidas do índice de saturação.	7°
LEP 01446- Projeto de Software Aplicado a Engenharia	Desenvolvimento de um programa de engenharia utilizando a sequência padrão: Especificação do sistema, elaboração, desenvolvimento da análise orientada a objeto (diagramas usando UML), desenvolvimento do projeto do sistema, desenvolvimento do projeto orientado a objeto, implementação do programa usando C++, testes do funcionamento do programa; manutenção e documentação do programa desenvolvido. Uso dos programas: dia, umbrello, gcc/g++, emacs (kate,gedit). Opcionalmente kdevelop, make, autoconf, automake, libtool.	8°
LEP xxxx – Seminários da graduação	Seminário contendo palestras de pesquisadores e profissionais sobre temas técnicos relevantes da Engenharia de Petróleo e E&P. Temas não técnicos também são abordados tais como impactos sociais da indústria do petróleo, relações étnico-raciais no ambiente de trabalho, ETC.	8°
LEP 01362- Geologia do Petróleo	As rochas geradoras e a acumulação de hidrocarbonetos. As rochas selantes e as trapas estruturais e estratigráficas. Tipos de rochas que atuam como reservatórios. Fatores que	8°

	condicionam a geração, migração e aprisionamento dos hidrocarbonetos. Potencial de hidrocarbonetos nas bacias sedimentares brasileiras. Quatro dias de trabalho de campo na Bacia do Recôncavo (Atividade Extra-Classe).	
LEP 01365- Perfilagem de Poços I	Introdução. O ambiente do poço. Operações de perfilagem. Interpretação qualitativa rápida. Propriedades elétricas das rochas. Perfil de potencial espontâneo. Perfis elétricos convencionais. Perfis elétricos focados (Eletrodos). Perfil de indução (Bobinas). Propriedades dielétricas das rochas. Perfil de propagação eletromagnética (EDT). Perfil Dipmeter. Perfil de imagem resistiva e acústica de poço. Cálculo dos parâmetros da formação e interpretação integrada dos perfis elétricos. Interpretação geológica dos perfis elétricos. Três dias de trabalhos práticos.	8°
LEP XXXX- Engenharia de Poço	Introdução à perfuração e completação de poços de petróleo; Fluidos de perfuração e completação de poços de petróleo; Hidráulica de perfuração; Estabilidade mecânica durante a perfuração de poços de petróleo; Seleção de materiais para completação de poços de petróleo; Análise de tensões na coluna de produção;	8°
LEP 01481- Elevação e Escoamento	Revisão de Escoamento Monofásico em Tubulações. Escoamento Bifásico em Dutos. Operações e equipamentos usados na elevação artificial. Análise Nodal e Produtividade de Poço. Métodos de Elevação Artificial.	8°
LMT 1322 - Introdução a energia renováveis	Conceitos fundamentais sobre energias renováveis. Energias renováveis no Brasil e no mundo. Energia renovável e meio ambiente. Subprodutos e aplicações. Energia eólica. Energia hidráulica. Energia das ondas e das marés. Energia geotérmica. Biocombustíveis. Energia do hidrogênio.	8°
LEP XXXX- Optativa 1	Ver tabela de optativas	9°
LEP XXXX- Optativa 2	Ver tabela de optativas	9°
LEP 01465- Perfilagem de Poços II	Radioatividade. Propriedades radioativas das rochas. O perfil de raios gama. Demais perfis nucleares (Lito-densidade e porosidade). Cálculo de argilosidade e interpretação dos perfis nucleares. Porosidades acústicas das rochas. Perfis sônicos. Perfil gravimétrico (BHGM). VSP. Perfil geoquímico. Perfil de magnetometria. Perfil de ressonância magnética (NMR). Perfis utilizados na completação e produção. Interpretação integrada dos perfis. Três dias de trabalhos práticos.	9°
LEP 01380- Controle Ambiental na Ind. do Petróleo	Introdução, Visão geral dos sistemas ambientais na indústria do petróleo, Fundamentos básicos da previsão do comportamento dos sistemas ambientais, Poluição de águas, Poluição do ar, Gerenciamento de resíduos sólidos, Preparação do EIA – RIMA, Legislação Ambiental no Brasil.	10°
LEP XXXX – Optativa 3	Ver tabela de optativas	10°



### 7.3 DISCIPLINAS OPTATIVAS DO CICLO PROFISSIONAL

DISCIPLINAS OPTATIVAS DO CICLO PROFISSIONAL	
LEP 01361- Processamento sísmico	Introdução. Aquisição de dados sísmicos de reflexão. Fluxo Básico de Processamento 2D de dados sísmicos de Reflexão. Resolução sísmica. Prática de Processamento de dados sísmicos 2d a partir dos pacotes SU/CWP/PROMAX. Introdução à Geofísica de reservatórios
LEP01544- Análise do efeito da tensão nas propriedades da rocha reservatório	Relação tensão deformação, Deformação da rocha, Resistência da rocha, Compressibilidade dos poros da rocha, Efeito da tensão em amostras de rocha, Relação ente porosidade-permeabilidade tensão, Efeito da tensão no fraturamento.
LEP 01341 - Geologia Estrutural	Conceitos básicos dos elementos estruturais das rochas; da análise estrutural; das tensões de deformações; das técnicas elementares de geologia estrutural. Reconhecimento das estruturas das rochas e aplicação dos princípios e métodos estruturais e tectônicos.
LEPXXXX – Teste de pressão em poços	Definição e objetivos dos testes de pressão. Princípios gerais. Equação da difusividade hidráulica e soluções. Princípio de superposição. Conceitos de dano à formação, fator de película e efeito de estocagem. Derivada logarítmica e diagnóstico. Interpretação de testes de fluxo. Interpretação de testes de crescimento de pressão e testes com vazão variável. Efeitos do poço, heterogeneidades e fronteiras.
LEP 01448 - Geoquímica do Petróleo Experimental	Petrografia orgânica de rochas geradoras de petróleo. Extração da matéria orgânica solúvel. Introdução às técnicas cromatográficas. Separação das principais frações dos componentes do petróleo. Separação e identificação cromatográfica dos hidrocarbonetos saturados do petróleo. Separação e identificação de compostos biomarcadores e de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos.
LEP 01568 - Processamento e tratamento de petróleo e gás natural	Entender sobre os mecanismos de deposição de parafinas, asfaltenos, naftenatos e hidratos e sobre aqueles referentes à formação de incrustação inorgânica e sua influência no escoamento de petróleo. Conhecer os métodos de previsão, prevenção e remediação destes problemas operacionais. Aprender sobre Processamento primário de petróleo e gás natural e o tratamento dos fluidos produzidos.
LEP01550 - Fundamentos da corrosão aplicada à indústria do petróleo	Entender as causas e os mecanismos envolvidos no processo de corrosão química e eletroquímica. Conhecer as diferentes formas de corrosão e meios corrosivos para aplicar as medidas adequadas de proteção anticorrosiva. Estudar exemplo de ocorrência de corrosão na indústria do petróleo.
LEP1572 – Interpretação sísmica quantitativa	Amplitudes sísmicas com as propriedades petrofísicas do meio, tais como litologia, porosidade, diagênese, pressão e propriedade dos fluidos e apresentar os princípios teóricos das principais técnicas aplicadas em geofísica de reservatório voltadas a extrair informações quantitativas dos dados sísmicos. Ao final do curso os alunos terão o conhecimento básico para criar um fluxo de trabalho para solução de problemas de caracterização e monitoramento de reservatório a partir da análise das fontes de informações disponíveis, tais como conhecimentos geológicos, dados petrofísicos, física de rochas e dados sísmicos.
LEP01515- Recuperação Avançada de Petróleo	Fluxo Imiscível 1-D Incompressível em Meios Porosos, Termodinâmica Aplicada a Processos de Recuperação Avançada de Petróleo, Métodos

	Químicos de Recuperação de Petróleo, Deslocamento Miscível 1-D em Meios Porosos, Métodos Solventes de Recuperação
LEP 01508 – Simulação de reservatório	Introdução. Escoamento Monofásico em Meios Porosos. Escoamento Bifásico Incompressível. Simulação com o modelo Black-Oil. Aspectos Práticos.
LEP01540- Estratigrafia Química de Bacias Sedimentares	Carbono orgânico: eventos anóxicos, matéria orgânica terrestre X aquática X oxidada. Isótopos estáveis do C e O de seqüências: evolução paleoceanográfica, paleoclimatológica e de produtividade orgânica. Isótopos estáveis do C da matéria orgânica: implicações paleoambientais e paleoclimatológicas. Biomarcadores. Isótopos estáveis do S em seqüências evaporíticas: implicações paleoambientais, variações seculares e possíveis aplicações em cronoestratigrafia. Isótopos de Sr em carbonatos e seqüências evaporíticas: variações seculares da água do mar e aplicação em correlações cronoestratigráficas e como indicador de eventos globais. Elementos menores e maiores em seqüências carbonáticas e terrígenas: evolução paleoambiental de seqüências continentais e marinhas. Base teórica dos métodos geocronológicos. Idades convencionais X isocrônicas. Principais métodos geocronológicos. Interpretação dos resultados obtidos. Aplicação dos métodos de datação radiométrica nas rochas sedimentares argilosas. Seleção e preparação das amostras. Interpretação dos resultados. Definição da idade diagenética e deposicional de seqüências sedimentares siliciclásticas. Correlação com outros dados geológicos para avaliação destas idades na análise de bacias sedimentares. Uso de isótopos para análise e correlação estratigráfica. Interpretação de resultados obtidos com análises isotópicas e associação destes resultados com o conhecimento estratigráfico da área estudada. Datação de processos termo-tectônicos e de eventos magmáticos nas bacias sedimentares. Isótopos como indicadores de proveniência e da migração de fluidos em bacias sedimentares.
LEPXXXX-Mecânica das rochas	Elasticidade; Mecânica de falhas; Propriedades mecânicas e dados de tensão; Estabilidade mecânica durante a perfuração de poços; Mecânica de fraturamento hidráulico
LEP01511-Tópicos Esp. em Geologia e Geoquímica: Geoquímica de Reservatórios	Introdução à Geoquímica de Reservatórios. Técnicas analíticas aplicadas aos fluidos presentes em reservatórios. Geoquímica de óleos, condensados e gases. Geoquímica de águas de formação. Avaliação do preenchimento de reservatórios: Processos de migração secundária. Origem e detecção de barreiras de fluxo em reservatórios: Caracterização de "Tar mats". Caracterização geoquímica de reservatórios

**ANEXO 1 – QUADRO DE CÓDIGOS, PRÉ-REQUISITOS, CARGA HORÁRIA  
DAS DISCIPLINAS DO CURSO**

<b>DISCIPLINAS DO CÍCLO BÁSICO</b>					
<b>1º período</b>					
<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Pré-requisito</b>	<b>Créditos</b>	<b>CHT (h)</b>	<b>CHP (h)</b>
LEL 04101	Português Instrumental I		2	0	68
QUI 01102	Química Geral I		3	51	0
CIV 01151	Desenho Técnico		4	51	34
LEP 01111	Introdução à Engenharia de petróleo		2	34	0
MAT 01101	Cálculo Diferencial e Integral I		6	102	0
MAT 01102	Fundamentos da Computação		4	51	34
<b>Subtotal</b>			<b>21</b>	<b>289</b>	<b>136</b>
<b>2º período</b>					
<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Pré-requisito</b>	<b>Créditos</b>	<b>CHT (h)</b>	<b>CHP (h)</b>
LEL 04102	Português Instrumental II		2	0	68
QUI 01203	Química Geral II	QUI 01102- Química Geral I	3	51	0
FIS 01272	Física I	MAT 01101- Cálculo Diferencial e Integral I	4	68	0
FIS 01273	Física Experimental I	MAT 01101- Cálculo Diferencial e Integral I	1	0	34
MAT 01203	Cálculo Diferencial e Integral II	MAT 01101- Cálculo Diferencial e Integral I	5	85	0
PRO 01441	Higiene e Segurança do Trabalho		2	34	0
MAT 01204	Álgebra Linear		4	68	0
	Optativa do CCH I		2	34	0
<b>Subtotal</b>			<b>23</b>	<b>340</b>	<b>102</b>
<b>3º período</b>					
<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Pré-requisito</b>	<b>Créditos</b>	<b>CHT (h)</b>	<b>CHP (h)</b>
QUI 01108	Lab. de Química Analítica	QUI 01203- Química Geral II	1	0	34
QUI 01109	Química Analítica	QUI 01203- Química Geral II	3	51	0
PRO 01332	Introdução a Economia	MAT 01203- Cálculo Diferencial e Integral II	4	68	0
FIS 01170	Física II	FIS 01202- Física Geral I; MAT 01203- Cálculo Diferencial e Integral II	4	68	0
FIS 01171	Física Experimental II	FIS 01202- Física Geral I; MAT 01203- Cálculo Diferencial e Integral II; FIS 01204- Lab. de Física Geral I	1	0	34
MAT 01105	Cálculo Diferencial e Integral III	MAT 01203- Cálculo Diferencial e Integral II	4	68	0
PRO 01121	Introdução à Probabilidade e Estatística	MAT 01101- Cálculo Diferencial e Integral I	4	68	0
<b>Subtotal</b>			<b>21</b>	<b>323</b>	<b>68</b>
<b>4º período</b>					
<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Pré-requisito</b>	<b>Créditos</b>	<b>CHT (h)</b>	<b>CHP (h)</b>

QUI 01206	Química Orgânica	QUI 01102- Química Geral I	4	68	0
	Optativa do CCH II		2	34	0
FIS 01274	Física III	FIS 01103- Física Geral II; MAT 01105- Cálculo Diferencial e Integral III	4	68	0
FIS 01275	Física Experimental III	FIS 01103- Física Geral II; MAT 01105- Cálculo Diferencial e Integral III	1	0	34
FIS 01212	Termodinâmica para Engenharia	MAT 01203- Cálculo Diferencial e Integral II	4	68	0
MAT01207	Calculo Numérico	MAT 01204- Álgebra Linear; MAT 01102- Fundamentos da Computação	4	68	0
<b>Subtotal</b>			<b>19</b>	<b>306</b>	<b>34</b>
<b>Total Ciclo Básico</b>			<b>84</b>	<b>1258</b>	<b>340</b>
<b>Total de Carga Horária Ciclo Básico</b>				<b>1598</b>	

### DISCIPLINAS DO CÍCLO PROFISSIONAL

5º período					
Código	Disciplina	Pré-requisito	Créditos	CHT (h)	CHP (h)
LEP 01436	Geologia Física		4	68	0
LEP01569	Física Matemática I	MAT 01203- Cálculo Diferencial e Integral II;	4	68	0
LEP 01343	Resistência dos Materiais	MAT 01105- Cálculo Diferencial e Integral III	4	68	0
LEP 01344	Mecânica dos Fluidos	FIS 01205- Física Geral III MAT 01105- Cálculo Diferencial e Integral III	4	68	0
LEP XXX	Introdução ao Projeto de Engenharia		2	34	0
LEP 01345	Introdução a análise e processamento de sinais	MAT 01204 - Álgebra Linear MAT 01105- Cálculo Diferencial e Integral III	4	68	0
<b>Subtotal</b>			<b>22</b>	<b>374</b>	<b>0</b>
6º período					
Código	Disciplina	Pré-requisito	Créditos	CHT (h)	CHP (h)
LEP 01340	Min. e Pet. de Rochas Reservatório	LEP 01436- Geologia Física	3	51	17
LEP 01444	Propriedades Físicas de Minerais e Rochas	FIS 01205- Física Geral III	4	68	0
LEP 01447	Prog. Orientada a Objeto com C++	MAT 01207- Cálculo Numérico PRO 01121 - Introdução à Probabilidade e Estatística	3	51	0
LEP 01441	Métodos Geofísicos de Exploração	FIS 01205- Física Geral III LEP 01345- Int. análise e processamento de sinais	4	68	0
LEP XXX	Engenharia de Reservatório I		4	68	0
LEP 01445	Física-Matemática II	FIS 01212 – Termodinâmica para Engenharia LEP01569 – Física-Matemática I	4	68	0
<b>Subtotal</b>			<b>22</b>	<b>374</b>	<b>17</b>
7º período					
Código	Disciplina	Pré-requisito	Créditos	CHT (h)	CHP (h)
LEP 01442	Geoquímica do Petróleo	QUI 01206- Química Orgânica	3	51	0

		LEO 01340 - Mineralogia e Petrologia de rochas reservatório			
LEP 01440	Estratigrafia e Sedimentação	LEP 01436- Geologia Física	3	51	0
LEP 01466	Petrofísica Experimental	LEP01444- Propriedades Fís. de Minerais e Rochas	2	0	68
LEP XXX	Engenharia de Reservatório II	LEP XXX- Engenharia de Reservatório I	3	51	0
LEP 01366	Técnicas de Modelamento Numérico I	LEP 01447 – Programação Orientada a Objeto C++ LEP 01445- Física-Matemática II	3	51	0
LEP 01461	Análise de Dados Experimentais	MAT 01204 - Álgebra Linear PRO 01121 – Int. a Prob. e estatística	4	68	0
<b>Subtotal</b>			<b>18</b>	<b>272</b>	<b>68</b>
<b>8º período</b>					
<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Pré-requisito</b>	<b>Créditos</b>	<b>CHT (h)</b>	<b>CHP (h)</b>
LEP 01362	Geologia do Petróleo	LEP 01442- Geoquímica do Petróleo; LEP 01440 – Estratigrafia e Sedimentação	3	51	0
LMT 01309	Introdução a Energia Renováveis	FIS 01202 – Física Geral 2	3	51	0
LEP 01365	Perfilagem de Poços I	LEP 01444- Propriedades Fís. de Minerais e Rochas	4	68	0
LEP 01383	Projeto de Software	LEP 1447 – Programação Orientada a Objeto C++	3	51	0
LEP XXX	Engenharia de Poço	LEP 01344 – Mecânica dos fluidos	4	68	0
LEP 01481	Elevação e Escoamento	LEP 01344- Mecânica dos Fluidos	4	68	0
LEP XXX	Seminários da Graduação		1	17	0
<b>Subtotal</b>			<b>22</b>	<b>374</b>	<b>0</b>
<b>9º período</b>					
<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Pré-requisito</b>	<b>Créditos</b>	<b>CHT (h)</b>	<b>CHP (h)</b>
LEP	Optativa Livre		2	34	0
LEP	Optativa Livre		3	51	0
LEP 01465	Perfilagem de Poços II	LEP 01365- Perfilagem de Poço I	4	68	0
<b>Subtotal</b>			<b>9</b>	<b>153</b>	<b>0</b>
<b>10º período</b>					
<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Pré-requisito</b>	<b>Créditos</b>	<b>CHT (h)</b>	<b>CHP (h)</b>
LEP 01380	Controle Ambiental na Ind. do Petróleo		3	51	0
LEP	Optativa Livre		4	68	0
<b>Subtotal</b>			<b>7</b>	<b>119</b>	<b>0</b>
<b>Total Ciclo Profissional</b>			<b>100</b>	<b>1666</b>	<b>85</b>
<b>Total de Carga Horária Ciclo Profissional</b>				<b>1751</b>	
<b>* Total de Créditos Obrigatórios:</b>					
<b>* Total de Horas Obrigatórias:</b>					
<b>* Total de Créditos optativos :</b>					
<b>* Total de Horas optativas:</b>					
<b>* Estágio (Extra Classe): 170</b>					

	Créditos	CHT	CHP
<b>Total do Curso</b>	<b>184</b>	<b>2924</b>	<b>425</b>
<b>Total de Horas</b>			<b>3349</b>

### DISCIPLINAS OPTATIVAS DO CÍCLO BÁSICO DO CCH

Código	Disciplina	Pré-requisito	Créditos	CHT	CHP
LEA 04514	Met. Do Trab. Científico		2	34	0
LEL04102	Inglês Instrumental I		2	34	0
LEL04206	Inglês Instrumental II		2	34	0
LEL04528	Org. de Idéias para Construção de texto		2	34	0
CCH04101	Ciência e Sociedade		2	34	0
LEL04410	Libras: Inclusão Educacional da Pessoa Surda Ou com Deficiência Auditiva		4	68	0

### DISCIPLINAS OPTATIVAS DO CÍCLO PROFISSIONAL (LENEP)

Código	Disciplina	Créditos
LEP01508	Simulação de Reservatórios	4
LEP01511	Tópicos especiais em geologia e geoquímica de reservatórios	4
LEP01572	Interpretação sísmica quantitativa	4
LEPXXXX	Estimulação de reservatórios de petróleo	4
LEP1515	Recuperação avançada de petróleo	3
LEPXXXX	Mecânica das Rochas	4
LEPXXXX	Teste de pressão em poços	4
LEP01548	Tópicos especiais em física de rochas	4
LEP01341	Geologia estrutural	3
LEP01448	Geoquímica do petróleo experimental	2
LEP01550	Fundamentos da corrosão aplicada a indústria do petróleo	3
LEP01568	Processamento e tratamento de petróleo e gás natural	3
LEP01540	Estratigrafia química de bacias sedimentares	3
LEP01544	Análise do efeito da tensão nas propriedades da rocha reservatório	4
LEP01361	Processamento sísmico	4

**ANEXO 2- CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS E REFERÊNCIAS  
BIBLIOGRÁFICAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS DO CURSO DE  
ENGENHARIA DE PETRÓLEO DA UENF  
CICLO BÁSICO**

**Português Instrumental I (LEL04101).**

2 Créditos - Carga horária: 34 horas

Conteúdo Programático:

UNIDADE 1 - Leitura e produção do conhecimento: repertório do texto referencial, argumentação e contra-argumentação e registros lingüísticos.

UNIDADE 2 - Recursos técnico-expressivos do texto: concordância e regência, discurso direto, indireto e indireto livre e formas de linguagem.

UNIDADE 3 - Articulação semântico-textual: visão crítica. Campos semânticos, famílias etimológicas e ideológicas e polissemia.

UNIDADE 4 - Articulação vocabular do texto: o discurso científico, o discurso ficcional e a metalinguagem.

Avaliações.

Bibliografia:

HOLLANDA, Aurélio Buarque de. Novo Dicionário da língua portuguesa. Rio de Janeiro. Nova Fronteira, 1986

GARCIA, Othom M. Comunicação em prosa moderna. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1995

LEITÃO, Luiz Ricardo (org.). Gramática crítica: o culto e o coloquial no português brasileiro. Rio de Janeiro, Jobran/Cooautor, 1995

MARTINS, Dileta Silveira & Zilberknop, Lúbia Sciliar. Português Instrumental. Porto Alegre, Prodil, 1983

PLATÃO E FIORIN. Lições de texto: Leitura e redação. São Paulo, Ática, 1995

WLADECK, S & Souza, L. M. Roteiros de comunicação e Expressão. Rio de Janeiro, Eldorado Tijuca, 1995.

**Português Instrumental II (LEL04103).**

2 Créditos - Carga horária: 34 horas/Teóricas

Conteúdo Programático:

1.Coordenação e subordinação de idéias.

2.Construção de textos, relacionamento de idéias, métodos de raciocínio, narrar, dissertar e descrever.

3.Expressão de texto:

I.Conotar;

II.Denotar;

III.Figuras;

IV.Discurso direto, indireto e indireto livre;

V.Formas de registro.

**Bibliografia:**

- BARRASS, Robert. Os cientistas precisam escrever. São Paulo: T. A. Queiroz, 1994.
- FARACO, Carlos, Moura, Francisco. Para gostar de escrever. São Paulo: ÁTICA, 1989.
- FEITOSA, Vera Cristina. Comunicação na tecnologia. São Paulo: Brasiliense - Petrobrás, 1987.
- GUIRAUD, Pierre. A estilística. São Paulo: Mestre Jou, 1978.
- MONTEIRO, José Lemos. A estilística. São Paulo: Ática, 1994.
- ORLANDI, Eni. P. Análise de discurso. Princípios & procedimentos. Campinas: Pontes, 1999.
- PÊCHEUX, Michel. O discurso: estrutura ou acontecimento. Campinas: Pontes, 1999.
- PERELMAN, Chaim, Olbrechts-Tyteca, Lucie. Tratado da argumentação. A nova retórica. São Paulo, Martins Fontes, 1996.
- SOUZA, Luiz Marques, Carvalho, Sérgio Waldech. A compreensão e produção do texto. Petrópolis: Vozes, 1995.

**Química Geral I (QUI01102)**

3 Créditos - Carga horária: 51 horas/Teóricas

**Conteúdo Programático:**

1. Introdução e Teoria Atômica e Quantidades Químicas.
  - I. Átomos e estrutura atômica
  - II. Átomo de Thomson
  - III. Teoria Atômica de Dalton
  - IV. O elétron
  - V. Modelo atômico de Rutherford.
  - VI. O próton, núcleo atômico e número atômico (Z)
  - VII. Massas atômicas obtidas por medidas físicas
  - VIII. O neutrôn, número de massa (A) e isótopos.
  - IX. Pesos absolutos dos átomos e unidade de massa atômica.
  - X. Massa nuclidica, massa atômica, massa molecular.
  - XI. Constante de Avogadro (peso e número de átomos)
  - XII. O mol (qualidade de matéria) e massa molar.
2. Equações Químicas e Estequiometria
  - I. Símbolos, fórmulas e representação das fórmulas.
  - II. Balanceamento de equações químicas.
  - III. Cálculos de composição percentual.
  - IV. Cálculos de fórmula mínima (empírica).
  - V. Determinação de fórmula molecular.
3. Fundamentos da Teoria Atômica Moderna
  - I. A natureza ondulatória de luz.
  - II. Radiação eletromagnética e espectros atômicos.
  - III. Teoria de Bohr para o átomo de hidrogênio.
  - IV. Teoria Atômica Moderna (introdução à mecânica ondulatória).
  - V. Números quânticos e orbitais atômicos.



**Bibliografia:**

JAMES E. BRADY e Gerald E. Humiston, Química Geral, Volumes 1 e 2, 2ª edição - Editora Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro - 1995.

**Química Geral II (QUI01203)**

3 Créditos - Carga horária: 51 horas/Teóricas

**Conteúdo Programático:**

1. Termoquímica:
  - I. Calores de reação;
  - II. Entalpias de formação;
  - III. Termoquímica experimental;
  - IV. Calorímetros;
  - V. Calores de solução;
  - VI. Variação da entalpia de reação com a temperatura;
  - VII. Entalpias de ligação.
2. Equilíbrio Químico:
  - I. Equilíbrio em reações químicas;
  - II. Equilíbrio dinâmico;
  - III. Princípio de Le Chatelier e Braun;
  - IV. Lei da ação das massas;
  - V. Entalpia livre e afinidade química;
  - VI. Condição para equilíbrio químico;
  - VII. Entalpia livre padrão;
  - VIII. Entalpia livre e equilíbrio em reações com gases ideais;
  - IX. Constantes de equilíbrio em unidades de concentração;
  - X. Efeito de concentração nas constantes de equilíbrio;
  - XI. Efeito das mudanças de pressão sobre o equilíbrio;
  - XII. Efeito de íons estranhos sobre as concentrações de equilíbrio;
  - XIII. O papel de um catalisador no equilíbrio;
  - XIV. Efeito de íons comuns na constante de equilíbrio;
  - XV. Aspectos termodinâmicos do equilíbrio e variação de energia livre;
  - XVI. Equilíbrio em sistemas não ideais;
  - XVII. Fugacidade e atividade;
  - XVIII. Constantes de equilíbrio em solução;
  - XIX. Termodinâmica de Reações bioquímicas;
  - XX. Entalpia livre de formação de substâncias bioquímicas em solução aquosa.
3. Reações Ácido-Base:
  - I. Ácidos, bases e sais;
  - II. Equilíbrio da dissociação ácido-base;
  - III. Força dos ácidos e bases;
  - IV. Lei de diluição de Ostwald;
  - V. Dissociação e produto iônico da água;
  - VI. Expoente hidrogeniônico (pH);
  - VII. Hidrólise;

- VIII. Soluções Tampão.
- 4. Reações de precipitação:
  - I. Equilíbrio entre um sólido iônico e sua solução saturada;
  - II. Produto solubilidade;
- III. Precipitação seletiva.
- 5. Reações de Oxi-Redução:
  - I. Transferência de elétrons;
  - II. Balanceamento das equações de oxi-redução;
  - III. Produtos das reações de oxi-redução;
  - IV. Pares de oxidação-redução;
  - V. Predição das reações de oxi-redução;
  - VI. Valores de  $E^\circ$  e desproporcionamento;
  - VII. Reações concorrentes.

### **Bibliografia:**

JAMES E. BRADY e Gerald E. Humiston, Química Geral, Volumes 1 e 2, 2ª edição, Editora Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro - 1995.

### **Química Analítica (QUI01109)**

3 Créditos - Carga horária: 51 horas/Teóricas

#### **Conteúdo Programático**

- 1. Introdução
  - I. Análise Química, análise orgânica e análise inorgânica.
  - II. Amostragem
  - III. Tipos de análise
  - IV. Métodos químicos e métodos físicos de análise
  - V. Aspectos econômicos da química analítica.
  - VI. Interferências
- 2. Técnicas de Separação
  - I. Extração por solvente
  - II. Destilação
  - III. Sublimação
  - IV. Recristalização
  - V. Troca iônica
  - VI. Cromatografia de pael, de camada fina e de coluna
  - VII. Cromatografia em fase gasosa
- 3. Técnicas experimentais de análise qualitativa
  - I. Reações dos cátions
  - II. Reações dos ânions
  - III. Reações de grupos funcionais
  - IV. 4. Erros e estatísticas
  - V. Limitações dos métodos analíticos
  - VI. Exatidão e precisão
  - VII. Classificação dos erros

- VIII. Minimização dos erros
- IX. Análise estatística
- X. Comparação de resultados e número de determinação em paralelo.
- 5. Análise gravimétrica
  - I. Métodos de precipitação
- 6. Análise titrimétrica
  - II. Considerações teóricas
  - III. Titulação de neutralização
  - IV. Indicadores de neutralização
  - V. Curvas de neutralização
  - VI. Titulação de complexação
  - VII. Estabilidade de complexos
  - VIII. Indicadores de complexação
  - IX. Titulações de precipitação
  - X. Titulações de oxi-redução
  - XI. Mudança no potencial de eletrodo
  - XII. Potenciais formais
  - XIII. Detecção do ponto final em titulações de oxi-redução
- 7. Potenciometria
  - I. Eletrodos de referência
  - II. Eletrodos indicadores
  - III. Eletrodos íons seletivos
  - IV. Instrumentação e medida de fem de uma célula
  - V. Potenciômetros
  - VI. Medidores de pH
  - VII. Medidores íon-seletivos
  - VIII. Titulações potenciométricas
  - IX. 8. Introdução à métodos espectroscópios de análise
  - X. Propriedades das radiações eletromagnéticas
  - XI. Absorção e emissão de radiação
  - XII. Colorimetria
  - XIII. Espectroscopia atômica
  - XIV. Turbidimetria e nefelometria

### **Bibliografia**

- Jeffery, G.H.; Bassett, J.; Mendham, J.; Denney, R.C. Vogel - Análise Química Quantitativa - 5ª edição, 1992. Livros Técnicos Científicos Editora S.A. Rio de Janeiro.
- Vogel, A.I. Química Analítica Qualitativa - 1ª edição, 1981. Editora Mestre Jou. São Paulo.

### **Laboratório de Química Analítica (QUI01108)**

1 Crédito - Carga horária: 34 horas/Práticas

### **Conteúdo Programático**

- 1. Técnicas de Separação
- 2. Técnicas experimentais de análise qualitativa

3. Análise gravimétrica
4. Análise titrimétrica
5. Potenciometria
6. Introdução a métodos espectroscópios de análise

### **Bibliografia**

- Jeffery, G.H.; Bassett, J.; Mendham, J.; Denney, R.C. Vogel - Análise Química Quantitativa - 5ª edição, 1992. Livros Técnicos Científicos Editora S.A. Rio de Janeiro.
- Vogel, A.I. Química Analítica Qualitativa - 1ª edição, 1981. Editora Mestre Jou. São Paulo.

### **Introdução à Economia (PRO01332)**

4 Créditos - Carga horária: 68 horas/Teóricas

### **Conteúdo Programático**

1. Noções de Economia
  - I. Importância da economia na engenharia da produção
  - II. Conceito de economia
  - III. Considerações gerais sobre os ramos da economia
  - IV. Elementos do sistema econômico
2. Teoria Macroeconômica
  - I. Considerações gerais sobre a macroeconomia
  - II. Medidas da atividade econômica
  - III. Determinação da Renda Nacional
  - IV. Sistemas da Contabilidade Nacional
  - V. Fluxo Internacional de Capital e Bens
  - VI. Regimes Cambiais e Taxas de Cambio
  - VII. Inflação, desemprego e curva de Phillips
3. Teoria da Demanda
  - I. Teoria do comportamento do consumidor
  - II. Curva de demanda de mercado
  - III. Fatores deslocadores da curva de demanda
  - IV. Referências do consumidor
  - V. Restrições orçamentárias
  - VI. Demanda individual e demanda de mercado
  - VII. Elasticidade da demanda
  - VIII. Elasticidade-renda
4. Teoria da Oferta
  - I. Teoria da oferta
  - II. Curva de oferta de mercado
  - III. Fatores deslocadores da curva de oferta
  - IV. Elasticidade da Oferta
  - V. Equilíbrio de Mercado
5. Teoria da firma: Economia da Produção
  - I. Fatores de Produção
  - II. Produção com um fator variável

- III. Produto médio e produto marginal
- IV. Lei dos rendimentos decrescentes
- V. Instrumentos básicos da análise de produção
- VI. Eficiência técnica e econômica
- VII. A maximização de lucros e a conduta de otimização
- VIII. Aplicação dos princípios da economia da produção
- IX. Produção com dois fatores variáveis
- X. Isoquantas
- XI. Rendimentos decrescentes
- XII. Substituição entre fatores de produção
- XIII. Funções de produção
- 6. Custo de Produção
  - I. Custo econômico versus Custo contábil
  - II. Custo total, médio e marginal
  - III. Curvas de custo a longo prazo versus curto prazo
  - IV. Minimização de custos de produção
  - V. Funções de custos e economia de escala
- 7. Maximização de Lucros e Oferta Competitiva
  - I. Maximização de lucros
  - II. Receita marginal, custo marginal e maximização
  - III. Escolhendo a produção a longo prazo
  - IV. Curva da oferta da indústria
  - V. Análise de mercados competitivos
  - VI. Eficiência do mercado competitivo
  - VII. Impacto de um imposto ou de um subsídio
  - VIII. Análise de Mercados Imperfeitos
  - IX. O monopólio e a formação de preço
  - X. A competição monopolística
  - XI. Oligopólio
  - XII. Monopólio
  - XIII. Oligopólio
  - XIV. Conduta e eficiência de mercado

### **Bibliografia**

- ALBUQUERQUE, M.C.C. Microeconomia. São Paulo: McGraw-Hill, 1986. 293p.
- DORNBUSCH, R., FISCHER, S. Macroeconomia. São Paulo: McGraw-Hill. 1986. 293p. .
- HALL, R.E., TAYLOR, J.B. Macroeconomia: teoria, desempenho e política. 3a ed. Rio de Janeiro; Campus, 1989. 503 p.
- KRUGMAN, P. Rethinking International Trade. Massachusetts: MIT press, 1991. 282 p.
- PINDICK, R.S.; RUBINFELD, D.L. Microeconomia. São Paulo: Makron Books, 1994. 968 p.
- PINHO D. B. , VASCONCELLOS, M.A.S. Manual de Economia. 2a ed: Saraiva, 1992. 507 p.
- RIANI, F. Economia: Princípios básicos e introdução a microeconomia. São Paulo, Editora Pioneira, 1998.
- SACHS, J.D. , LARRAIN, F.B. Macroeconomia. São Paulo Makron Books, 1995. 904 p.
- TROSTER, Roberto Luiz. Introdução à Economia. São Paulo: Person Education do Brasil, 2002.

VARIAN, H.R. Intermediate Microeconomics. 3a ed . New York. Norton, 1993. 623 p.  
 VICECONTI, P. E.; SILVÉRIO, N. Introdução à Economia. Editora Frase, São Paulo, 2005.

WILLIAMSON, J. Economia aberta e a economia mundial: um texto de economia internacional. Rio de Janeiro: Campus, 1989. 394 p.

ZINI JR., AA , Taxa de câmbio e política cambial no Brasil. São Paulo:USP, 1993.192p.

### **Introdução à Engenharia de Petróleo (LEP01111)**

2 Créditos - Carga horária: 34 horas/Teóricas

Conteúdo Programático:

#### **Parte I: Introdução à Engenharia**

Apresentação da UENF, do CCT, do LENEP e do curso de engenharia de petróleo;

O que é Engenharia; Um pouco de História; Engenharia X Ciência X Artesanato; O que caracteriza a engenharia; Quais os cursos de engenharia e quais as características comuns; Quais as novidades da engenharia moderna; Porque escolher engenharia; A universidade; Grade do curso e características;

O que é Engenharia de petróleo; Sub-áreas da Engenharia de Petróleo; Importância política e estratégica da indústria de petróleo; O profissional; O que são as associações de engenharia; O que é CONFEA, CREA, ART;

Tipos de problemas; Métodos de Pesquisa; Pesquisa científica e tecnológica; Modelos; Simulação; Otimização; Projetos;

Conceitos de administração; Exemplo: Administração/gestão dos estudos, agenda e organização pessoal no médio e longo prazo. Planejamento estratégico, objetivos e metas.

O método de trabalho do engenheiro; Administração/gestão de projetos de engenharia. Trabalho em equipe; Administração/gestão de grupos de trabalho em engenharia (uso do trello, git, github, github projects).

Ética; Competência; Facilidade de comunicação; Criatividade; Domínio do tipo de função que irá exercer; Conhecimentos essenciais;

#### **Parte II: Introdução a Engenharia de Exploração de Petróleo**

Geologia do Petróleo; O que é geologia; Histórico; Objetivos; Teoria (Origem e evolução das bacias sedimentares; Estruturas sedimentares versus sistemas deposicionais; Condições fundamentais para existência de um campo de petróleo); Trabalhos de campo; Trabalhos experimentais;

Geoquímica do Petróleo; O que é geoquímica; Histórico; Objetivos; Teoria (Processo geração petróleo; Objetivos da geoquímica do Petróleo; Como o petróleo foi formado; composição química do petróleo; geoquímica aplicada na exploração e produção de petróleo; geoquímica aplicada no monitoramento da poluição ambiental); Trabalhos de campo; Trabalhos experimentais;

Geofísica Aplicada a Eng. Petróleo; O que é geofísica; Histórico; Objetivos; Teoria(Tipos de levantamentos geofísicos - marítimos, aéreos, satélite, espacial; Geofísica global e aplicada). Trabalhos de campo; Trabalhos experimentais;

Petrofísica Aplicada a Eng. Petróleo ; O que é petrofísica; Histórico; Objetivos; Teoria(Porosidade; permeabilidade; saturação; resistividade formação; Capilaridade; Pressão Capilar; Molhabilidade; Lei Darcy; Fraturamento hidráulico; Interação rocha-fluido). Trabalhos de campo; Trabalhos experimentais;

### **Parte III: Introdução a Engenharia de Produção de Petróleo**

Modelagem Matemática Computacional;

Eng Poço; O que é Eng de Poço; Histórico; Objetivos; Teoria(Estruturas terrestres e marítimas para perfuração e produção de petróleo; Completação e workover de poços terrestres e marítimos). Trabalhos de campo; Trabalhos experimentais;

Eng Reservatório; O que é Eng Reservatório; Histórico; Objetivos; Teoria(Tipos de fluidos, misturas e reservatórios; Recuperação primária, secundária e terciária; Estimativa e desenvolvimento das reservas de petróleo; Otimização da produção; Avaliação de formações – Testes de Pressão; ). Trabalhos de campo; Trabalhos experimentais;

Eng Elevação e Escoamento; O que é Eng de Elevação e Escoamento; Histórico; Objetivos; Teoria(Elevação natural e artificial; Sistemas de gás-lift; Bombeio Centrífugo Submerso; Bombeio Mecânico com Hastes; Análise Nodal; Processamento primário;). Trabalhos de campo; Trabalhos experimentais;

Bibliografia:

Material disponibilizado no site da disciplina pelos professores do LENEP/CCT/UENF.

HOLTZAPPLE E REECE; Introdução à Engenharia; LTC; Rio de Janeiro; 2006.

WALTER ANTONIO BAZZO; Introdução À Engenharia. Conceitos, Ferramentas e Comportamentos. UFSC; 2013.

LUIS FERNANDO E. COCIAN; Introdução à Engenharia; Bookman; 2016;

SAEED MOAVENI; Fundamentos de Engenharia - Uma Introdução; 5ed. Cengage Learning; 2017.

LITTLE,PATRICK / DYM, CLIVE; Introdução À Engenharia - Uma Abordagem Baseada em Projeto; Bookman; 2010.

JAY B; Introdução À Engenharia - Modelagem e Solução de Problemas; LTC; 2010.

JOSÉ EDUARDO THOMAS; Fundamentos de Engenharia de Petróleo; Editora Interciência; 2 edição; Rio de Janeiro; 2001.

FABIO TAIOLI; Decifrando a Terra; Editora Ibec; 2009;

IAN HILL; Geofísica de Exploração; Editora Oficina de textos; 2009;  
 DJEBBAR TIAB AND ERLE DONALDSON; Petrophysics; Editora Elsevier; 2nd;  
 2004;  
 JOSÉ EDUARDO THOMAS; Fundamentos de Engenharia de Petróleo; Editora  
 Interciência; 2 edição; Rio de Janeiro; 2001.  
 RENATO DE SOUZA CARVALHO ET ALL; Engenharia de Reservatórios de  
 Petróleo; Editora Interciência; 1 edição; Rio de Janeiro; 2006.  
 LUIZ ALBERTO SANTOS ROCHA ET ALL; Perfuração Direcional; Editora  
 Interciência; 1 edição; Rio de Janeiro; 2006.  
 LUIZ CLAUDIO CARDOSO; Petróleo do Poço ao Posto; Editora Qualitymark; 1  
 edição; Rio de Janeiro; 2005.

### **Desenho Técnico (CCT01112)**

4 Créditos - Carga horária: 51 horas/Teóricas; 34 horas/Práticas

Conteúdo Programático:

- 1.Introdução ao Material de Desenho Técnico
- 2.Material de Desenho Técnico
- 3.Tipos de Linhas
  - I. Denominações
  - II. Aplicações
  - III. Posições relativas
4. Letras e Algarismos
  - I. Caligrafia técnica
  - II. Letra de bastão
5. Escalas
  - I. Escala natural
  - II. Escala de redução
  - III. Escala de ampliação
6. Cotagem
  - I. Elementos de cotagem
  - II. Convenções
  - III. Disposição e apresentação de cotagem
  - IV. Cotagem em projeções
  - V. Cotagem em perspectiva
  - VI. Cotagem em cortes
7. Papel e Formatos
  - I. Geometria Plana / Processos Geométricos
    - I.1 Ângulos
      - a) Elementos
      - b) Bissetriz
      - c) Classificação
    - I.2 Polígonos
      - a) Classificação
      - b) Nomenclatura
    - I.3 Triângulos
      - a) Classificação



- b) Pontos Notáveis
- I.4 Quadriláteros
  - a) Paralelogramos
  - b) Trapézios
  - c) Trapezóides
- I.5 Circunferências
  - a) Elementos
- I.6 Processos Geométricos
  - a) Concordância
- I. Projeções Ortogonais
  - a) Vistas principais e auxiliares
- II. Cortes
  - a) Visto de cima
  - b) Visto de lado
  - c) Visto de frente
  - d) Hachuras
- I. Perspectiva e Desenho Isométrico
  - a) Nomenclatura
  - b) Elementos
  - c) Escala gráfica
  - d) Linhas não isométricas
  - e) Circunferência em perspectiva
- I. Desenho de Arquitetura
  - a) Introdução ao desenho de Arquitetura
  - b) Planta baixa
  - c) Cortes
  - d) Fachada
  - e) Cobertura
  - f) Locação
  - g) Situação
- I. Elementos de Máquina
  - a) Representações gráficas de rosca e engrenagens
- I. Prática de elementos e pacotes gráficos com uso de aplicativo de CAD

**Bibliografia:**

- FRENCH, T. E., 1969. Desenho Técnico. Gluco S. A., Porto Alegre.
- THOMAS FRENCH, "Desenho Técnico", Editora Globo
- NORMAS DE ABNT: NBR-8196, NBR-8402, NBR-8403, NBR-8404, NBR-8993, NBR-10067, NBR-10068, NBR-10126, NBR-10582, NBR-10647.
- NORMAS DA ABNT: NB-08, NBR-8196, NBR-8402, NBR-8403, NBR-8404, NBR-8993, NBR-10067, NBR-10068, NBR-10482, NBR-10647.;
- MONTENEGRO, G. A. , 1978. Desenho Arquitetônico. Ed. Edgard Blücher Ltda, São Paulo, 142 p.;

## **Cálculo Diferencial e Integral I (MAT01101).**

6 Créditos - Carga horária: 102 horas/Teóricas

Conteúdo Programático:

1. Funções de uma variável:

I. Números reais;

II. Sistemas de coordenadas cartesianas

III. Funções elementares, polinomiais e trigonométricas;

IV. Gráficos de funções;

V. Funções Compostas;

VI. Funções inversas.

2. Limites de funções:

I. Definição de limites;

II. Teoremas sobre limites;

III. Limites laterais e no infinito;

IV. Continuidade de funções.

3. Derivada:

I. Definição de derivada;

II. Derivada de funções algébricas e trigonométricas;

III. Regras de derivação e regras da cadeia;

IV. Derivadas de ordem superior;

V. Derivadas das funções inversas.

4. Aplicações da derivada:

I. Extremos de funções;

II. Funções crescentes e decrescentes e o teste da derivada primeira;

III. Concavidade e o teste da derivada segunda;

IV. Assíntotas;

V. Problemas de máximo e mínimo.

5. Integrais:

I. Integral indefinida;

II. Integrais definidas e o teorema fundamental do cálculo;

III. Funções logarítmicas e exponenciais. Técnica de integração.

6. Aplicações da integral definida:

I. Áreas de regiões planas;

II. Volumes de sólidos de revolução;

III. Comprimento de arco e área de superfícies de revolução;

IV. Trabalho, momentos e centro de massa.

### **Bibliografia**

SIMMONS G.F. – Cálculo com Geometria Analítica – São Paulo McGraw - Hill

S.LANG – Cálculo, vol. 1, Livro Técnico – Rio de Janeiro, 1977.

LEITHOLD, L. O. – O Cálculo com Geometria Analítica, Herbra vol.1 - São Paulo.

GUIDORIZZI, H.- Um Curso de Cálculo Diferencial e Integral – vol.1, LTC.

- M.A . MUNEM – D.J. FOULIS – Cálculo, LTC editora S. A. – Rio de Janeiro.  
 SWOKOWKI, E. W. – Cálculo com Geometria Analítica - vol 1, 2ª Edição – MacGraw  
 – Hill Ltda, São Paulo.  
 EDWARD,C.H. –Penney D.E. – Calculus with Analitic Geometry early  
 Transcendentals.Prentice – Hall, Inc. 1998.

### **Cálculo Diferencial e Integral II (MAT01203).**

5 Créditos - Carga horária: 85 horas/Teóricas

#### **Conteúdo Programático:**

1. Algumas superfícies especiais.
  - I. Planos, Cilindros, Esferas, Elipsóides, Parabolóides, Hiperbolóides e Cones
2. Funções vetoriais de uma variável real.
  - I. Curvas, Limite, Continuidade, Derivada.
3. Funções reais de várias variáveis reais.
  - I. Funções reais de duas ou mais variáveis reais.
  - II. Curvas e superfícies de nível.
  - III. Gráficos de funções de duas variáveis reais.
  - IV. Limites : propriedades. Cálculo de limites.
  - V. Continuidade : Propriedades.
4. Derivadas parciais e diferenciabilidade:
  - I. Definição e cálculo de derivadas parciais.
  - II. Função diferenciável. Diferencial de uma função.
  - III. Regra da cadeia, derivação implícita.
  - IV. Gradiente.
  - V. Derivadas direcionais.
  - VI. Planos tangentes e retas normais.
  - VII. Derivadas de ordem superior.
  - VIII. Teoremas de Schwarz, fórmula de Taylor.
5. Máximos e mínimos:
  - I. Valores máximos e mínimos locais e absolutos.
  - II. Pontos críticos . Pontos de sela.
  - III. Condição necessária para extremo local.
  - IV. Máximo e Mínimos condicionados: Multiplicadores de Lagrange.

#### **Bibliografia**

- ANTON, HOWARD – Cálculo, editora Bookman.  
 PINTO, DIOMARA E MORGADO, CÂNDIDA Ferreira – Cálculo diferencial e Integral  
 de funções de várias Variáveis, Editora UFRJ/SR- 1, 1999.  
 SWOKOWKI, E. W. – Cálculo com Geometria Analítica - vol 2, 2ª Edição – MacGraw  
 – Hill Ltda, São Paulo.  
 LEITHOLD, L. O. – O Cálculo com Geometria Analítica, Herbra vol.2 - São Paulo.  
 GUIDORIZZI, H.- Um Curso de Cálculo Diferencial e Integral – vol.2, Editora LTC.  
 M.A . MUNEM – D.J. FOULIS – Cálculo, vol.2, LTC editora S. A. – Rio de Janeiro.  
 PENNEY, EDUARDS – Cálculo com Geometria Analítica, vol.3, Editora LTC .  
 ÁVILA , G. – Cálculo. Funções de Várias Variáveis, Vol.3, Editora LTC , 1995.

**Cálculo Diferencial e Integral III (MAT01105).**

4 Créditos - Carga horária: 68 horas/Teóricas

**Conteúdo Programático:**

1. Integrais de Linha:
  - I. Funções Vetoriais;
  - II. Representação paramétrica de curvas e superfícies;
  - III. Integral de linha de um campo escalar e vetorial;
  - IV. Integral de linha de campos conservativos.
2. Integrais Múltiplas:
  - I. Cálculo das integrais duplas;
  - II. Cálculo das integrais triplas;
  - III. Mudanças de coordenadas nas integrais múltiplas.
3. Mudanças de variáveis em integrais múltiplas:
  - I. Integrais duplas em coordenadas polares;
  - II. Integrais triplas em coordenadas cilíndricas e coordenadas esféricas;
  - III. Mudanças de variáveis usando outras transformações de  $R^n$ .
4. Integrais de superfícies:
  - I. Área de uma superfície parametrizável;
  - II. Integral de superfície de uma função escalar;
  - III. Integral de superfície de uma função vetorial.
5. Teoremas de Green, Gauss e Stokes:
  - I. Teoremas de Green, Gauss e Stokes;
  - II. Interpretações físicas do gradiente, divergente e rotacional;
  - III. Leis de conservação de massa. Momento.

**Bibliografia:**

- ANTON, HOWARD - Cálculo um novo Horizonte, Volume 2, 6ª Edição, Editora Bookman, Porto Alegre, 2000.
- PINTO, DIOMARA E MORGADO, CÂNDIDA FERREIRA - Cálculo diferencial e Integral de funções de várias variáveis, Editora UFRJ/SR - 1, 1999.
- SWOKOWKI, E. W. - Cálculo com Geometria Analítica, Volume 2, 2ª Edição, MacGraw - Hill Ltda, São Paulo.
- LEITHOLD, L. O. - O Cálculo com Geometria Analítica, Volume 2, Herbra - São Paulo.
- GUIDORIZZI, H. - Um Curso de Cálculo Diferencial e Integral - Volume 2, Editora LTC.
- M.A. MUNEM - D.J. FOULIS - Cálculo, Volume 2, LTC Editora S. A. - Rio de Janeiro.
- ÁVILA, G. - Cálculo. Funções de Várias Variáveis, Volume 3, Livro Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro.

**Física I (FIS01272).**

4 Créditos - Carga horária: 68 horas/Teóricas

**Conteúdo Programático:**

1. MOVIMENTO UNIDIMENSIONAL: Deslocamento; velocidade instantânea e velocidade média; movimento uniforme; aceleração; movimento com aceleração constante.
2. MOVIMENTO EM DUAS E TRÊS DIMENSÕES: Vetores, vetores posição e velocidade; velocidade relativa; o vetor aceleração; movimento de projéteis;

movimento circular.

3. LEIS DE NEWTON: Primeira Lei de Newton, lei da inércia, força, massa e a Segunda Lei de Newton, a força da gravidade, as forças da natureza, solução de problemas, diagramas de corpo livre, Terceira Lei de Newton, problemas com dois ou mais corpos.
4. APLICAÇÕES DAS LEIS DE NEWTON: Atrito, movimento ao longo de uma trajetória curva, forças de arraste.
5. TRABALHO E ENERGIA: Trabalho, energia cinética, o teorema trabalho-energia cinética, trabalho e energia em três dimensões, energia potencial.
6. CONSERVAÇÃO DE ENERGIA: A conservação de energia mecânica, a conservação de energia, massa e energia, aplicações da Lei da Conservação de Energia.
7. SISTEMAS DE PARTÍCULAS E CONSERVAÇÃO DA QUANTIDADE DE MOVIMENTO LINEAR: O centro de massa, movimento do centro de massa, quantidade de movimento linear, conservação da quantidade de movimento linear, energia cinética de um sistema, colisões.
8. ROTAÇÃO: Cinemática rotacional: velocidade angular e aceleração angular; energia cinética rotacional; cálculo do momento de inércia; Segunda Lei de Newton para rotação; aplicações da segunda lei de Newton para a rotação; corpos que rodam.
9. CONSERVAÇÃO DA QUANTIDADE DE MOVIMENTO ANGULAR: A natureza vetorial da rotação; torque e quantidade de movimento angular; conservação da quantidade de movimento angular.
10. EQUILÍBRIO ESTÁTICO E ELASTICIDADE: Condições para equilíbrio; o centro de gravidade; equilíbrio estático em um referencial acelerado; estabilidade do equilíbrio de rotação; tensão e deformação.
11. FLUIDOS: Massa específica; pressão num fluido; empuxo e princípio de Arquimedes; fluidos em movimento.

### **Bibliografia:**

- HALLIDAY, D.; RESNICK, R. Fundamentos da Física. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. v.1.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER J. Fundamentals of physics. 6th ed. Estados Unidos: John Wiley & Sons, 2001. cap. 1-15. v.1.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R. Fundamentos da Física. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. cap. 13-15. v.2.
- SERWAY, R. A.; JR. JEWETT, J. W. Princípios de Física. 1.ed. São Paulo: Thomson, 2004. cap. 1-8; 10-11. v.1.
- SERWAY, R. A.; JR. JEWETT, J. W. Princípios de Física. 1.ed. São Paulo: Thomson, 2004. cap. 15. v.2.
- TIPLER, A.P.; MOSCA, G. Física. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. cap. 1-13, v.1.
- YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; Física I. 12.ed. São Paulo: Pearson, 2008. v.1.
- YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; Física II. 12.ed. São Paulo: Pearson, 2008. cap. 12, 14. v.2.

## **Física Experimental I (FIS01273)**

1 Crédito - Carga horária: 34 horas/Práticas

### **Conteúdo Programático**

1. SISTEMAS DE MEDIDAS: o sistema internacional de unidades; As unidades de base do SI; outros sistemas de unidades; conversão de unidades; dimensões das grandezas físicas; notação científica; Algarismos significativos e ordens de grandeza.
2. NOÇÕES BÁSICAS DE COMO ESCREVER UM RELATÓRIO CIENTÍFICO: traçar gráficos, fazer tabelas, apresentação de resultados, análise de dados, conclusão, apresentação de bibliografia. Ferramentas computacionais para traçar gráficos e redação de texto. Plataformas da internet para escrita de textos.
3. MANIPULAÇÃO DE DADOS ESTATÍSTICOS: determinação do tempo da reação humana no contexto de um corpo em queda livre no campo gravitacional. O uso de funções estatísticas da calculadora científica. Desvio padrão de uma medida.
4. PROPAGAÇÃO DE ERROS INSTRUMENTAIS DE MEDIDAS INDIRETAS: Determinação da densidade de alguns objetos (esfera de aço, vidro, PVC, madeira); determinação do erro na medida da densidade; o uso da propagação de erros na apresentação de dados obtidos experimentalmente na forma de tabela e gráficos.
5. USO DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS: o uso de instrumentos de medição com diferentes escalas de precisão (régua, paquímetro, micrômetro, cronômetro, balança); Algarismo significativos; precisão e acurácia de instrumentos de medidas; erros sistemáticos e erros aleatórios;
6. MOVIMENTO RETILÍNEO UNIFORME: Estudo do movimento retilíneo uniforme sem atrito usando trilho de ar horizontal; construção de gráficos e tabelas. Regressão linear usando calculadora científica.
7. MOVIMENTO RETILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO: Estudo do movimento retilíneo uniforme variado usando trilho de ar inclinado; uso do método de regressão linear para o cálculo da aceleração a partir de um gráfico experimental; comparação com a aceleração da gravidade; Verificar experimentalmente a conservação de energia no campo gravitacional.
8. CORPO EM QUEDA LIVRE: Determinar a aceleração da gravidade de um corpo em queda livre por ajuste linear utilizando o método dos mínimos quadrados:
9. SOMA E DECOMPOSIÇÃO DE FORÇAS: a soma e a decomposição de grandezas vetoriais de 3 forças em equilíbrio usando mesa de forças. Força resultante, equilíbrio de um ponto.
10. LEI DE HOOKE: Determinação da constante elástica de molas pelo método estático.
11. MÁQUINAS SIMPLES: utilização de roldanas, abordando trabalho, vantagem mecânica e eficiência mecânica.
12. EMPUXO DE UM FLUIDO: determinação da densidade de um objeto pelo método de Arquimedes. Aplicação dos conceitos de empuxo, peso aparente, densidade de um corpo.

### **Bibliografia:**

- HALLIDAY, D.; RESNICK, R. Fundamentos da Física. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. v.1.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER J. Fundamentals of physics. 6th ed. Estados Unidos: John Wiley & Sons, 2001. cap. 1-15. v.1.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R. Fundamentos da Física. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. cap. 13-15. v.2.
- SERWAY, R. A.; JR. JEWETT, J. W. Princípios de Física. 1.ed. São Paulo: Thomson, 2004. cap. 1-8; 10-11. v.1.
- SERWAY, R. A.; JR. JEWETT, J. W. Princípios de Física. 1.ed. São Paulo: Thomson, 2004. cap. 15. v.2.
- TIPLER, A.P.; MOSCA, G. Física. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. cap. 1-13, v.1.
- YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; Física I. 12.ed. São Paulo: Pearson, 2008. v.1.
- YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; Física II. 12.ed. São Paulo: Pearson, 2008. cap. 12, 14. v.2.

### **Física II (FIS01170).**

4 Créditos - Carga horária: 68 horas/Teóricas

#### **Conteúdo Programático:**

1. O CAMPO ELÉTRICO I: DISTRIBUIÇÃO DISCRETA DE CARGAS: Carga elétrica - quantização da carga, conservação da carga; condutores isolantes: carga por indução; Lei de Coulomb; o campo elétrico; linhas de campo elétrico; movimento das cargas puntiformes nos campos elétricos.
2. O CAMPO ELÉTRICO II: DISTRIBUIÇÃO CONTÍNUA DE CARGAS - cálculo do campo elétrico  $E$  a partir da Lei de Coulomb; Lei de Gauss; cálculo do campo elétrico a partir da Lei de Gauss; descontinuidade; cargas e campos elétricos nas superfícies condutoras.
3. O POTENCIAL ELÉTRICO: Diferença de potencial; potencial elétrico devido à cargas puntiformes; cálculo do campo elétrico a partir do potencial; cálculo do potencial para distribuições contínuas de carga; superfícies equipotenciais.
4. ENERGIA ELETROSTÁTICA E CAPACITÂNCIA: Energia potencial eletrostática; capacitância; armazenamento de energia elétrica, capacitores, baterias e circuitos, dielétricos; estrutura molecular de um dielétrico.
5. CORRENTE ELÉTRICA E CIRCUITOS DE CORRENTE CONTÍNUA: A corrente e o movimento das cargas; resistência e Lei de Ohm; energia nos circuitos elétricos; combinações de resistores; regras de Kirchhoff, circuitos RC.
6. O CAMPO MAGNÉTICO: A força exercida por um campo magnético; movimento de uma carga pontual em um campo magnético; torques sobre espiras com correntes e ímãs; o efeito Hall.
7. FONTES DO CAMPO MAGNÉTICO: O campo magnético de cargas móveis pontuais; o campo magnético de correntes: a Lei de Biot-Savart; Lei de Gauss para o Magnetismo; Lei de Ampère; magnetismo nos materiais.
8. INDUÇÃO MAGNÉTICA: Fluxo magnético; FEM induzida e Lei de Faraday; Lei de Lenz; FEM induzida por movimento; correntes parasitas; indutância;

energia magnética.

9. CIRCUITOS COM CORRENTE ALTERNADA: Geradores de corrente alternada; corrente alternada em um resistor; circuitos com corrente alternada; fasores; circuito LC e RLC sem um gerador; circuitos RLC excitado; o transformador.

10. EQUAÇÕES DE MAXWELL: Corrente de deslocamento de Maxwell; equações de Maxwell.

11. ONDAS ELETROMAGNÉTICAS: Ondas eletromagnéticas: o espectro eletromagnético, produção de ondas eletromagnéticas, radiação de um dipolo elétrico, energia e quantidade de movimento em uma onda eletromagnética, equação de onda para ondas eletromagnéticas.

### **Bibliografia:**

HALLIDAY, D.; RESNICK, R. Fundamentos da Física. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. v.3.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R. Fundamentos da Física. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. cap. 19-21, v.1.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER J. Fundamentals of physics. 6th ed. Estados Unidos: John Wiley & Sons, 2001. cap. 19-21. v.1.

SERWAY, R. A.; JR. JEWETT, J. W. Princípios de Física. 1.ed. São Paulo: Thomson, 2004. cap. 16-18. v.1.

SERWAY, R. A.; JR. JEWETT, J. W. Princípios de Física. 1.ed. São Paulo: Thomson, 2004. v.3.

TIPLER, A.P.; MOSCA, G. Física. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. cap. 17-20, v.1.

TIPLER, A.P.; MOSCA, G. Física. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. cap. 21-30, v.2.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; Física I. 12.ed. São Paulo: Pearson, 2008, cap. 17-20. v.1.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; Física III. 12.ed. São Paulo: Pearson, 2008. v.3.

### **Física Experimental II (FIS01171)**

1 Crédito - Carga horária: 34 horas/Práticas

#### **Conteúdo Programático**

1. Revisão de Regressão Linear e Correlação.

2. Processos de Eletrização por atrito, indução, contato, polarização; Eletrômetro; Utilização de instrumentos de medida (voltímetro, amperímetro, ohmímetro, capacitômetro, osciloscópio) e outros instrumentos (fonte de alimentação, gerador de função e outros)

3. Potencial elétrico; medidas de diferença de potencial elétrico para várias distribuições de carga e construção de linhas e superfícies equipotenciais

4. Capacitor de placas planas e paralelas, com e sem dielétrico

5. Lei de Ohm; circuitos simples com fonte de tensão contínua, resistor e multímetro. Curva  $V \times I$  para elementos ôhmicos e não ôhmicos; potência

6. Circuitos simples em corrente alternada; associação de lâmpadas;

7. Circuitos simples em corrente contínua; código de cores para resistores; resistores associados em série e em paralelo; medidas de corrente, voltagem e resistência elétrica; Regras de Kirchhoff



8. Circuito RC em série; processos de carga e descarga do capacitor, em corrente contínua
9. Experimentos simples em corrente alternada; circuitos RL e RC; estudo do comportamento de capacitores e indutores em corrente alternada
10. Circuito RLC em corrente alternada: ressonância
11. Campo Magnético; a bússola; o ímã permanente e o eletroímã; o experimento de Oersted; força magnética sobre um fio conduzindo corrente e sua utilização para medida do campo magnético
12. Pêndulo de Foucault, Lei de indução de Faraday e os motores simples; experimento de Hertz e a transmissão de ondas eletromagnéticas

### **Bibliografia:**

- HALLIDAY, D.; RESNICK, R. Fundamentos da Física. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. v.3.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R. Fundamentos da Física. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. cap. 19-21, v.1.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER J. Fundamentals of physics. 6th ed. Estados Unidos: John Wiley & Sons, 2001. cap. 19-33. v.1.
- SERWAY, R. A.; JR. JEWETT, J. W. Princípios de Física. 1.ed. São Paulo: Thomson, 2004. cap. 16-18. v.1.
- SERWAY, R. A.; JR. JEWETT, J. W. Princípios de Física. 1.ed. São Paulo: Thomson, 2004. v.3.
- TIPLER, A.P.; MOSCA, G. Física. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. cap. 17-20, v.1.
- TIPLER, A.P.; MOSCA, G. Física. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. cap. 21-30, v.2.
- YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; Física I. 12.ed. São Paulo: Pearson, 2008, cap. 17-20. v.1.
- YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; Física III. 12.ed. São Paulo: Pearson, 2008. v.3.

### **Física III (FIS01274).**

4 Créditos - Carga horária: 68 horas/Teóricas

### **Conteúdo Programático:**

1. OSCILAÇÕES: Movimento harmônico simples; energia no movimento harmônico simples; alguns sistemas oscilantes; oscilações amortecidas; oscilações forçadas e ressonância.
2. MOVIMENTO ONDULATÓRIO: Movimento ondulatório simples; ondas periódicas; ondas em três dimensões; ondas incidindo sobre barreiras; o efeito Doppler.
3. SUPERPOSIÇÃO DE ONDAS E ONDAS ESTACIONÁRIAS: Superposição de ondas; ondas estacionárias; análise harmônica e síntese harmônica; pacotes de ondas e dispersão.
4. PROPRIEDADES DA LUZ: Fontes de Luz; a velocidade da luz; a propagação da luz; reflexão e refração; polarização; demonstrações das Leis de Reflexão e da Refração.
5. INTERFERÊNCIA E DIFRAÇÃO: Diferença de fase e coerência; interferência em filmes finos, padrão de interferência em duas fendas; uso de fasores para somar ondas harmônicas; difração de Fraunhofer e Fresnel; difração e resolução; redes de difração.

6. A DUALIDADE ONDA-PARTÍCULA E A FÍSICA QUÂNTICA: Luz; a natureza corpuscular da luz: fótons; quantização da energia nos átomos, elétrons e caráter ondulatório da matéria.

7. TEMPERATURA E TEORIA CINÉTICA DOS GASES: Equilíbrio térmico e temperatura, escalas de temperatura Celsius e Fahrenheit, termômetros a gás e a escala de temperatura absoluta; lei dos gases ideais; teoria cinética dos gases.

8. CALOR E A PRIMEIRA LEI DA TERMODINÂMICA: Capacidade calorífica e calor específico; mudanças de fase e calor latente; a experiência de Joule e a primeira lei da termodinâmica; energia interna de um gás ideal; trabalho e diagrama PV de um gás; capacidades caloríficas dos gases e sólidos.

9. A SEGUNDA LEI DA TERMODINÂMICA: Máquinas térmicas e refrigeradores e a segunda lei da termodinâmica; a máquina de Carnot; irreversibilidade e desordem; entropia; entropia a disponibilidade de energia.

10. PROPRIEDADES TÉRMICAS E PROCESSOS TÉRMICOS: Dilatação térmica; equação de van der Waals e isotermas líquido-vapor; diagramas de fase; transferência de energia térmica: condução, convecção, radiação.

### **Bibliografia:**

HALLIDAY, D.; RESNICK, R. Fundamentos da Física. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. cap 34-41, v.4.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R. Fundamentos da Física. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. cap. 16-18, v.2.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER J. Fundamentals of physics. 6th ed. Estados Unidos: John Wiley & Sons, 2001. cap. 1618; 33-39. v.1.

SERWAY, R. A.; JR. JEWETT, J. W. Princípios de Física. 1.ed. São Paulo: Thomson, 2004. cap. 12-14. v.2.

SERWAY, R. A.; JR. JEWETT, J. W. Princípios de Física. 1.ed. São Paulo: Thomson, 2004. cap. 24-28, v.4.

TIPLER, A.P.; MOSCA, G. Física. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. cap. 14-16, v.1.

TIPLER, A.P.; MOSCA, G. Física. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. cap. 31-33, v.2.

TIPLER, A.P.; MOSCA, G. Física. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. v.3.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; Física II. 12.ed. São Paulo: Pearson, 2008, cap. 13-16. v.2.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; Física IV. 12.ed. São Paulo: Pearson, 2008. cap. 33-38. v.4.

### **Física Experimental III (FIS01275)**

1 Crédito - Carga horária: 34 horas/Práticas

Conteúdo Programático:

1. Pêndulo Simples e a Medição da Aceleração da Gravidade
2. Ondas Estacionárias na corda
  - i. Estudo da Tensão versus frequência.
  - ii. Estudo da frequência versus Número de nós.
3. Emissão e Recepção de Ondas Eletromagnéticas

4. Reflexão e Refração da Luz
  - I. Verificação da Lei de Reflexão da Luz.
  - II. Comprovação da Lei de Snell de Refração / Medição do índice de Refração.
  - III. Observação da Lei de Reflexão interna total / Medição do ângulo crítico.
5. Difração por uma fenda retangular
6. Difração por uma fenda dupla
7. Rede de difração
8. Interferência de Young

#### **Bibliografia:**

- HALLIDAY, D.; RESNICK, R. Fundamentos da Física. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. cap 34-41, v.4.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R. Fundamentos da Física. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. cap. 16-18, v.2.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER J. Fundamentals of physics. 6th ed. Estados Unidos: John Wiley & Sons, 2001. cap. 1618; 33-39. v.1.
- SERWAY, R. A.; JR. JEWETT, J. W. Princípios de Física. 1.ed. São Paulo: Thomson, 2004. cap. 12-14. v.2.
- SERWAY, R. A.; JR. JEWETT, J. W. Princípios de Física. 1.ed. São Paulo: Thomson, 2004. cap. 24-28, v.4.
- TIPLER, A.P.; MOSCA, G. Física. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. cap. 14-16, v.1.
- TIPLER, A.P.; MOSCA, G. Física. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. cap. 31-33, v.2.
- TIPLER, A.P.; MOSCA, G. Física. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. v.3.
- YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; Física II. 12.ed. São Paulo: Pearson, 2008, cap. 13-16. v.2.
- YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; Física IV. 12.ed. São Paulo: Pearson, 2008. cap. 33-38. v.4.

#### **Fundamentos da Ciência da Computação (MAT01102).**

3 Créditos - Carga horária: 34 horas/ Teóricas; 34 horas /Práticas

#### **Conteúdo Programático:**

1. Introdução à Computação:
  - I. Elementos básicos de um sistema de computação;
  - II. Organização de computadores;
  - III. Dispositivos de entrada e saída;
  - IV. Armazenamento;
  - V. Unidade central de processamento;
  - VI. Periféricos;
  - VII. Representação de dados;
  - VIII. Sistemas decimais, binários, etc;
  - IX. Conversão de bases;
  - X. Noções de níveis de programação;
  - XI. Sistemas operacionais.
2. Introdução à programação: Algoritmos:
  - I. Construção de algoritmos;
  - II. Lógica de programação;

- III. Tipos de dados e instruções básicas;
  - IV. Tomada de decisão (desvios condicionais);
  - V. Laços de repetição (loopings);
  - VI. Matrizes (vetores, arrays, registros);
  - VII. Subrotinas e funções.
3. Programação:
- I. Programas fontes em linguagem de alto nível;
  - II. Compilação e execução de programas;
  - III. Programação em linguagem C (e/ou Fortran).
4. Aplicativos:
- I. Conceitos básicos Office;
  - II. Noções de internet.

#### Bibliografia:

- MONTEIRO, Mário - Introdução à Organização de computadores, 2º Edição, LTC Editora, Rio de Janeiro, 1998.
- TANEMBAUM, Andrews - Organização Estruturada de computadores, Prentice –Hall, São Paulo, 1996.
- GUIMARÃES, Angelo Moura e Lages , Newton Alberto de castillo - Algoritmos e estruturas de dados, Alberto de Castillo Lages, LTC Editora, Rio de Janeiro, 1985
- HARREY FARRER et all - Algoritmos esturados, Editora Guanabara S.A, Rio de Janeiro, 1985.
- FILHO, José Vanni - Apostila de construção de Algoritmos, CCE PUC –Rio, Rio de Janeiro, 1998.
- Apostilas confeccionadas pela equipe de informática.
- Manuais originais dos respectivos programas:
- Como funciona o windows, Defler.
  - Como funciona a computação. Ed. .Quark, White.
- Introdução à Organização de Computadores, Mário A. Monteiro, LTC Editora, Rio de Janeiro, 2ª ed., 1998.
- Organização Estruturada de Computadores, Andrews Tanenbaum, Prentice-Hall, São Paulo, 1996.
- Algoritmos e Estruturas de Dados, Angelo de Moura Guimarães e Newton Alberto de Castillo Lages, LTC Editora, Rio de Janeiro, 1985.
- Algoritmos Estruturados, Harry Farrer et all, Editora Guanabara S.A., Rio de Janeiro, 1985.
- Apostila de Construção de Algoritmos, José Vanni Filho,CCE PUC-Rio,Rio de Janeiro,1998.

#### **Higiene e Segurança do Trabalho (PRO01441).**

2 Créditos - Carga horária: 34 horas/ Teóricas

#### **Conteúdo Programático:**

1. Legislação sobre segurança e saúde no trabalho:
  - I. A Constituição;
  - II. A Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT);
  - III. As Normas Regulamentadoras (NRs).

2. A Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA:
  - I. Atribuições;
  - II. Organização e funcionamento.
3. O serviço de Engenharia e Medicina do Trabalho:
  - I. A formação;
  - II. Atribuições do médico do trabalho;
  - III. Atribuições do Engenheiro de Segurança.
4. Local de trabalho:
  - I. Riscos graves e interdição;
  - II. Inspeção;
  - III. Investigação das causas dos acidentes;
  - IV. As causas dos acidentes;
  - V. Ato inseguro e condição insegura;
  - VI. Proteção de Máquinas e Equipamentos;
  - VII. Dispositivos de acionamento e parada;
  - VIII. Riscos com eletricidade.
5. Esforço físico e movimentação de materiais:
  - I. O esforço físico e as lesões;
  - II. Cuidados e orientações preventivas;
  - III. Normas legais/ergonomia;
  - IV. Consequências do excesso de trabalho;
  - V. Duração da jornada de trabalho e ritmo de trabalho;
  - VI. Período de repouso;
6. Proteção contra incêndios:
  - I. Como evitar o fogo / Como combater o incêndio;
  - II. Classes de fogo e métodos de extinção;
  - III. Saídas de emergência.
7. Insalubridade e riscos no trabalho:
  - I. Avaliação dos limites de tolerância;
  - II. Ruído, calor, iluminação, riscos químicos;
  - III. adicional de insalubridade.
8. Medidas de proteção contra riscos ocupacionais:
  - I. Proteção individual e proteção coletiva;
  - II. Implantação de um EPI;
  - III. Normas Legais sobre EPI.
9. Higiene pessoal e instalações sanitárias no local de trabalho:
  - I. Higiene pessoal;
  - II. Instalações sanitárias.
10. Periculosidade:
  - I. Explosivos;
  - II. Inflamáveis;
  - III. Eletricidade;
  - IV. Radioatividade.
11. Noções de primeiros socorros

**Bibliografia:**

BENNETT, Willian J. O livro das Virtudes II. Rio de Janeiro. Nova Fronteira, 1996.

CARUSO, Marina. Um perigo real. In: Isto é, nº1686. São Paulo. Ed. Três, 23 de janeiro de 2002.

- MAENO, Mara et al. Lesões por Esforços Repetitivos (LER) e distúrbios Osteomusculares. Brasília: Ministério da saúde, 2001.
- NORMAS de segurança contra incêndio. Florianópolis: Polícia Militar de Santa Catarina, 1992
- PACHECO JÚNIOR, Waldemar. Gestão da Segurança e Higiene do Trabalho. Editora ATLAS –ISBN: 8522412367 –cód. Barras/Reduz.: 9788522424368/441074.
- PACHECO JÚNIOR, Waldemar. Qualidade na segurança e Higiene do trabalho. Editora \*ATLAS –ISBN:8522412367 –cód. Barras/Reduz.: 9788522412365/346767.
- SARAIVA, Irene S. Educação e bom senso. Revista Espaço Pedagógico. Passo Fundo, RS. 1999. vol 6, nº1, p. 51 –60.
- PIZA, Fábio de Toledo. Informações Básicas sobre saúde e segurança no trabalho. São Paulo: CIPA, 1997.
- ROCHA, Márcia. Ossos do Ofício. In: Você AS., nº44, ano 5. São Paulo: Abril, fevereiro de 2002.
- SALIBA, Tuffi M., CORREA, Márcia A C., AMARAL, Lenio S.,RIANI, Rubensmidt R. Higiene do trabalho e Programa de Prevenção de riscos ambientais. Editora, LTR, ano 2002.
- SOUNIS, Emílio. Manual de higiene e medicina do trabalho. Ed.: ICONE –ISBN: 852740186X – cód. Barras/Reduz.: 9788527401869/353500.

### Álgebra Linear (MAT01204).

4 Créditos - Carga horária: 68 horas/Teóricas

#### Conteúdo Programático:

1. Vetores em  $R^n$ :
  - I. Segmentos orientados, vetores, operações;
  - II. Produto vetorial, produto interno, produto misto;
  - III. Áreas e volumes.
2. Sistema linear de m equações e n incógnitas:
  - I. Matrizes  $n \times n$ , determinante, propriedades, matriz inversa;
  - II. Sistemas de equações lineares;
  - III. Operações elementares, forma escada;
  - IV. Regra de Cramer, método de Gauss.
3. Espaço vetorial:
  - I. Espaços vetoriais reais, subespaços vetoriais;
  - II. Dependência e independência linear, espaços gerados;
  - III. Base e dimensão de um espaço vetorial, mudança de base.
4. Transformações lineares:
  - I. Transformações entre espaços vetoriais;
  - II. Núcleo e imagem de uma transformação linear;
  - III. Aplicações lineares e matrizes associadas.
5. Autovalores e autovetores:
  - I. Autovalores e autovetores de operadores lineares e de matrizes;
  - II. Polinômio característico, base de autovetores;
  - III. Polinômio minimal, diagonalização.

## 6. Aplicações:

- I. Classificação de cônicas e quádricas;
- II. Otimização em programação linear.

### **Bibliografia:**

- BOLDRINI/Costa/Figueiredo/Wetzler; Álgebra Linear, 3a ed., Ed. Harper & Row do Brasil Ltda., São Paulo, 1978.
- ELON LAGES LIMA; Álgebra Linear, Coleção Matemática Universitária, IMPA, 1998.
- STEVEN J. Leon; Álgebra linear com aplicações, 4a ed. LTC, Rio de Janeiro, 1998.
- HOFFMAN, K. /Kunze, R.; Álgebra linear. Edit. Polígono, São Paulo, 1971.
- LANG, S.; Álgebra Linear, Edit. Blucher Ltda.; São Paulo, 1971
- LIPSCHUTZ, S.; Álgebra Linear, McGraw –Hill do Brasil Ltda., Rio de Janeiro, 1971
- STEINBRUCH, Alfredo\Winterle, P.; Introdução à Álgebra Linear, Makron Books do Brasil Ed. Ltda, 1990.
- LIMA, Elon Lages; Álgebra Linear, Coleção Matemática Universitária, IMPA, 1998.

## **Introdução à Probabilidade e Estatística (PRO01121).**

4 Créditos - Carga horária: 68 horas/Teóricas

### **Conteúdo Programático:**

#### 1. Introdução à Estatística:

- I. Definição de estatística;
- II. Importância da estatística na engenharia;
- III. Variáveis de dados qualitativos e quantitativos, variáveis discretas e contínuas.

#### 2. Estatística Descritiva:

- I. Organização de dados;
- II. Representação tabular de dados:  
Dados nominais: quadro de distribuição de frequências e quadro geral de distribuição de frequências;  
Dados agrupados em intervalo de classes: quadro de distribuição de frequências e quadro geral de distribuição de frequências;
- III. Arredondamento de dados;
- IV. Representação gráfica de dados: gráfico setorial, histograma, polígono de frequências;

V. Medida de tendência central: média aritmética, mediana, moda, quartis, decis e percentis;

VI. Medidas de dispersão ou variabilidade: amplitude, desvio médio absoluto, variância e desvio padrão, coeficiente de variação;

#### 3. Introdução à Probabilidade:

I. Eventos: espaço amostral, eventos: interseção, união, eventos mutuamente exclusivos, evento certo, evento impossível (vazio), etc;

II. Definição de Probabilidade;

III. Teorema de Bayes;

4. Funções de distribuição de Probabilidade de Variáveis Aleatórias Discretas:

- I. Distribuição uniforme;
  - II. Distribuição de Bernoulli;
  - III. Distribuição binomial;
  - IV. Distribuição de Poisson;
  - V. Distribuição hipergeométrica;
  - VI. Distribuição geométrica para tempo de espera;
  - VII. Distribuição conjunta de variáveis aleatórias discretas;
5. Funções de Distribuição de Probabilidade de variáveis Aleatórias contínuas:
- I. Variável uniformemente distribuída em um intervalo;
  - II. Distribuição exponencial;
  - III. Distribuição normal e norma padrão;
  - IV. Distribuição t de Student;
  - V. Distribuição Qui-quadrado;
  - VI. Distribuição Weibull;
6. Estatística Inferencial:
- I. Amostragem: amostras e população, tipos de amostra, amostra casual simples;
  - II. Estimção: estimadores, propriedades de estimadores, Estimção pontual. Estimção por intervalos de confiança – Intervalo de confiança para a média populacional: população com variância conhecida, População com variância desconhecida: grandes amostras, pequenas amostras;
  - III. Intervalo de confiança para a variância populacional;
  - IV. Testes de hipóteses: hipóteses nula e alternativa. Teste de hipóteses para a média populacional: população com variância conhecida e população com variância desconhecida: grandes amostras, pequenas amostras;
  - V. Testes de hipóteses para a variância populacional.
7. Correlação Regressão:
- I. Definição;
  - II. Diagrama de dispersão;
  - III. O coeficiente de correlação linear de Pearson;
  - IV. A equação da reta de regressão;

### **Bibliografia:**

- BUSSAB. W.º Estatística Básica série de Métodos Quantitativos V. 3. Atual Editora. São Paulo, 1997.
- MORETIN P. A. A Introdução à Estatística para ciência exata. Atual Editora.
- LAPPONI J. C. Estatística usando Excel. Lapponi Editora, 2000
- MEYER P.L. Probabilidade Aplicações à Estatística. Editora LTC
- SPIEGEL M. R. Probabilidade e Estatística.. Makron Books
- LIPZCHUTZ S. Probabilidade. Makron Books.

### **Química Orgânica (QUI01206)**

4 Créditos - Carga horária: 68 horas/Teóricas

### **Conteúdo Programático**

#### **1. ELEMENTOS NECESSÁRIOS PARA VIDA:**

##### **1.1 Hidrocarbonetos saturados:**



- I. A regra do carbono.
- II. Orbitais híbridos.
- III. Química orgânica, perspectivas: dióxido de carbono e o efeito Greenhouse. Hidrocarbonetos.
- IV. Fórmulas estruturais.
- V. Alcanos.
- VI. Propriedades fisiológicas dos alcanos. Nomenclatura.
- VII. Isômeros.
- VIII. Reações com os alcanos.
- 1.2. Hidrocarbonetos insaturados: Alcenos.  
Nomenclatura.
  - I. A ligação Pi.
  - II. Isomerismo.
  - III. Reações dos alcenos.
  - IV. Alcinos.
  - V. Isomerismo.
  - VI. Benzeno e seus derivados.
  - VII. Nomenclatura.
  - VIII. Reações do benzeno.
  - IX. Perspectivas: O câncer.
  - X. Outros hidrocarbonetos aromáticos.
  - XI. aromáticos.
- 1.3. Compostos orgânicos contendo Oxigênio: Grupos funcionais contendo oxigênio.  
Álcoois.  
Perspectivas.
  - I. Álcoois de cadeia reta.
  - II. Álcoois cíclicos e aromáticos.
  - III. Preparação de álcoois.
  - IV. Reações de álcoois.
  - V. Éteres. Perspectivas: Um anestésico explosivo.
  - VI. Aldeídos e cetonas. Preparação de aldeídos e cetonas. Reações de aldeídos e cetonas. Ácidos carboxílicos.
  - VII. Perspectivas:
  - VIII. odores dos corpos.
  - IX. Ácidos carboxílicos importantes.
  - X. Preparação de ácidos carboxílicos. Ésteres. Importância.
  - XI. Reações de ésteres.
  - XII. Id. Compostos orgânicos contendo nitrogênio: Grupos funcionais contendo nitrogênio. Aminas. Perspectivas: Anfetaminas.
  - XIII. Propriedades básicas das aminas. Perspectivas: Drogas em formas de sais. Reações das aminas. Amidas. Amidas importantes. Preparação de amidas. Compostos heterocíclicos. Alcalóides.
  - XIV. Perspectivas: Cocaína, Crack e outros.
2. Compostos da vida:
  - 2.1 Carboidratos: Classificação.
    - I. Glicose.
    - II. Isomerismo ótico.
    - III. Frutose, Galactose. Pentoses.
    - IV. Perspectivas: Intolerância a lactose e galactose.

- V. Açúcares redutores.
  - VI. Glicogênio.
  - VII. Celulose.
  - VIII. Dextranas.
  - IX. Fotossíntese.
- 2.2 Lipídeos:
- I. Graxas e óleos.
  - II. Ácidos graxos.
  - III. Ácidos graxos essenciais.
  - IV. Perspectivas: Doenças do coração.
  - V. Hidrogenação.
  - VI. Formação de acroleína.
  - VII. Perspectivas: Ácidos graxos trans.
  - VIII. Rancidez. Hidrólise.
  - IX. Saponificação.
  - X. Fosfoglicerídeos.
  - XI. Glicolipídeos.
  - XII. Esteróides.
  - XIII. Colesterol.
  - XIV. Perspectivas: Esteróides anabólicos.
  - XV. Membranas celulares.

### 2.3. Proteínas:

- I. Classificação de proteínas.
- II. Aminoácidos.
- III. Aminoácidos essenciais.
- IV. Propriedades ácido-base.
- V. Ponto isoelétrico.
- VI. Estrutura primária, secundária, terciária e quaternária.
- VII. Denaturação.

### Bibliografia

- ALLINGER, N. L. Química Orgânica. 2ª edição. Rio de Janeiro. Editora Guanabara Koogan S.A. 1978. 961p.
- BARBOSA, LUÍS CLÁUDIO DE A. - Química Orgânica: Uma introdução para as ciências agrárias e biológicas. Editora UFV. 1998.
- BLOOMFIELD, M. M. Organic Chemistry and the Living Organism. 5ª edição. USA Editora John Wiley & Sons. 1992. 749p.
- MACMURRY, JOHN - Química Orgânica. 4ª edição. Editora LTC. 1996.
- SOLOMONS, T. W. G. Fundamentals of Organic Chemistry. 3ª edição. USA Editora John Wiley & Sons. 1990. 968p.

### Termodinâmica para Engenharia (FIS01212).

4 Créditos - Carga horária: 68 horas/Teóricas

### Conteúdo programático:

1. Conceitos, Definições e Princípios Básicos da Termodinâmica

- I. Sistema macroscópicos e microscópicos;
  - II. grandezas fundamentais e grandezas derivadas;
  - III. propriedades intensivas e extensivas, calor e temperatura.
2. Propriedades de Substâncias Puras
- I. Diagramas de fase; equações de estado;
  - II. superfícies termodinâmicas;
  - III. gás ideal.
3. Leis da Termodinâmica
- I. Lei zero da termodinâmica;
  - II. energia interna,
  - III. trabalho,
  - IV. calor
  - V. Primeira Lei da Termodinâmica;
  - VI. capacidade térmica e entalpia;
  - VII. Segunda Lei da Termodinâmica,
  - VIII. entropia e ciclos motores e de refrigeração;
  - IX. terceira Lei da Termodinâmica
  - X. entropia absoluta;
  - XI. variações de entropia e irreversibilidade.
4. Relações Termodinâmicas
- II. As relações de Maxwell e funções termodinâmicas,
  - III. equação de Clapeyron,
  - IV. relações termodinâmicas envolvendo entalpia,
  - V. energia interna,
  - VI. entropia e calores específicos.
5. Misturas e Soluções de Gases Perfeitos Modelos de mistura,
- I. temperatura de bulbo úmido e bulbo seco,
  - II. Primeira Lei Aplicada às misturas gás-vapor.
6. Tópicos Especiais em Termodinâmica
- I. Equilíbrio químico;
  - II. transições de fase do hélio;
  - III. efeitos Seebeck e Peltier;
  - IV. superfluidez e supercondutividade;
  - V. paramagnetismo, criogenia,
  - VI. temperaturas negativas e a Terceira Lei;
  - VII. ondas térmicas.

### **Bibliografia:**

- POTTER, M. C.; SCOTT, E. P. Ciências Térmicas. São Paulo: Thomson, 2006. v.1.  
 VAN WYLEN, G. J.; SONNTAG, R. E.; BORGNAKKE, C. Fundamentos da Termodinâmica Clássica. São Paulo: Editora Edgar Blücher Ltda. 1995. v.1.  
 ZEMANSKY, M. W. Calor e Termodinâmica. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Dois S/A., 1978. v.1.

### **Cálculo Numérico (MAT01207).**

4 Créditos - Carga horária: 68 horas/Teóricas

**Conteúdo Programático:**

- 1- sistemas numéricos e erros
  - I. Geração e propagação de erros
  - II. Erros de significação e instabilidade
  - III. Métodos computacionais para estimativa de erro
  - IV. Ferramentas de programação
- 2- Zeros das funções reais
  - I. Isolamento das raízes: método gráfico e análise teórica.
  - II. Métodos iterativos.
  - III. Método da Bisseção, estimativa do número de interações.
  - IV. Método do ponto fixo.
  - V. Técnicas de aceleração: convergência linear e convergência quadrática.
  - VI. Método de Newton-Raphson, convergência.
  - VII. Método de secante.
- 3- matrizes e sistemas de equações lineares
  - I. Notação matricial do sistema linear.
  - II. Sistema mal condicionado.
  - III. Métodos diretos para solução de sistemas. Método de Gauss, Inversão de matrizes.
  - IV. Métodos iterativos: Método de Gauss Jacobi, Método de Gauss-Seidel.
  - V. Cálculo aproximado de determinantes usando métodos numéricos.
- 4- Interpolação
  - I. Polinômio interpolador: construção e unicidade.
  - II. Polinômio interpolante de Lagrange.
  - III. Erro do polinômio interpolador.
  - IV. Polinômios seccionais, Splines (completos, naturais).
- 5- Integração numérica
  - I. Regra dos Trapézios.
  - II. Regra do Simpson.
  - III. Quadratura de Gauss

**Bibliografia:**

- ALBRETCH, P, Análise Numérica, um curso Moderno, Livro Técnicos e Científicos, Editora S.A Rio de Janeiro, 1973.
- CONTE, S. D , Elementary Numerical Analysis, McGraw - Hill Book Company, São Paulo, 1965.
- LIEBERSTEIN, H.M., A Course In Numerical Analysis, Harper & Row, 1968.
- RUGGIERO & Lope, Cálculo Numérico: aspectos Teóricos e computacionais, Makron Books, 1997.

**ANEXO 3 - CONTEUDOS PROGRAMÁTICO E REFERÊNCIAS  
BIBLIOGRÁFICAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS DO CICLO  
PROFISSIONAL DO CURSO DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO DA UENF**

**Resistência dos Materiais (LEP01343)**

4 Créditos - Carga horária: 68 horas/Teóricas

**Conteúdo Programático:**

1. Introdução
  - I. Objetivos e conceitos básicos usados em resistência dos materiais
2. Características geométricas de superfícies planas
  - I. Centro de gravidade,
  - II. momentos de inércia,
  - III. Exercícios.
3. Tensões e deformações
  - I. Cargas axiais de tração e compressão;
  - II. Exercícios.
4. Cisalhamento
  - I. Conceitos fundamentais;
  - II. Estado tensional e deformações no cisalhamento puro;
  - III. Relação entre as 3 constantes de elasticidade.
  - IV. Exercícios.
5. Torção
  - I. Determinação das tensões,
  - II. deformações e deslocamentos.
  - III. Exercícios.
6. Flexão
  - I. Pura;
  - II. Simples;
  - III. Composta;
  - IV. Composta com excentricidade.
  - V. Exercícios.
7. Análise das tensões e deformações
  - I. Estado duplo de tensões;
  - II. Exercícios.

**Bibliografia:**

- ARRIVABENE, V. Resistência dos Materiais. Editora McGraw-Hill./Makron Books do Brasil Ltda., SP, 1994, 400p.
- BEER, F.P., JOHNSTON JR., E.R. Resistência dos Materiais. Editora McGraw-Hill Ltda./Makron Books do Brasil Ltda., 2ª ed., SP, 1989, 654p.
- HIBBELER, R.C. Resistência dos Materiais. Editora Livros Técnicos e Científicos Ltda., 3ª ed., RJ, 2000, 701p.
- TIMOSHENKO, S.P.; GERE, J.E. Mecânica dos Sólidos. Editora Livros técnicos e Científicos Ltda., Vol 1 e 2, RJ, 1994, 482p.

**Física Matemática I (MAT01569).**  
4 Créditos - Carga horária: 68 horas/Teóricas

**Conteúdo Programático:**

**1. Conceitos básicos**

- I. Classificação
- II. Solução
- III. Problema de Cauchy
- IV. Constantes arbitrárias
- V. Exemplos

**2. Equações diferenciais ordinárias de Primeira Ordem (n=1)**

- I. Diferentes formas de EDO's da primeira ordem
- II. Campos de direção
- III. Equações separáveis
- IV. Equações homogêneas
- V. Equações exatas
- VI. Fator de integração
- VII. Equações lineares
- VIII. Equação de Bernoulli
- IX. Equação de Ricatti
- X. Teorema de existência e unicidade
- XI. Método de Euler
- XII. Equações não resolvidas com respeito à derivada
- XIII. Método paramétrico
- XIV. Pontos singulares
- XV. Soluções especiais
- XVI. Aplicações das EDO's de primeira ordem
- XVII. Exercícios

**3. Equações diferenciais ordinárias de Segunda Ordem (n=2)**

- I. Preliminares
- II. Casos elementares
- III. EDO's lineares de segunda ordem
- IV. EDO's homogêneas
- V. Redução de ordem
  - V a. EDO's lineares homogêneas com coeficientes constantes
  - V b. EDO's lineares não-homogêneas
  - V c. Problemas de valor de contorno
- VI. Aplicações das EDO's de segunda ordem

**Bibliografia:**

BASSANNESI, Rodney C. e Ferreira Jr, Wilson C.- Equações diferenciais com Aplicações.

- FIGUEIREDO, Djairo G e Neves, Aloisio F.- Equações diferenciais Aplicadas.  
 KREYSZIG, Erwin. Advanced Engineering Mathematics.  
 BOYCE, W.E. e Diprima, R.C. - Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, 3ª. Ed., John Wiley & Sons, 1977.  
 ZILL, Deniz G.; Cullen, Michel R.- Equações diferenciais, Makron Books, 2001.  
 CHURCHIL, R. C. - Séries de Fourier e Problemas de valores de contorno; Editora Guanabara Dois S. A., Rio de Janeiro, 1978.  
 FIGUEIREDO, Djairo G. - Análise de Fourier e Equações diferenciais Parciais, Projeto Euclides, CNPq, 1977.  
 ÍÓRIO VALÉRIA - Equações Diferenciais Parciais: Um curso de graduação; Projeto Euclides, IMPA, Rio de Janeiro, 1991.  
 MEDEIROS, Luiz Adauto, De Andrade, Nirzi.- Iniciação às equações Diferenciais Parciais, LTC editora, 1978.  
 SPIEGEL, M. R.-Transformadas de Laplace; Edit. McGraw-Hill, São Paulo, 1971.  
 EDWARDS JR, C. H., Penney, David E. - Equações Diferenciais Elementares com Problemas de Contorno, Prentice-Hall do Brasil, 1995.

### **Física Matemática II (MAT01445).**

4 Créditos - Carga horária: 68 horas/Teóricas

#### **Conteúdo Programático:**

##### **1. Introdução**

I. Conceitos Básicos

II. Problemas da Física e Equações Diferenciais Parciais

##### **2. Elementos da teoria de equações diferenciais parciais da primeira ordem**

I. Equações lineares

a) Equação de advecção

b) Solução clássica

c) Método das características

d) Problema de Cauchy

II. Equações não-lineares

a) Leis de Conservação

b) Método das características

c) Problema de Riemann

d) Catástrofe de gradiente

e) Solução descontínua

f) Onda de choque

g) Onda de rarefação

h) Não-unicidade e a condição de entropia

i) Solução fraca

##### **3. Elementos da teoria de equações diferenciais parciais da segunda ordem**

I. Equações hiperbólicas

a) Equação de onda

b) Problema de Cauchy

c) Problemas de valores de contorno

d) Método da função de Green

II. Equações parabólicas

- a) Equação de difusão
  - b) Problema de Cauchy
  - c) Problemas de valores de contorno
  - d) Método da função de Green
- III. Equações elípticas
- a) Equação de Laplace
  - b) Problemas de valores de contorno
  - c) Método da função de Green
- 4. Exemplos de aplicação em física, geofísica e engenharia de petróleo**
- I. Aplicações à física
  - II. Aplicações à geofísica
  - III. Aplicações à engenharia de petróleo

### **Bibliografia**

- BOYCE, William E. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno. [Digite o Local da Editora]: Grupo GEN, 2020. E-book. ISBN 9788521637134. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521637134/>. Acesso em: 29 set. 2022.
- COOPER, J. Introduction to Partial Differential Equations with Matlab. Birkhauser, Boston.
- DEBNATH, L. Nonlinear Partial Differential Equations for Scientists and Engineers. Birkhauser, Boston.
- KNOBEL, R. An Introduction to Mathematical Theory of Waves. American Mathematical Society, Institute for Advanced Study, NY.
- LOGAN, J. D. An Introduction to Nonlinear Partial Differential Equations, John Wiley & Sons, 2008.

### **Projeto de Software Aplicado a Engenharia (LEP01446)** 2 Créditos - Carga horária: 34 horas/Teóricas

#### **Conteúdo Programático:**

1. Conceitos e definições
2. Metodologias tradicionais
  - I. Concepção (especificação e requisitos)
  - II. Elaboração (estudo do problema)
  - III. Análise (modelagem)
  - IV. Projeto
  - V. Execução/implementação
  - VI. Testes
  - VII. Depuração
  - VIII. Manutenção e documentação; Exemplos
3. Metodologias ágeis
  - I. Ciclo Planejamento e Detalhamento
  - II. Ciclos de Construção
  - III. Exemplos



#### 4. Ferramentas

- I. Modeladores
- II. Interfaces kanban (ex: Trello)
- III. Sistema de Controle de versões (ex: Github)
- IV. Exemplos

#### **Bibliografia:**

Fundamentos em Gestão de Projetos - Construindo Competências para Gerenciar Projetos BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG). Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. Metodologia de Gerenciamento de Projetos do SISP. Brasília: MP, 2011. Disponível em: <[http://www.servidor.gov.br/noticias/noticias12/arq\\_down/publicacao\\_slti\\_mgp-sisp\\_versao\\_1.pdf](http://www.servidor.gov.br/noticias/noticias12/arq_down/publicacao_slti_mgp-sisp_versao_1.pdf)>. Acesso em 22 jan. 2013.

HELDMAN, K. Gerência de projetos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

MENEZES, L.C.M. Gestão de Projetos. São Paulo: Atlas, 2001.

PMI. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), 4th ed., Project Management Institute Inc., 2008.

ROSA, M. O. Gerenciamento de projetos de governo - PMI-DF - PMInforma, n.V, 10 mai. 2007.

VALERIANO, Dalton L. Gerência em Projeto. Makron Books. S. Paulo, 1998.

WOILER, S. Projetos: planejamento, elaboração, análise. São Paulo: Atlas, 1996.

Sommerville, Ian; Engenharia de Software; Pearson Universidades; 10ª edição; 2019;

Denis Alcides Rezende; Engenharia de Software e Sistemas de Informação; 3.ed; Brasport; 2005;

Roger S; Pressman; Engenharia de Software; 9ed; AMGH; 2021;

Blaha, Michael; Rumbaugh, James; Modelagem e projetos baseados em objetos com UML2; 2.ed; Rio de Janeiro: Elsevier, 2006; 496p; ISBN 85-352-1753-3;

Eric Freeman; Use a cabeça! padrões de projeto; 2.ed; 2007;

Robert C; Myers ; Essential Test-Driven Development; Addison-Wesley Professional; 2.ed; 2023;

Adrian Ostrowski, Piotr Gaczkowski; Software Architecture with C++: Design modern systems using effective architecture concepts, design patterns, and techniques with C++20; Packt Publishing; 4ª edição; 2021;

André Koscianski; Qualidade de software; Novatec; 2006;

Leonardo Molinari; Teste de software; Érica; 2003;

Marcio Delamaro, Mario Jino, José Maldonado; Introdução ao Teste de Software; GEN LTC; 2.ed; 2021;

Michal Young; Teste e análise de software; Bookman; 2008;

Trayahú; M; F; e Emerson Rios; Projeto e Engenharia de Software: Teste de Software; Alta Books; 2003;

Ann R; Ford; Practical debugging in C++; Prentice hall; 2002;

Martin Fowler; UML Essencial – Um breve guia para a linguagem-padrão de modelagem de objetos; Bookman; 3

## **Introdução ao projeto de Engenharia (LEP016XX)**

2 Créditos - Carga horária: 34 horas/Teóricas

### **Conteúdo Programático:**

- I. Introdução à modelagem e ao projeto de engenharia (conceitos e definições);
- II. Introdução à metodologia científica e a pesquisa científica e tecnológica;
- III. O ciclo do projeto de engenharia e do método científico; Modelos; Projetos; Simulação; Otimização;
- IV. Metodologias tradicionais: concepção (especificação e requisitos), elaboração (estudo do problema), análise (modelagem), projeto, execução/implementação, testes, depuração, manutenção e documentação; Exemplos;
- V. Metodologias ágeis: Ciclo Planejamento e Detalhamento (concepção especificação e requisitos, elaboração, análise, projeto) e Ciclos de Construção (execução/implementação, testes, depuração, manutenção e documentação);
- VI. Exemplos; Gestão de projeto (planejamento, execução e controle); (ex: GTD, SCRUM, github projects); Exemplos; Estrutura de documentos técnicos/científicos;
- VII. Uso do modelo de Monografia: Introdução, Revisão Bibliográfica, Revisão Conceitual, Metodologia, Desenvolvimento, Resultados e Análises, Conclusões, Apêndices).
- VIII. Uso do modelo de Projeto Engenharia: Especificação colocação do problema, elaboração inclui revisão bibliográfica, análise, projeto, implementação, testes, documentação.
- IX. Como redigir textos técnicos e científicos; Manual de estilo.
- X. Ferramentas: Modeladores, Interfaces kanban (ex: Trello/GITHUB/GoogleTables), Sistema de Controle de versões (ex: GIT, GITHUB); Exemplos;

### **Bibliografia:**

- Fundamentos em Gestão de Projetos - Construindo Competências para Gerenciar Projetos
- BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG). Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. Metodologia de Gerenciamento de Projetos do SISP. Brasília: MP, 2011. Disponível em: <[http://www.servidor.gov.br/noticias/noticias12/arq\\_down/publicacao\\_slti\\_mgp-sisp-versao\\_1.pdf](http://www.servidor.gov.br/noticias/noticias12/arq_down/publicacao_slti_mgp-sisp-versao_1.pdf)>. Acesso em 22 jan. 2013.
- HELDMAN, K. Gerência de projetos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- MENEZES, L.C.M. Gestão de Projetos. São Paulo: Atlas, 2001.
- PMI. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), 4th. ed., Project Management Institute Inc., 2008.
- ROSA, M. O. Gerenciamento de projetos de governo - PMI-DF - PMInforma, n.V, 10 mai. 2007.
- VALERIANO, Dalton L. Gerência em Projeto. Makron Books. S. Paulo, 1998.
- WOILER, S. Projetos: planejamento, elaboração, análise. São Paulo: Atlas, 1996.
- Sommerville, Ian; Engenharia de Software; Pearson Universidades; 10ª edição; 2019;
- Denis Alcides Rezende; Engenharia de Software e Sistemas de Informação; 3.ed; Brasport; 2005;

Roger S; Pressman; Engenharia de Software; 9ed; AMGH; 2021;  
 Blaha, Michael; Rumbaugh, James; Modelagem e projetos baseados em objetos com UML2; 2.ed; Rio de Janeiro: Elsevier, 2006; 496p; ISBN 85-352-1753-3;  
 Eric Freeman: Use a cabeça! padrões de projeto; 2.ed; 2007;  
 Robert C; Myers ; Essencial Test-Driven Development; Addison-Wesley Professional; 2.ed; 2023;  
 Adrian Ostrowski, Piotr Gaczkowski; Software Architecture with C++: Design modern systems using effective architecture concepts, design patterns, and techniques with C++20; Packt Publishing; 4ª edição; 2021;  
 André Koscianski; Qualidade de software; Novatec; 2006;  
 Leonardo Molinari; Teste de software; Érica; 2003;  
 Marcio Delamaro, Mario Jino, José Maldonado; Introdução ao Teste de Software; GEN LTC; 2.ed; 2021;  
 Michal Young; Teste e análise de software; Bookman; 2008;  
 Trayahú; M; F; e Emerson Rios; Projeto e Engenharia de Software: Teste de Software; Alta Books; 2003;  
 Ann R; Ford; Practical debugging in C++; Prentice hall; 2002;  
 Martin Fowler; UML Essencial – Um breve guia para a linguagem-padrão de modelagem de objetos; Bookman; 3

### **Programação Orientada a Objeto em C++ (LEP01447)**

3 Créditos - Carga horária: 51 horas/Teóricas

#### **Conteúdo Programático:**

1. Introdução
  - I. Porque C++
  - II. História
  - III. Modern C++/C++2
  - IV. Ansi ISO C++;
2. Etapas de Compilação
  - I. Tempo de compilação e execução
  - II. Diretrizes de pré-processador
  - III. Módulos
  - IV. Namespace
  - V. *static\_assert*
3. Conceitos básicos de C++
  - I. palavras chave
  - II. declaração
  - III. definição
  - IV. sintaxe
  - V. escopo
  - VI. operadores
4. Estruturas de controle e repetição
5. Referências
  - I. Funções
  - II. Sobrecarga de funções

- III. Funções lambda
- IV. **std::function;**
- 6. Introdução ao conceito de tipos
  - I. O uso dos tipos predefinidos de C++
  - II. incluindo o consumo de memória e valores limites dos tipos predefinidos
  - III. exemplos de uso de caracteres
  - IV. números inteiros, flutuantes e unsigned
  - V. O uso de **auto**
  - VI. Usando sufixos para os tipos predefinidos
  - VII. A definição de tipos de usuário como vetores
  - VIII. estruturas e enumerações
  - IX. A classe de strings padrões de C++ a <string>
  - X. A classe <vector>
  - XI. Os tipos definidos em bibliotecas externas
  - XII. Introdução aos gabaritos - template, e a biblioteca STL
  - XIII. Como manipular os tipos de C++, typedef, size\_t(), sizeof(), typeid(), **constexpr**, **constexpr**, **constexpr**.
  - XIV. Vantagem da tipificação forte.
- 7. Gerenciamento de memória
  - I. Ponteiros
  - II. Nullptr
  - III. *smart pointer(shared\_ptr, unique\_ptr), [rvalue reference]*
- 8. Classes em C++
  - I. Protótipo, Controle de acesso
  - II. Escopo.  
**Atributos** normais, estáticos e constantes.  
**Métodos** normais, constantes, estáticos e inline
  - III. Sobrecarga de métodos
  - IV. Como declarar, definir e usar; classes, objetos, atributos e métodos(**delete**, **default**, **override**, **final**);
- 9. Construtores e destruidores
- 10. Como implementar associações
  - I. **herança** simples
  - II. o uso do **polimorfismo**;
- 11. O uso de friend, a **sobrecarga de operadores**; A classe <<complex>>
- 12. A biblioteca-padrão para entrada e saída de dados (a classe ios\_base)
  - I. os manipuladores de <iomanip>
  - II. a classe <ios>
  - III. a classe <ostream>
  - IV. a classe <istream> e as classes istringstream e ostringstream localizadas em <sstream>
  - V. O uso de **format e print**
  - VI. Como criar e usar objetos da classe <fstream> para acessar arquivos de disco
  - VII. O uso de redirecionamento de entrada e saída
  - VIII. O acesso a dispositivos externos como a impressora e a saída auxiliar, a criação e uso de arquivos de disco binários

- IX. Como executar e enviar comandos para outros programas usando as classes de `<pstream.h>`.
- X. Como manipular sistemas de arquivos com Filesystem
- XI. Classes para **path**
- XII. diretórios, iteradores, pipes, etc.
- 13. A **Standart Template Library (STL)**
  - I. O que é uma biblioteca de objetos em C++
  - II. Conceitos básicos de containers e iteradores
  - III. Uso de `<vector>`, `<list>`, `initializer_list`, `<queue>`, `<stack>`, `<deque (<pair>`, `<tuple>`, `<set>`, `<multi_set>`, `<map>`, `<multi_map>`, `<variant>`, `<<optional>>`, `<<any>>` )
  - IV. Uso de funções genéricas;

### **Bibliografia:**

Fundamentos em Gestão de Projetos - Construindo Competências para Gerenciar Projetos

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG). Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. Metodologia de Gerenciamento de Projetos do SISP. Brasília: MP, 2011. Disponível em:

[http://www.servidor.gov.br/noticias/noticias12/arq\\_down/publicacao\\_slti\\_mgp-sisp\\_versao\\_1.pdf](http://www.servidor.gov.br/noticias/noticias12/arq_down/publicacao_slti_mgp-sisp_versao_1.pdf). Acesso em 22 jan. 2013.

HELDMAN, K. Gerência de projetos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

MENEZES, L.C.M. Gestão de Projetos. São Paulo: Atlas, 2001.

PMI. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), 4th. ed., Project Management Institute Inc., 2008.

ROSA, M. O. Gerenciamento de projetos de governo - PMI-DF - PMInforma, n.V, 10 mai. 2007.

VALERIANO, Dalton L. Gerência em Projeto. Makron Books. S. Paulo, 1998.

WOILER, S. Projetos: planejamento, elaboração, análise. São Paulo: Atlas, 1996.

Sommerville, Ian; Engenharia de Software; Pearson Universidades; 10ª edição; 2019;

Denis Alcides Rezende; Engenharia de Software e Sistemas de Informação; 3.ed; Brasport; 2005;

Roger S; Pressman; Engenharia de Software; 9ed; AMGH; 2021;

Blaha, Michael; Rumbaugh, James; Modelagem e projetos baseados em objetos com UML2; 2.ed; Rio de Janeiro: Elsevier, 2006; 496p; ISBN 85-352-1753-3;

Eric Frieman; Use a cabeça! padrões de projeto; 2.ed; 2007;

### **Mineralogia e Petrologia de Rochas Reservatório (LEP01340)**

3 Créditos - Carga horária: 51 horas/Teóricas

#### **Conteúdo Programático:**

1. Introdução.
2. Cristalografia e propriedades ópticas.
  - I. Natureza cristalina dos minerais
  - II. Sistemas cristalinos
3. Mineralogia química ou cristalóquímica e mineralogia descritiva.
  - I. Composição
  - II. Classificação e propriedades químicas dos minerais formadores de rochas

4. Mineralogia física.
  - I. Propriedades físicas dos minerais
  - II. Outras propriedades
5. Argilas, argilominerais e minerais associados
  - I. Classificação
  - II. Nomeclatura
  - III. Estrutura
  - IV. Propriedades
  - V. Gênese
  - VI. Ocorrência
  - VII. Técnicas de análise
6. Diagênese.
  - I. Estágios e fases diagenéticos
  - II. Processos diagenéticos
7. Métodos analíticos de difração e fluorescência de raio x.
  - I. Definição de raio x
  - II. Espectrometria de fluorescência de raios x (FRX)
  - III. Difração de raios x (XRD)
  - IV. Estudo de casos

#### **Bibliografia:**

- BRANCO, P. de M. (1987) Dicionário de Mineralogia. Sagra, Porto Alegre. 3a ed, 362p.
- BEST, M. G. (2003) Igneous and Metamorphic Petrology. Blackweel Science Ltd., USA. 2nd ed., 729 p.
- BUCHER, K. e FREY, M. (2002) Petrogenesis of Metamorphic Rocks. Springer-Verlag, Berlin. 7th ed, 341 p.
- DANA, J. D. (1976) Manual de Mineralogia. Livros Técnicos e Didáticos Ed., Rio de Janeiro. 642 p.
- DEER, W.A.; HOWIE, R.A. e ZUSSMAN, J. (1992) An Introduction to the Rock-Forming Minerals. Pearson Education Ltd., England. 2nd ed., 696 p.
- DORADO, A. C. (1989) Petrografia Basica: Texturas, Clasificacion y Nomenclatura de Rocas. Editorial Paraninfo, Madrid. 144 p.
- ESLINGER, E. e PEVEAR, D. (1988) Clay Minerals for Petroleum Geologists and Engineers. SEPM, USA. Short Course Notes n° 22.
- HALL, A. (1996) Igneous Petrology. Longman Group, England. 2nd ed., 551 p.
- KLEIN, C. e HURLBUT Jr., C. S. (1993) Manual of Mineralogy (after James D. Dana). John Wiley & Sons, New York. 21st ed., 675 p.
- LEINZ, V. e CAMPOS, J. E. de S. (1979) Guia para Determinação de Minerais. Companhia Ed. Nacional, São Paulo. 149 p.
- PETERS, E. K. e DAVIS, L. E. (2001) Geology from Experience: Hands-On Labs and problems in Physical Geology. W. H. Freeman and Co., New York. 295 p.
- PROTHERO, D. R. e SCHWAB, F. (1996) Sedimentary Geology: An Introduction to Sedimentary Rock and Stratigraphy. W. H. Freeman and Co., New York. 559 p.
- SUGUIO, K. (2003) Geologia Sedimentar. Ed. Edgard Blücher Ltda., São Paulo. 400 p.
- TUCKER, M.E. (1996) Sedimentary Petrology. Blackwell Science, Oxford. 2nd ed, 260 p.
- YARDLEY, B. W. D. (1994) Introdução à Petrologia Metamórfica. Ed. Universidade de Brasília, Brasília. 340 p.
- WILSON, M. J. (1987) A Handbook of Determinative Methods in Clay Mineralogy. Chapman & Hall, New York. 308 p.

UFOP (2000) Reino Mineral. Departamento de Geologia, UFOP, Ouro Preto. CD-ROM editado em html.

UNESP (2003) Atlas Multimídia: Rochas. Instituto de Geociências, Unesp, Rio Claro. CD-ROM editado em html.

### **Geologia do Petróleo (LEP01362)**

3 Créditos - Carga horária: 51 horas/Teóricas

#### **Conteúdo Programático:**

1. Conceitos Básicos de Geologia de Petróleo
  - I. O que é geologia do petróleo- Breve histórico do petróleo e da geologia de petróleo
  - II. As 6 condições fundamentais para formação de uma acumulação de petróleo
  - III. Condições associadas à economicidade
  - IV. Relações temporais
  - V. Distribuição do petróleo no espaço e no tempo
  - VI. As fases de exploração de uma bacia sedimentar
2. Migração: introdução aos processos.
  - I. Migração primária e
  - II. Migração Secundária
3. Trapas
  - I. Nomenclatura dos elementos geométricos das trapas
  - II. Classificação.
  - III. Trapas estruturais
  - IV. associadas ao diapirismo,
  - V. estratigráficas,
  - VI. hidrodinâmicas e combinadas
4. Rocha Reservatório
  - I. Principais propriedades de reservatório
  - II. Rochas-reservatório silicilásticas e carbonáticas
  - III. Diagênese vs. qualidade de reservatório Heterogeneidades de reservatório
  - IV. Introdução à caracterização e modelagem geológica de reservatório
  - V. Correlação e zoneamento de reservatório
  - VI. Mapas e seções em estudos de reservatório
  - VII. Mecanismos naturais de produção
  - VIII. Cálculo e classificação de reservas
  - IX. Estudos de campo
5. As rochas selantes
6. O Habitat do Petróleo nas Bacias Sedimentares
  - I. Os principais tipos de bacias petrolíferas e os mecanismos de formação (breve introdução).
  - II. Classificação de Kleeme (1980)
  - III. Bacias intra-cratônicas, de margem divergente, de margem convergente, deltas terciários.
  - IV. Sistemas deposicionais vs. acumulação de petróleo
  - V. Potencial de hidrocarboneto das bacias brasileiras

### 7.A Exploração do petróleo

- I. Fases de exploração de uma bacia sedimentar
- II. Técnicas: dados de superfície e de subsuperfície
- III. Principais mapas e seções geológicas utilizados em exploração
- IV. Estimativa preliminar de reservas
- V. O papel da geologia na lavra de petróleo

### 8. Estudos de casos

- I. Seminários sobre importantes províncias petrolíferas do mundo ou campos de petróleo

### **Bibliografia:**

- BJORLYKKE, K., 1984. Sedimentology and petroleum geology. Oslo: University of Oslo. Chapman, R.E. 1972. Petroleum geology - a concise study. Chillingar, G.V.; Mannon, R.W.; RIEKE, H.H. 1987. Oil and Gas production from carbonate rocks. New York: American Elsevier Publishing Company, INC. England, W.A. & Fleet, A.J. 1991. Petroleum migration. London: The Geological society, special publication n. 59.
- EREMENKO, N.A., 1984 (versão trad. 1991). Petroleum geology handbook. Fleet, A.J. & Brooks, J. 1987. Marine petroleum source rocks. London: The Geological Society, special publication n 26.
- HOBSON, G.D. & TIRATSOO, E.N., 1985 (2nd ed.). Introduction to petroleum geology. Houston: Gulf Publishing Company. Levorsen, A.I. 1967 (2nd ed). Geologia Del petróleo. Buenos Aires: Editorial Universitaria. Link, P.K., 1982, Basic Petroleum Geology. Tulsa: Oil and Gas Consultants International.
- MAGOON, L.B. & DOW, W.G., 1994. The Petroleum System-From source to Trap. AAPG Memoir 60. Morris, J.; House, R.; Baker, A., 1985, Practical Petroleum Geology. University of Texas, Austin. Tissot, B.P., Welte, D.H. 1978. Petroleum formation and occurrence. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York.

### **Geologia Física (LEP01436)**

4 Créditos – 68 horas/Teóricas

### **Conteúdo Programático:**

1. Origem do universo
2. O planeta terra e suas origens.
3. Estrutura interna e externa da terra.
4. Composição mineralógica e química do interior da terra.
5. Fluxo de calor, magnetismo e anomalias gravimétricas da terra.
6. Sismicidade, terremotos e maremotos
7. Tectônica global e deriva dos continentes
8. Os minerais formadores de rochas
9. Magnetismo e rochas ígneas
10. Sedimento e rochas sedimentares
11. Metamorfismo e rochas metamórficas
12. Deformação e estrutura das rochas
13. Estratigrafia e coluna geológica
14. Tempo Geológico e sua determinação
15. Ciclo hidrológico



16. Intemperismo e formação dos solos
17. Ação geológica do gelo
18. Sistemas fluviais
19. Processos eólicos
20. Sistemas costeiros
21. Evolução dos oceanos e continentes
22. Os recursos hídricos
23. Recursos minerais
24. Recursos energéticos

### **Bibliografia:**

- BRANCO, P. de M. (1987) Dicionário de Mineralogia. Sagra, Porto Alegre. 3ª ed., 362p.
- DANA, J.D. (1976) Manual de Mineralogia. Livros Técnicos e Didáticos. Ed., Rio de Janeiro. 642p.
- GUERRA, A. T. (1993) Dicionário Geológico-Geomorfológico. IBGE, Rio de Janeiro. 8ª ed., 446p.
- HAMBLIN, W.K. e CHRISTIANSEN, E.H. (2004) Earth's Dynamic Systems. Pearson Education Inc., New Jersey. 10th ed., 759 p.
- HOLMES, A (1978) Holmes Principles of Physical Geology. Thomas Nelson and Sons Ltd.; Great Britain. 3rd., 730 p.
- KLEIN, C. HURLBUT Jr., c.s. (1993) Manual of Mineralogy (after James D. Dana). John Wiley & Sons, New York. 21st ed., 675p.
- IBGE (1998) Manual Técnico de Geologia. IBGE, Rio de Janeiro. Manuais Técnicos em Geociências 6, 306p.
- IBGE (1999) Glossário Geológico. IBGE, Rio de Janeiro. 214p.
- LEINZ, V. e AMARAL, S.E. do (1978) Geologia Geral. Companhia Editora Nacional, São Paulo. 7ª ed. 397p.
- MARANHÃO, C.M.L. (1975) Introdução à Interpretação de Mapas Geológicos. Edições UFC, Fortaleza. 131p.
- MURCK, B.W. SKINNER, B.J. (1999) Geology Today: Understanding our Planet. John Wiley & Sons, New York. 527p.
- POP, J.H. (1995) Geologia Geral. Livros Técnicos e Científicos Ed. S.A., Rio de Janeiro, 5ª ed., 376p.
- PRESS, F. e SIEVER, R. (1986) Earth. W.H. Freeman and Co., New York. 4th ed., 656p.
- PRESS, F. e SIEVER, R. (2001) Understanding Earth. W.H. Freeman and Co., New York. 3rd ed., 573p.
- SKINNER, B.J. e PORTER, S.C. (1987) Physical Geology. John Wiley & Sons, New York. 750p.
- SKINNER, B.J. e PORTER, S.C. (1995) The Dynamic Earth: An Introduction to Physical Geology. John Wiley & Sons, New York. 3rd ed., 567p.
- SKINNER, B.J. e PORTER, S.C. e BOTKIN, D.B. (1999) The Blue Planet. John Wiley & Sons, New York. 2nd ed., 552p.
- TEIXEIRA, W. TOLEDO, M.C.C. de, FAIRCHILD, T.R. e TAIOLI, F. (2000) Decifrando a Terra. Oficina de Textos, São Paulo. 557p.
- THOMPSON, G.R. e TURK, J. (1997) Modern Physical Geology. Saunders College Publishing, USA. 2nd ed., 520p.
- UFOP (2000) Reino Mineral. Departamento de Geologia, UFOP, Ouro Preto. CD-ROM

editado em html.

- UNESP (2003) Atlas Multimídia: Rochas. Instituto de Geociências, Unesp, Rio Claro. CD-ROM editado em html.

### **Estratigrafia e Sedimentação (LEP01440)**

3 Créditos - Carga horária: 51 horas/Teóricas

#### **Conteúdo Programático:**

1. Sedimentologia: definição e histórico, algumas aplicações da sedimentologia
2. Transporte e sedimentação: regimes de fluxo e estruturas sedimentares. Mecanismo de sedimentação química e orgânica.
3. Fácies sedimentares: definição. Fatores que controlam a distribuição das fácies. Seqüência e ciclos. Lei de Walther ou Lei de Correlação da Fácies.
4. Sistemas Depositionais: definição. Classificação dos principais sistemas (continentais, costeiros e marinhos). Associação e sucessão de fácies. Modelos de fácies. Exemplos pretéritos e modernos.
5. Sistemas deposicionais continentais: aluvial, fluvial, lacustre, eólico e glacial continental.
6. Sistemas deposicionais transicionais: costeiro e deltaico.
7. Sistemas deposicionais marinho: glacial marinho, plataformal, talude, sopé de talude e marinho profundo.
8. Sistema deposicional carbonático.
9. Sistema deposicional vulcanoclástico.
10. Sistema deposicional evaporítico.
11. Tectônica e sedimentação
12. Estratigrafia: definições básicas (camadas, fácies, fósseis, estratificação, paleontologia, etc.). Princípios e objetivos.
13. Tempo Geológico: idade relativa e idade absoluta. Métodos de datação radiométrica. Escala do Tempo Geológico.
14. Relações entre estratos: contatos, discordâncias, descontinuidades, interdigitação, etc.
15. As Unidades Estratigráficas. Código e guia de nomenclatura estratigráfica (litoestratigrafia, bioestratigrafia, magnetoestratigrafia, cronoestratigrafia, cronogeologia, aloestratigrafia, outras).
16. Conceitos básicos em sismoestratigrafia e estratigrafia de seqüências.

#### **Aulas Práticas:**

- 1- Correlações e caracterização entre corpos litológicos: perfis elétricos, seções sísmicas, biozonas (Elaboração de Zoneamento).
- 2- Correlação Integrada (sísmica, perfis elétricos, bioestratigrafia). Seções estruturais e seções estratigráficas. Seções Cronoestratigráficas. Cartas cronoestratigráficas de bacias sedimentares.
- 3- Mapas: de contorno estrutural, de isópacas, de isólitas. Cruzamento de informações (contorno estrutural X isópacas). Mapas Paleogeológicos.

**Bibliografia:**

- COMISSÃO ESPECIAL DE NOMENCLATURA ESTRATIGRÁFICA. SBG 1986. Código Brasileiro de Nomenclatura Estratigráfica - Guia de Nomenclatura Estratigráfica. Rev. Bras. Geoc. 16(4):370-415.
- MENDES, J.C. 1984. Elementos de Estratigrafia. São Paulo, T.A. Queiroz/EDUSP. 566p.
- MIALL, A. D. 1990. Principles of Sedimentary Basin Analysis. 2 ed. New York, Springer-Verlag. 409 p.
- NORTH AMERICAN COMMISSION ON STRATIGRAPHIC NOMENCLATURE 1983. North American stratigraphic code. Am. Assoc. Pet. Geol. Bull., 67(5):841-875. (Obs: também em SCHOOCH, R.M. 1989. Stratigraphy - Principles and Methods. New York, Van Nostrand Reinhold. Appendix I, p. 321-355).
- PAYTON, C. E. 1977. Seismic stratigraphy- applications to hydrocarbon exploration. Tulsa, AAPG. 516 p.
- PROTHERO, D. R. 1990. Interpreting the Stratigraphic Record. N. York, WH Freeman & Company, 410 p.
- READING, H.C. Sedimentary Environments and Facies, 2ª Edição, Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1989.
- REINECK, H.E.; Singh, L. B. Depositional Sedimentary Environments, Springer - Verlag, New York, 1975.
- SELLEY, R.C. Applied Sedimentology, Academic Press, London, 1988.
- SUGUIO, K. 1980. Rochas sedimentares - propriedades - gênese e importância econômica. São Paulo. Edgard Blücher/EDUSP. 500 p.
- SUGUIO, K. 2003. Geologia Sedimentar. São Paulo. Edgard Blücher. 400 p.
- WALKER, R.G. & JAMES, N.P. 1992. Facies Models - Response to Sea Level Change. Ontario, Geological Association of Canada. 402 p.
- WILGUS, C. K.; HASTINGS, B. S.; KENDAL, C. G. S. C.; POSAMENTIER, H. W.; ROSS, C. A.; VAN WAGONER, J. C. 1988. Sea-level changes- an integrated approach. Tulsa, SEPM. 407 p.

**Geoquímica do Petróleo (LEP01442)**

3 Créditos - Carga horária: 51 horas/Teóricas

**Conteúdo Programático:**

1. A geoquímica do petróleo aplicada às áreas de exploração e produção de petróleo e meio ambiente; Composição da matéria orgânica geradora de petróleo e/ou gás: querogênio e matéria orgânica solúvel;
2. Rocha geradora: quantidade (COT) e qualidade da matéria orgânica, evolução térmica (maturação). Medidas da maturação da matéria orgânica: ICE e %Ro por petrografia orgânica; e Pirólise Rock-Eval: (S1, S2 e S3), Tmax, IH e IO;
3. Extração da matéria orgânica solúvel – Fracionamento dos componentes do petróleo: Cromatografia Líquida; Análises das frações de compostos do petróleo por cromatografia gasosa-FID e cromatografia gasosa/espectrometria de massas; estereoquímica.
4. Compostos Biomarcadores do petróleo. Avaliação geoquímica de paleoambientes deposicionais e do tipo de matéria orgânica presente nestes paleoambientes;

5. Aplicação de compostos biomarcadores na avaliação da maturidade termal de rochas geradoras.
6. Conceituação de sistemas petrolíferos e introdução à geoquímica de reservatório.
7. Aplicação de técnicas geoquímicas na avaliação e remediação de derrames de petróleo no meio ambiente.

**Bibliografia:**

- HUNT, J.M. 1995 -PETROLEUM GEOCHEMISTRY AND GEOLOGY, W.H. Freeman and Company, 743p.
- TISSOT, B.P. AND WELTE, D.H. 1978 - Petroleum Formation and Occurrence, Springer Verlag, 538 p.1
- ADVANCES IN PETROLEUM GEOCHEMISTRY, 1984 - Brooks, J. and Welte, D. eds, Academic Press, 344p.

**Mecânica dos Fluidos (LEP01344)**

4 Créditos - Carga horária: 68 horas/Teóricas

**Conteúdo Programático:**

1. Conceitos Básicos
  - I. Conceitos fundamentais
  - II. Tensão de cisalhamento e Lei de Newton da Viscosidade
  - III. Viscosidades dinâmica e cinemática
  - IV. Viscosímetro
  - V. Outras classificações de fluidos
  
2. Estática dos Fluidos
  - I. Pressão
  - II. Teorema de Stevin
  - III. Lei de Pascal
  - IV. Carga de Pressão
  - V. Escalas de Pressão
  - VI. Instrumentos de Medida de Pressão
  - VII. Força em superfícies submersas
  - VIII. Empuxo, Estabilidade e Equilíbrio de Corpos Submersos
  
3. Cinemática dos Fluidos
  - I. Regimes Permanente e Variado
  - II. Escoamentos Laminar e Turbulento
  - III. Trajetórias e Linhas de Corrente
  - IV. Escoamento Unidimensional ou Uniforme na Seção
  - V. Vazão, Velocidade Média
  - VI. Instrumentos de medida de velocidade e de vazão
  - VII. Equação da Continuidade para Regime Permanente
  - VIII. Velocidade e Aceleração Vetorial nos Escoamentos
  - IX. Descrições Euleriana e Lagrangeana dos Escoamentos
  - X. Equação da Continuidade na Forma Diferencial

4. Equação da Energia para Regime Permanente
  - I. Introdução
  - II. Equação de Bernoulli
  - III. Equação da Energia na Presença de Máquinas
  - IV. Potência da Máquina e Noções de Rendimento
  - V. Equação da Energia para Fluido Real
  - VI. Equação da Energia para Diversas Entradas e Saídas
  - VII. Equação da Energia para Perfil de Velocidades Não Uniforme
  - VIII. Equação da Energia para Escoamentos Envolvendo Trocas de Calor
  - IX. Equação Geral da Energia para Regime Permanente

5. Equação da Quantidade de Movimento para Regime Permanente
  - I. Forças Dinâmicas
  - II. Equação da Quantidade de Movimento para Escoamentos
  - III. Exemplos de Aplicação
  - IV. Forças Sobre Estruturas Sólidas em Movimento
  - V. Equação da Quantidade de Movimento para Diversas Entradas e Saídas
  - VI. Equações Diferenciais Gerais do Movimento, Equações de Euler e Equações de Navier-Stokes

6. Escoamentos Internos
  - I. Introdução
  - II. Classificação de Condutos
  - III. Camada Limite em Condutos Forçados
  - IV. Rugosidade
  - V. Perdas de Carga nos Escoamentos em Regime Permanente
  - VI. Instalações de Recalque
  - VII. Escoamentos Laminares
  - VIII. Escoamentos Turbulentos

7. Teoria dos Modelos
  - I. Conceitos Básicos
  - II. Principais Números Adimensionais
  - III. Semelhança e Teoria dos Modelos
  - IV. Escalas de Semelhança
  - V. Relações Entre Escalas

8. Escoamentos Externos
  - I. Introdução
  - II. Conceitos fundamentais
  - III. Forças de arrasto
  - IV. Forças de sustentação

**Bibliografia:**

- BRUNETTI, F. Mecânica dos Fluidos. Editora Pearson Prentice Hall, 2008. 431p.  
FOX, R. W.; MAC DONALD, A. T.; PRITCHARD, P. J. Introdução à Mecânica dos Fluidos. Sexta edição. Editora LTC, 2006. 798p.  
POTTER, M. C.; WIGGERT, D. C. Mecânica dos Fluidos. Editora Thompson, 2004. 689p.

- WHITE, F. M. Mecânica dos Fluidos. Quarta edição. Editora McGraw Hill, 2002. 570p.
- QUINTELA, A. C. Hidráulica. Editora Fundação Calouste Gilbenkian, 2000. 539p.
- MUNSON, B. R.; YOUNG, D. F.; OKIISHI. Fundamentos da Mecânica dos Fluidos. Vols. 1 e 2. Editora Edgard Blucher Ltda., 1994. 412p.
- GILES, R. V.; EVETT, J. B.; LUI, C. Fluid Mechanics and Hydraulics. Terceira edição. Editora McGraw Hill International Editions, 1993. 362p.
- WELTY, J. R.; WICKS, C. E.; WILSON, R. E. Fundamentals of Momentum, Heat, and Mass Transfer. Editora John Wiley and Sons, 1984. 803p.
- KAUFMANN, W. Fluid Mechanics. Editora McGraw-Hill, 1983. 432p.
- STREETER, V. L.; WYLIE, E. B. Mecânica dos Fluidos. Sétima edição. Editora McGraw Hill, 1982. 585p.
- HANSEN, A. G. Mecânica dos Fluidos. Editora Limusa, 1979. 575p.
- AZEVEDO NETTO, J. M. Manual de Hidráulica. Editora Edgard Blucher Ltda., 1977. 333p.
- SHAMES, I. H. Mecânica dos Fluidos, Vol. 1. Editora Edgard Blucher Ltda, 1973. 192p.
- VENNARD, J. K. Elementary Fluid Mechanics. Quarta edição. Editora John Wiley and Sons, 1961. 570p.
- LANDAU, L.D.; LIFSHITZ, E. M. Fluid Mechanics. Editora Pergamon Press Ltda., 1959. 536p.

### **Elevação e Escoamento (LEP01481)**

4 Créditos - Carga horária: 68 horas/Teóricas

#### **Conteúdo Programático:**

1. Revisão de escoamento monofásico em tubulações
  - I. Mecanismos de transporte de momentum
  - II. Balanço de momentum para situações idealizadas
  - III. Equações diferenciais fundamentais do escoamento monofásico
  - IV. Análise dimensional
2. Escoamento bifásico em dutos
  - I. Conceitos básicos
  - II. Correlação para previsão de perda de carga, *holdup* e padrão de escoamento
3. Equipamentos e operações usados na elevação artificial
4. Análise nodal e produtividade de poço
5. Métodos de elevação artificial
  - I. Necessidade de elevação artificial
  - II. Métodos de elevação mais usados nos cenários de produção brasileiros

#### **Bibliografia:**

- ANDREOLLI, I. **Introdução à Elevação e Escoamento Monofásico e Multifásico de Petróleo**. Rio de Janeiro: Interciência, 2016.
- BRAEDLEY. **Petroleum Engineering Handbook**. Richardson: SPE, 1989.
- BRILL, J. P.; MUKHERJEE, H. **Multiphase Flow in Wells**. Richardson: SPE, 1999.
- ECONOMIDES, M.J., HILL, A.D., EHLIG-ECONOMIDES, C. **Petroleum Production Systems**. Prentice Hall, 1994.
- GUO, B.; LYONS, W. C.; GHALAMBOR, A. **Petroleum Production Engineering: A Computer-Assisted Approach**. Elsevier, 2007.

OLIVEIRA, M. C. K.; GONÇALVES, M. A. L.; MARQUES, L. C. C. **Fundamentos de Garantia de Escoamento**. Rio de Janeiro: Interciência, 2018.

ROSA, E.S. **Escoamento multifásico isotérmico - modelos de multifluidos e de mistura**. Bookman, 2012.

SHOHAM, O. **Mechanistic modeling of gas-liquid two-phase flow in pipes**.

Richardson: SPE, 2006.

WALLIS, G.B. **One-Dimensional Two-Phase Flow**. McGraw-Hill, 1969

### **Engenharia de Reservatório I (LEP14xx)**

4 créditos – Carga horária: 68 horas/Teórica

#### **Conteúdo Programático**

##### 1. Introdução

- I. Engenharia de reservatórios de petróleo
- II. Pressão e temperatura do reservatório

##### 2. Propriedades dos fluidos de reservatório

- I. Composição de fluidos de petróleo
- II. Comportamento termodinâmico de substâncias puras e de misturas
- III. Diagramas de fases multicomponentes
- IV. Classificação dos reservatórios de petróleo
- V. Propriedades dos gases
- VI. Propriedades do óleo convencional

##### VII. Análises PVT

##### 3. Mecanismo de produção primários

- I. Introdução
- II. Mecanismo de gás em solução
- III. Mecanismo de capa de gás
- IV. Mecanismo de influxo de água
- V. Mecanismo combinado

##### 4. Balanço de materiais

- I. Introdução
- II. Equação de balanço de materiais geral – EBM
- III. Balanço de materiais em reservatórios de gás

##### 5. Escoamento em meio porosos

- I. Lei de Darcy e Potencial de fluxo de um fluido
- II. Equação da difusividade hidráulica e soluções
- III. Princípio da superposição de efeitos

##### 6. Introdução aos testes de pressão em poços

- I. Definição e objetivos
- II. Efeito de película e dano
- III. Efeito de estocagem de poço
- IV. Interpretação de testes de fluxo
- V. Interpretação de testes de crescimento de pressão

#### **Bibliografia:**

- Ahmed, T., **Reservoir Engineering Handbook**, 3rd edition, Cambridge, Elsevier Science, 2010
- Craft, B. C., Hawkins, M. F. & Terry, R. E. **Applied Petroleum Reservoir Engineering**, Second Edition, Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1991
- Dake, L. P., **Fundamentals of Reservoir Engineering**, First Edition, Amsterdam, Elsevier, 1978
- Dake, L. P., **The Practice of Reservoir Engineering**, Revised Edition, Amsterdam, Elsevier, 2001
- Rosa, A. J., Carvalho, R. S., Xavier, J. A. D., **Engenharia de Reservatórios De Petróleo**, Primeira Edição, Rio de Janeiro, Interciência, 2006

### **Engenharia de Reservatório II (LEP14xx)**

3 créditos – Carga horária: 51 horas/Teórica

#### **Conteúdo Programático**

1. Recuperação Secundária de Petróleo
  - I. Aquífero
  - II. Injeção em Malhas
  - III. Eficiência Areal
  - IV. Eficiência Vertical
  - V. Fluxo Bifásico 1D Incompressível em Meios Porosos
- 2 Recuperação Avançada de Petróleo
  - I. Utilização dos Métodos de Recuperação Avançada de Petróleo
  - II. Descrição dos Principais Métodos de Recuperação Avançada de Petróleo
3. Tópicos especiais

#### **Bibliografia:**

- Craft, B. C., Hawkins, M., *Applied Petroleum Reservoir Engineering*, 1991, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Craig, F. F., *The Reservoir Engineering Aspects of Waterflooding*, 1971, SPE Monograph, Dallas.
- Dake, L. P., *The Practice of Reservoir Engineering*, 2001, Elsevier
- Green, D. W., Willhite, G. P., *Enhanced Oil Recovery*, 1998, SPE Textbook Series, Richardson.
- Lake, L. W., *Enhanced Oil Recovery*, 1989, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Rosa, A. J., Carvalho, R. S., Xavier, J. A. D., *Engenharia de Reservatórios de Petróleo*, 2006, Interciência
- Willhite, G. P., *Waterflooding*, 1986, SPE Monograph, Richardson.

### **Engenharia de poço (LEPXXXX)**

4 créditos – Carga horária: 68 horas/Teóricas

#### **Conteúdo Programático**

- 1 - Introdução à perfuração de poços de petróleo:
  - I. Tipos de sonda de perfuração;
  - II. Elementos da coluna de perfuração e produção;
  - III. Cimentação;



- 2 - Fluidos de perfuração e completção de poços de petróleo:
  - I. Composição dos fluidos de perfuração;
  - II. Função e características dos fluidos;
  - III. Dano de formação;
  - IV. Reologia;
  - V. Filtração estática e dinâmica;
- 3 - Hidráulica de perfuração:
  - I. Transporte de cascalho;
  - II. Fluxo não-newtoniano dentro da coluna de perfuração e no espaço anular;
- 4 - Estabilidade mecânica de poços de petróleo:
  - I. Introdução à mecânica das rochas;
  - II. Gradiente de sobrecarga e de pressão de poros;
  - III. Tensões ao redor de um poço;
- 5 - Introdução à completção de poços de petróleo:
  - I. Elementos da coluna de produção;
  - II. Operações de completção de poços;
- 6 - Seleção de materiais para completção de poços de petróleo:
  - I. Tipo de metais;
  - II. Corrosão;
  - III. Seleção de metalurgia.
- 7 - Análise de tensões na coluna de produção:
  - I. Carga axial;
  - II. Colapso e explosão da coluna de produção;
  - III. Fatores de segurança;
  - IV. Obturadores;

### **Bibliografia:**

BELLARBY, J.: **Well completion design**. Amsterdam: Elsevier, 2009.  
 BOURGOYNE, A.; MILLHEIM, K.K.; CHENEVERT, M.E. YOUNG JR., F.D.  
**Applied drilling engineering**. Richardson, TX: Society of Petroleum Engineers, 1986.  
 GRAY, G.R.; DARLEY, H.; CAENN, R. **Fluidos de perfuração e completção**. Rio de Janeiro: LTC, 2014.  
 RENPU, W. **Engenharia de completção de poços**. Amsterdam: Elsevier, 2017.  
 ROCHA, L.A.S.; AZEVEDO, C.T.: **Projetos de poços de petróleo**. Geopressões e assentamento de colunas de revestimento. Rio de Janeiro: Interciência, 2019.

### **Controle Ambiental na Indústria do Petróleo (LEP01380)**

3 Créditos - Carga horária: 51 horas/Teóricas

### **Conteúdo Programático:**

- 1- Introdução
- 2- Revisão sobre os processos de perfuração
  - I. Introdução
  - II. Fluidos de perfuração
  - III. Separação: cascalho / fluidos
  - IV. Uso de tanques de reserva

- V. Preparação do local da perfuração
- 3- Revisão sobre os processos de produção
  - I. Introdução à produção
  - II. Água produzida
  - III. Produtos químicos usados na produção
  - IV. Estimulação de poços
  - V. Produção de gás natural
  - VI. Emissão de gases
- 4. O impacto ambiental das operações de perfuração e produção
  - I. Medidas de toxicidade
  - II. Toxicidade dos hidrocarbonetos
  - III. Toxicidade da elevada concentração de sais
  - IV. Toxicidade de metais pesados
  - V. Toxicidade dos produtos químicos usados na produção
  - VI. Toxicidade dos fluidos de perfuração
  - VII. Toxicidade da água de produção
  - VIII. O impacto ambiental das plataformas *offshore*
- 5. Métodos de tratamento de resíduos
  - I. Tratamento da água
  - II. Tratamento de sólidos
  - III. Tratamento das emissões aéreas
- 6. Métodos de descarte de resíduos e remediação de locais contaminados
  - I. Descarte de resíduos em superfície
  - II. Descarte de resíduos em subsuperfície
  - III. Remediação dos locais contaminados

7. Planejamento para proteção ambiental
  - I. Auditoria sobre o impacto ambiental
  - II. Plano de gerenciamento de descarte de resíduos
  - III. Gerenciamento de descarte de resíduos
  - IV. Planos de contingência
  - V. Treinamento de pessoal
8. Legislação ambiental brasileira aplicada à indústria de petróleo
  - I. Legislação Ambiental Brasileira
  - II. Política Nacional do Meio Ambiente
  - III. Sistema de Licenciamento Ambiental
  - IV. Sistema de Gestão Ambiental

**Bibliografia:**

- JOHN C. REIS. "Environmental Control in Petroleum Engineering". Gulf Publishing Company. 1996.
- DAKIES, D.L.; SOUDERS, S.H. "Pollution Prevention and Waste Minimization Opportunities for Exploration and Production Operations", 1993.
- HUDGINS, C.M.; "Chemical Treatments and Usage in Offshore Oil and Gas Production Systems", J. Pet. Tech., May 1992, pp. 604611.
- NATIONAL RESEARCH CONCIL, "Oil in the Sea: Inputs, Fates and Effects". Washington D.C. National Academy Press, 1985.

**Propriedades Físicas de Minerais e Rochas (LEP01444)**

4 Créditos - Carga horária: 68 horas/Teóricas

**Conteúdo Programático:**

- 1.Introdução ao estudo das Propriedades Físicas das Rochas
- 2.Porosidade, Saturação e Permeabilidade
- 3.Densidade e Área de Superfície Específica
- 4.Tensão Superficial, Molhabilidade e Pressão Capilar
- 5.Propriedades Elétricas – Condução elétrica nos minerais e nas rochas.
- 6.Propriedades Elétricas – Arenitos
- 7.Propriedades Elétricas – Folhelhos e Carbonatos
- 8.Propriedades Elétricas – Potencial Espontâneo
- 9.Propriedades Elétricas – Efeito da Frequência, Polarização Induzida, Cargabilidade e
- 10.Propagação de Ondas Eletromagnéticas em rochas
- 11.Propriedades Radioativas – Radioatividade Natural
- 12.Propriedades Radioativas – Utilização de Fontes artificiais
- 13.Propriedades Mecânicas
- 14.Propriedades Acústicas
- 15.Influência da Pressão nas Propriedades Físicas das Rochas

## Bibliografia:

- JAEGER, J.C.; COOK, N.G.W. & ZIMMERMAN, R.W. **Fundamentals of Rock Mechanics**. 4th Edition. Blackwell Publishing. 2007.
- LIMA, O. L. **Propriedades Físicas das Rochas**. Bases da Geofísica Aplicada. SBGF/INCT-GP. Rio de Janeiro. 2014.
- MAVKO, G., MUKERJI T., AND DVORKIN, J. **The Rock Physics Handbook: Tools for Seismic Analysis in Porous Media**. Cambridge University Press, Cambridge. 2009.
- ROCHA, L. & AZEVEDO, C. **Projetos de Poços de Petróleo**. Ed. Interciência. Rio de Janeiro-RJ. 2007.
- SCHON, J.H. **Physical Properties of Rocks. A Workbook. Handbook of Petroleum Exploration and Production**. V8. Elsevier. Oxford. 2011.
- TIAB, D. & DONALDSON, E.C. **Petrophysics. Theory and Practice of Measuring Reservoir Rock and Fluid Transport Properties**. Elsevier. Gulf Professional Publishing, Oxford. 2004/2012.

## Petrofísica Experimental (LEP01466)

2 Créditos Carga horária: 68 horas/Práticas

### Conteúdo Programático:

1. Introdução: Visão geral das medidas petrofísicas
  - I. Medidas das propriedades elétricas e hidrodinâmicas
2. Determinação de porosidade por peso
  - I. Descrição da montagem e equipamentos necessários.
  - II. Procedimentos das medidas.
  - III. Cálculos.
  - IV. Resultados
3. Determinação de Porosidade - Método volumétrico com um gás ideal
  - I. Descrição da montagem e equipamentos necessários.
  - II. Procedimentos das medidas.
  - III. Cálculos.
  - IV. Resultados
4. Determinação de permeabilidade
  - I. Descrição da montagem e equipamentos necessários.
  - II. Procedimentos das medidas.
  - III. Cálculos.
  - IV. Resultados.
  - V. Outros métodos para determinação de permeabilidade
5. Medidas de resistividade elétrica de salmoura
  - I. Lei de Ohm
  - II. interpretação experimental.
  - III. Descrição da montagem e equipamentos necessários.
  - IV. Procedimentos das medidas.
  - V. Cálculos.
  - VI. Resultados
6. Medidas de resistividade elétrica das rochas saturadas pela salmoura
  - I. Descrição da montagem e equipamentos necessários.

- II. Procedimentos das medidas.
  - III. Cálculos.
  - IV. Resultados
7. Primeira e segunda leis da archie. Medidas do índice de saturação
- I. Descrição da montagem e equipamentos necessários.
  - II. Procedimentos das medidas.
  - III. Cálculos.
  - IV. Resultados
- 7.CONCLUSÕES:
- Uso das propriedades petrofísicas para caracterização das rochas em bacias "offshore".

**Bibliografia:**

TIAB, D. AND DONALDSON, E.C., 1996. Petrophysics, Gulf Publishing, Houston.  
 BARENBLATT, G.I., ENTOV, V.M. AND RYZHIK, V.M., 1990. Theory of Fluid Flows Through Natural Rocks, Kluwer Academic.

**Perfilagem de Poços I (LEP01365)**

4 Créditos - Carga horária: 68 horas/Teóricas

**Conteúdo Programático:**

- 1.Introdução:
- I. Propriedades das Rochas Reservatório;
  - II. Técnicas de obtenção das medidas em poço;
  - III. O ambiente de poço;
  - IV. Apresentação dos perfis;
  - V. interpretações qualitativas.
- 2.Potencial espontâneo
- I. Propriedades Elétricas de rochas e minerais;
  - II. O potencial espontâneo.
- 3.Perfis de Resistividade
- I.Equipamentos de resistividade não focados
- I.1.Perfis Normais,
  - I.2.Perfis Laterais,
  - I.3.Correções de Poço
- II.Equipamentos de Resistividade Focados
- II.1.Perfis Laterais;
  - II.2.Perfis esféricos focados;
  - II.3.Correções de poço;
  - II.4.fator geométrico;
  - II.5.exemplos.
- 4.Perfis de Indução: Princípio das medidas por indução
- I. Teoria do fator geométrico; "Skin Effect");
  - II. Perfis de múltiplas bobinas
  - III. perfis convencionais,
  - IV. correções,
  - V. exemplos.
- 5.Perfis Elétricos Não Convencionais:

- I. Dipmeter (Cálculo de mergulho das camadas, Apresentação dos resultados, Interpretação);
  - II. Perfis de Imagem das Formações (FMS/FMI, Aquisição e processamento das imagens, interpretação e exemplos);
  - III. Perfil de propagação eletromagnética (Propriedade dielétrica das rochas, O perfil EDT).
- 6 - Interpretações utilizando Perfis de Resistividade:
- I. Cálculo de parâmetros de Reservatório;
  - II. Lei de Archie;
  - III. Saturação e mobilidade;
  - IV. exemplos.

**Bibliografia:**

ELLIS, D.V., 1987, Well Logging for Earth Scientists. Elsevier, New York.

SERRA, O., 1984, Fundamentals of Well Log Interpretation 1: The Acquisition of Logging Data. Elsevier, Amsterdam.

SERRA, O., 1986, Fundamentals of Well Log Interpretation 2: The Interpretation of Logging Data. Elsevier, Amsterdam.

**Perfilagem de Poços II (LEP01465)**

4 Créditos - Carga horária: 68 horas/Teóricas

**Conteúdo Programático:**

1. Medidas de Raio Gama Natural/ Radioatividade natural
  - I. Ocorrência de isótopos naturais
  - II. Detectores de raios gama
  - III. O perfil de raios gama total
  - IV. O perfil de raios gama espectral
  - V. Interpretação
2. Medidas de Raio Gama Induzido
  - I. Princípio da interação de raio gama
  - II. Determinação da densidade
  - III. Determinação da absorção fotoelétrica
  - IV. O perfil HLDT
3. Perfis Neutrônicos
  - I. Fundamentos da interação de neutrons com a matéria
  - II. Espalhamento elástico
  - III. Espalhamento inelástico
  - IV. Difusão e captura
  - V. Fontes de Neutrons
  - VI. Detectores de Neutron
  - VII. Os perfis de porosidade neutra
  - VIII. Interpretação efeitos de gás, de matriz rochosa, da presença de argila e do poço
  - IX. Técnicas de neutrons pulsantes
  - X. Perfis AACT e geoquímico
4. Perfis Sônicos
  - I. Propriedades elásticas das rochas e minerais
  - II. Parâmetros elásticos
  - III. Propagação de onda
  - IV. Perfil sônico convencional

- V. Cálculo do tempo de trânsito nas rochas
- VI. Perfil sônico dipolar
- VII. Interpretação
- VIII. BHTV
- IX. CBL

#### 5. Perfis de poços especiais

- I. BHGM
- II. Princípios
- III. Cálculo da densidade
- IV. Eletrofácies
- V. Permeabilidade
- VI. Caracterização de fraturas
- VII. NMR
- VIII. DIPMETR
- IX. FMS/FMI
- X. Perfis de temperatura
- XI. VSP
- XII. Testes de formação
- XIII. Perfis de produção

#### 6. Interpretação Integrada

Interpretações sedimentológicas

#### **Bibliografia:**

ELLIS, D.V., 1987, Well Logging for Earth Scientists. Elsevier, New York. Serra, O., 1984, Fundamentals of Well Log Interpretation 1: The Acquisition of Logging Data. Elsevier, Amsterdam. Serra, O., 1986, Fundamentals of Well Log Interpretation 2: The Interpretation of Logging Data. Elsevier, Amsterdam.

#### **Métodos Geofísicos de Exploração (LEP01441)**

4 Créditos - Carga horária: 68 horas/Teóricas

#### **Conteúdo Programático:**

##### 1. Métodos não sísmicos

- I. Elementos da teoria de campos: Sistema de coordenadas ortogonais, campos escalares e gradiente, derivada direcional, campos vetoriais, geradores de campo, superfícies normais e linhas de campo fluxo e divergente, circulação e rotacional, equações de de campo, o laplaciano, equações de Laplace e Poisson, funções harmônicas, pontos e vértices (identidades de Green).
- II. Potencial Gravimétrico.
- III. Equação de Laplace e de Poisson.
- IV. O Campo Gravitacional Terrestre.
- V. O Campo Gravitacional de corpos simples.
- VI. Teoria do Campo Magnético.
- VII. O Campo Magnético Terrestre.
- VIII. O Campo Magnético de corpos simples.
- IX. Relação de Poisson.

- X. Levantamentos gravimétricos e magnetométricos.
- XI. Correções dos dados gravimétricos.
- XII. Anomalias regionais e residuais: isostasia.
- XIII. Correções de dados magnetométricos.
- XIV. Processamento: Visualização, continuação do campo, derivadas, redução ao pólo, filtragem.
- XV. Interpretação: Modelagem direta e inversa, estimadores rápidos da profundidade de pontos.

## 2. Métodos Sísmicos

- I. Fundamentos da sísmica de reflexão.
- II. O método sísmico em E&P.
- III. Introdução a sísmica 3D
- IV. Ondas: definições e propriedades
- V. Raios e princípio de Fermat
- VI. Frentes de onda e princípio de Huygens
- VII. Fatores que afetam a amplitude da onda
- VIII. Eventos sísmicos
- IX. Tempo de chegada dos eventos sísmicos
- X. Reconhecimento de eventos sísmicos
- XI. O método CMP
- XII. O fluxo básico de processamento sísmico

### **Bibliografia:**

- ELMORE, W. C. : HEALD, M. A., Physics of Waves, McGraw-Hill, 1969  
YILMAZ, O., Seismic Data Processing, Seg Publications, 1987  
PARASNIS, D. S., Principles of Applied Geophysics, Chapman and Hall, 1972  
TELFORD, W. M.: GELDART, L. P.: SHERIFF, R. E., Applied Geophysics, 2º Edition, Cambridge University Press, 1990.



**Análise de Dados Experimentais (LEP01461)**

4 Créditos - Carga horária: 68 horas/Teóricas

**Conteúdo Programático:**

- 1.Introdução:
  - I. problemas fundamentais,
  - II. modelos lineares e não lineares,
  - III. problemas mal-postos
  - IV. coeficiente de sensibilidade.
- 2.Espaços vetoriais e decomposição ortogonal de matrizes.
- 3.Métodos determinísticos:
  - I. função objetivo,
  - II. método do grad,
  - III. multiplicadores de Lagrange,
  - IV. propagação de erro.
- 4.Métodos estatísticos:
  - I. aspectos básicos,
  - II. estimadores estatísticos,
  - III. análise de erro para estimadores,
  - IV. intervalos de confiança,
  - V. método bayesianos.
- 5.Geoestatística básica,
  - I. medidas da variabilidade espacial
  - II. métodos de Krigagem.

**Bibliografia:**

- MENKE, W., 1989, Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory. Academic Press.
- ISAAKS, E.H., SRIVASTAVA, R. M., 1989, An Introduction to Applied Geostatistics. Oxford University Press.
- SCALES, J.A., SMITH, M. 1996. Introductory Inverse Theory . Samizdat Press, Golden, CO, USA.

**Introdução a análise e processamento de sinais (LEP01345)**

4 Créditos - Carga horária: 68 horas/Teóricas

**Conteúdo Programático:**

- 1.Introdução
  - I. Definição de sinal
  - II. Exemplos
  - III. Sinais contínuos X sinais de tempo discreto
  - IV. Ruído
2. Representação matemática de sinais
  - I. Sinais de uma variável real
  - II. Sinais de duas variáveis reais
  - III. Sinais de uma variável inteira
  - IV. Sinais Periódicos
  - V. Sinais complexos de uma variável real

- VI. Sinais Harmônicos
- VII. Sinal Amostragem
- VIII. Degrau Unitário
- IX. Função sinal  $sign(t)$
- X. Função Caixa
- XI. Sinal exponencial complexo
- XII. Função delta de Dirac
- 3. Conversão Analógico – Digital
  - I. Transdução
  - II. Amostragem
  - III. Quantização
  - IV. Codificação
- 4. Operações com sinais
  - I. Mudança de escala
  - II. Deslocamento
  - III. Escalonamento
  - IV. Diferenciação de sinais descontínuos
  - V. Diferenciação e integração de sinais complexos
  - VI. Diferenciação e integração de sinais de tempo discreto
  - VII. Convolução (sinais de tempo contínuo)
  - VIII. Correlação (sinais de tempo contínuo)
  - IX. Convolução (sinais de tempo discreto)
  - X. Correlação (sinais de tempo discreto)
- 5. O modelo convolucional do traço sísmico
  - I. Incidência de uma onda sísmica em uma interface
  - II. O pulso sísmico
  - III. Resposta impulsiva
  - IV. Função refletividade
  - V. Exemplo: amarração poço sísmica
- 2. Série de Fourier
  - I. Aproximação de uma função por um conjunto de funções ortogonais
  - II. A série trigonométrica de Fourier
  - III. Extensão Par e Impar
- 3. Série complexa de Fourier
  - I. Condição de convergência da Série
  - II. Convergência no sentido dos mínimos quadrados
  - III. Relação de Parseval
  - IV. Aplicações
- 4. Transformada de Fourier
  - I. Da Série à Transformada de Fourier
  - II. Espectro de amplitude e fase
  - III. Transformada de algumas funções transientes
  - IV. O espectro de potência
  - V. Teorema de parseval
  - VI. Teorema da Convolução
  - VII. Autocorrelação e o espectro de potência
  - VIII. Funções especiais
  - IX. Transformada de Fourier de funções genéricas
  - X. Teoremas e propriedades sobre a Transformada de Fourier

6. Teorema da amostragem
5. Transformada de Fourier de sinais de tempo discreto (DFT)
  - I. Definição de DFT e iDFT
  - II. Periodicidade da DFT
  - III. Indexação das componentes negativas de tempo ou frequência
  - IV. Propriedades da DFT
  - V. Formulação Matricial da DFT
  - VI. Transformada rápida de Fourier (FFT)
7. Filtros
  - I. Função de transferência
  - II. Filtros sem distorção
  - III. Filtros de atraso
  - IV. Principais tipos de filtros ideais

**Bibliografia:**

ENDERS A. ROBISON AND SVEN TREITEL. Geophysical signal analysis. Prentice Hall  
 KREISIG, I. Advanced Engineering Mathematics. Adson Wesley  
 PAPOULIS A. The Fourier integral and its applications. McGraw Hill  
 RONALD N. BRACEWELL. The Fourier transform and its applications. McGraw Hill  
 LOURENILDO W. BARBOSA. Introdução a análise espectral em geofísica UFPA/Fadespe.  
 MITRA, S. K. Digital Signal Processing. A computer based approach. McGraw Hill.  
 OPPENHEIN, A. V. e WILLSKY, A. S. Signals and systems 2ª Ed. Prentice Hall.

**Técnicas de Modelamento Numérico I (LEP01366)**

4 Créditos - Carga horária: 68 horas/Teóricas

**Conteúdo programático:**

1. Equações de diferenças
  - I. Introdução
  - II. Redes, funções de rede
  - III. Equações em diferenças
  - IV. Problema de valor inicial
  - V. Problema de valor de contorno
2. Métodos de diferenças finitas para equações diferenciais ordinárias
  - I. Introdução
  - II. Conceitos básicos
  - III. Métodos de construção de esquemas em diferenças finitas
  - IV. Problema de valor inicial, métodos de Euler e de Runge-Kutta
  - V. Problema de valor de contorno, método do "sweep"
3. Métodos de diferenças finitas para equações diferenciais parciais
  - I. Introdução
  - II. Conceitos básicos, esquemas em diferenças
  - III. Métodos das diferenças finitas para equações parabólicas
  - IV. Métodos das diferenças finitas para equações hiperbólicas
  - V. Métodos das diferenças finitas para equações elípticas

**Bibliografia:**

- DAVID KAHANER, CLEVE MOLER and STEPHEN NASH. Numerical Methods and Software. Prentice-Hall, Inc., 1989.
- ERWIN KREYSZIG. Advanced Engineering Mathematics. John Wiley & Sons, Inc., 1999.
- ALEXANDER SAMARSKY. Introduction in Numerical Methods. Moscow, Nauka, 1997.
- FRANCIS SHEID. Análise Numérica. McGraw-Hill, Inc., 1991.
- DEAN G. DUFFY. Advanced Engineering Mathematics with MATLAB. Chapman & Hall/CRC, 2003.
- LAURENE V. FAUSSET. Applied Numerical Analysis Using MATLAB. Prentice Hall Inc., 1999.
- ELIA Y. MATSUMOTO. MATLAB 6: Fundamentos de Programação. São Paulo, Érica, 2001.
- GERMUD DAHLQUIST AND AKE BJÖRK. Numerical Methods, Dover, 2003.
- JOE D. HOFFMAN. Numerical Methods for Engineers and Scientists – Second Editions, Dekker, Inc. 2001.
- JOSÉ ALBERTO CUMINATO e MESSIAS MENEGUETTE JUNIOR. Discretização de Equações. Diferenciais Parciais – Técnicas de Diferenças Finitas – 2002.
- WILLIAM E. BOYCE E RICHARD C. DIPRIMA. Equações diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno. Editora Guanabara Dois.

**Introdução ao Trabalho Técnico-científico (LEP01559)**

2 Créditos Carga horária: 34 horas/Práticas

**Conteúdo programático:**

Formulário de Inscrição. Método de avaliação da disciplina; Disponibilização dos Modelos; Prazos/Cronograma.

Conceito de TCC (monografia; projeto de engenharia);

Regimentos da UENF e projeto pedagógico do curso;

Exemplos de monografias, projetos de engenharia.

Resumo de metodologia científica.

Estrutura de documentos técnicos/científicos; Apresentação do conteúdo esperado em cada capítulo.

Uso do modelo de Monografia: Introdução, Revisão Bibliográfica, Revisão Conceitual, Metodologia, Desenvolvimento, Resultados e Análises, Conclusões, Apêndices).

Uso do modelo de Projeto Engenharia: Especificação - colocação do problema, elaboração - inclui revisão bibliográfica, análise, projeto, implementação, testes, documentação.

Como redigir textos científicos; Manual de estilo.

Como instalar os programas/pacotes/modelos necessários.

Uso do editor acadêmico científico LyX\* (<http://www.lyx.org>).

Como fazer citações; Uso do bibtex/abntex\*.

Apresentação de softwares auxiliares (ex: git, trello).

Acompanhamento das atividades relacionadas ao TCC do aluno.

### Trabalho final

Entrega e defesa de versão da monografia incluindo os capítulos: Introdução, Revisão Bibliográfica, [Revisão Conceitual], Metodologia, Cronograma; ou

Entrega e defesa de versão do projeto incluindo os capítulos: Especificação, Elaboração, Análise, Projeto e primeira parte do desenvolvimento e o Cronograma.

### **Bibliografia:**

#### • Metodologia Científica:

- José Carlos Koche. Fundamentos de Metodologia Científica; teoria da ciência e iniciação à pesquisa. 24 Edição. Vozes. Petrópolis/RJ. 2007.
- Aidil Jesus da Silveira Barros e Neide Aparecida de Souza Lehfeld. Fundamentos de Metodologia Científica. 3 Edição. Prentice Hall. São Paulo. 2007.
- Milton Vargas. Técnica, Tecnologia e Ciência; revista de educação & tecnologia.
- Milton Vargas. Metodologia da Pesquisa Tecnológica. Globo. Rio de Janeiro. 1985.
- Karl Popper. A Lógica da Pesquisa Científica. Cultrix. Sp. 1972.
- Fábio Appolinário. Dicionário de Metodologia Científica. Atlas. SP. 2007.
- M. Weatherall. Método Científico. Editora Polígono, USP. 1970.
- Cláudio de Moura de Castro. A Prática da Pesquisa. 1ed. McGraw-Hill. SP. 1977.

#### • Redação:

- Editora Abril. Manual de Estilo. 11 ed. Nova Fronteira.
- Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Redação e Editoração. Ed. da UFPR. Curitiba. 2000.
- Robert Barras. Os Cientistas Precisam Escrever: Guia de Redação para Cientistas, Engenheiros e Estudantes. Ed.USP. SP. 1979.
- Umberto Eco. Como se Faz Uma Tese. Perspectiva. 15 ed. 2000.

#### • Apresentações:

- Reinaldo Polito. Superdicas para Falar em Público. Saraiva, São Paulo, 2005.
- Vanessa Freitas. Como Falar em Público. Editora Universo dos Livros. São Paulo. 2005.
- Dale Carnegie. Como falar em público e Influenciar Pessoas no Mundo dos Negócios. Ed.46. Record. 2010.

#### • Disciplina, aprendizado, engenharia:

- Içami Tiba. Disciplina na Medida Certa. Integralle. SP. 2006.
- John D. Bransford et all. Como as Pessoas Aprendem: Cérebro, Mente, Experiência e Escola. Ed. SENAC. SP 2007.
- Holtzapple e Reece; Introdução a Engenharia; LTC; Rio de Janeiro; 2006.
- Valter Antonio Bazzo. Introdução À Engenharia - Conceitos, Ferramentas e Comportamentos - Série Didática. Editora UFSC. Florianópolis. 2009.

#### • TeX/LaTeX/LyX:

- David F. Griffiths. Learning LaTeX. SIAM. 1997.
- Michel Groossens and Frank Mittelbach and Samarin. The LaTeX Companion. Addison-Wesley. 1994.
- LyX Team. (2012). The LyX User's Guide. LyX Team - <http://www.lyx.org>.
- Lamport, L. (1985). Latex - A Document Preparation System. Addison-Wesley.
- Steding-Jessen, K. (2000). Latex Demo: Exemplo com Latex 2e.

- Knuth, D. E. (1986). The TeXbook. Addison-Wesley.
- Helmut Kopka and Patrick W Daly. A Guide To LaTeX2e. Addison-Wesley. 1995.
- Bueno. A.D. Manual do Aluno de IC/MSc/DSC - UENF/CCT/LENEP. Macaé, 2017.

### **Introdução às energias renováveis (LMT01309)**

3 Créditos - Carga horária: 51 horas/Teóricas

#### **Conteúdo Programático**

##### 1.Introdução

- I. Conceitos básicos e definições
- II. Formas e fontes de energia
- III. As principais fontes de energias renováveis
- IV. Energia renovável - vantagens e desvantagens

##### 2.Energias renováveis no Brasil e no mundo

- I. Situação atual e a evolução da geração de energia renovável
- II. Os principais produtores de energia renovável no mundo
- III. Disponibilidade de recursos
- IV. Os desafios das energias renováveis no Brasil

##### 3.Energia eólica

- I. Conceitos básicos - caracterização dos ventos
- II. Princípio de funcionamento
- III. O sistema eólico
- IV. Potência e energia gerada
- V. Levantamento do potencial eólico

##### 4.Energia fotovoltaica

- I. Conceitos básicos - radiação solar
- II. Princípio básico de conversão
- III. Painéis fotovoltaicos
- IV. Componentes e funcionamento básico de um sistema fotovoltaico
- V. Tipos de sistemas fotovoltaicos
- VI. Levantamento do potencial fotovoltaico

##### 5.Energia hídrica

- I. Os conceitos básicos sobre energia hidráulica
- II. O ciclo da água
- III. Princípio de funcionamento das hidrelétricas
- IV. Potencial hidrelétrico do Brasil

##### 6.Biomassa como fonte de energia

- I. Conceitos fundamentais
- II. Princípio básico de conversão
- III. Potencial energético da biomassa

##### 7.Conversões de energia renovável em energia elétrica

- I. Processo básico de conversão de energia

#### **Bibliografia:**

ALVES, M. G.; MARQUES, V. S. Energias Renováveis, Novos Materiais e Sustentabilidade. Editora EDUENF, 1ª Ed., 2009. 120 p.

- BORGES NETO, M. R.; CARVALHO, P. C. M. D. Geração de energia elétrica: fundamentos. São Paulo: Érica, 2012.
- GOLDEMBERG, J.; PALETTA, F. C. (Coord.). Energias renováveis - Série Energia e Sustentabilidade. São Paulo: Blucher, 2012. 110 p.
- GOLDENBERG, J.; LUCON, O., Energia, meio ambiente e desenvolvimento, 3a edição, Editora da Universidade de São Paulo, 2008.
- HINRICHS, R. A.; KLEINBACH, M.; DOS REIS, L. B. Energia e Meio Ambiente. Tradução da 5ª Edição Norte-Americana. São Paulo: Cengage Learning, 2015.
- Mauad, F. F, Ferreira, L. C., Trindade, T. C. G. (2017). Energia renovável no Brasil. Análise das principais fontes energéticas renováveis brasileiras. São Carlos: EESC/USP, 349p., 2017. Disponível em: <http://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/view/168/154/740-1>
- PINTO, M. de O. Fundamentos de Energia Eólica. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
- SILVA, E. P. Fontes renováveis de energia: Produção de Energia para um Desenvolvimento sustentável. 1ª ed. São Paulo: Livraria da Física, 2014.
- SIMÕES-MOREIRA, J. R. (org.) Energias Renováveis, Geração Distribuída e Eficiência Energética, LTC-GEN, RJ, 2016.
- TOLMASQUIM, M. T. (Org.). Fontes renováveis de energia no Brasil. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.
- TRIGUEIRO, A. (coord), Meio Ambiente no Século 21. Editora Sextante, Rio de Janeiro, 2003.
- VILLALVA, M. G.; GAZOLI. J. R. Energia Solar Fotovoltaica - Conceitos e Aplicações. Ed. Erica, 2012.

## ANEXO 4 - CONTEUDOS PROGRAMÁTICO E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS DO CURSO DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO DA UENF

### **Processamento Sísmico (LEP01316)**

4 Créditos - Carga horária: 68 horas/Teóricas

#### **Conteúdo Programático:**

1. Introdução ao Processamento de Dados Sísmico.
2. Aquisição de dados sísmicos de reflexão.
  - I. Geometrias e parâmetros de aquisição sísmica.
  - II. Técnica CDP.
  - III. Fundamentos da Sísmica 3D.
3. Fluxo Básico de Processamento 2D de Dados Sísmicos de Reflexão.
  - I. Modelo Geológico/Matemático.
  - II. Conversão de Formato SEGD/SEG Y.
  - III. Verificação/Edição dos Dados.
  - IV. Compensação das Perdas de Amplitudes.
  - V. Deconvolução.
  - VI. Análise de Velocidades.
  - VII. Correções Dinâmicas (NMO/DMO).
  - VIII. Atenuação de Múltiplas.
  - IX. Empilhamento.
  - X. Migração Pós-Empilhamento.
  - XI. Migração
  - XII. Filtros de Frequência
4. Resolução Sísmica.
  - I. Resolução Vertical.
  - II. Resolução Horizontal.
5. Prática de Processamento de dados sísmicos 2D a partir dos pacotes SU/CWP/PROMAX.

#### **Bibliografia:**

- XERIFF, R.E., Exploration Seismology, Cambridge University Press, 1995.  
 Yilmaz, O., Seismic Data Processing, Seg Publications, 1987•1  
 PARASNIS, D. S., Principles of Applied Geophysics, Chapman and Hall, 1972.  
 TELFORD, W. M.: Geldart, L. P.: Sheriff, R.E., Applied Geophysics, 2º Edition, Cambridge University Press, 1990.

### **Recuperação avançada de petróleo (LEP01515)**

3 Créditos - Carga horária: 51 horas/Teóricas

#### **Conteúdo Programático**

1. Fluxo Imiscível 1-D Incompressível em Meios Porosos.
  - I. Deslocamento de óleo por água
  - II. Equação de Buckley-Leverett



2. Termodinâmica Aplicada a Processos de Recuperação Avançada de Petróleo
  - I. Conceitos fundamentais da termodinâmica do equilíbrio de fases
  - II. Equilíbrio líquido-líquido e líquido-vapor
  - III. Equilíbrio sólido-líquido
3. Métodos Químicos de Recuperação de Petróleo
  - I. Injeção contínua de produtos químicos em reservatórios
  - II. Injeção de bancos de produtos químicos em meios porosos
4. Deslocamento Miscível
  - I. Leis de conservação dos componentes
  - II. Diagramas termodinâmicos em processos de injeção de gases
5. Métodos Solventes
  - I. Injeção de gás pobre
  - II. Injeção de gás rico e CO<sub>2</sub>

### **Bibliografia**

BARENBLATT, G.I., ENTOV, V.M. AND RYZHIK, V.M., 1990, Theory of Fluid Flows Through Natural Rocks, Kluwer Academic Publishers, London.  
 BEDRIKOVETSKY, P.G., 1993, Mathematical Theory of Oil & Gas Recovery, 1993, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.  
 LAKE, L.W., 1989, Enhanced Oil Recovery, Prentice Hall, Englewood Cliffs.

### **Estratigrafia Química de Bacias Sedimentares (LEP01540)**

3 Créditos - Carga horária: 51 horas/Teóricas

### **Conteúdo Programático**

1. Introdução de definições e importância prática da estratigrafia química.
2. Conceitos básicos; Carbono orgânico e tipos de matéria orgânica:
  - I. eventos anóxicos,
  - II. matéria orgânica terrestre e matéria orgânica aquática,
  - III. matéria orgânica oxidada.
3. Metodologia e Avaliação de Qualidade de Dados Isotópicos.
4. Aplicação de Isótopos estáveis em seqüências sedimentares.
  - I. Carbono ( $\delta C^{13}$ ),
  - II. Oxigênio ( $\delta O^{18}$ )
  - III. Sr
5. Eventos anóxicos, matéria orgânica terrestre X aquática X oxidada.
6. Variações seculares da água do mar e aplicação em correlações cronoestratigráficas e como indicador de eventos globais.
7. Aplicações e correlações intra e inter-bacias de elementos químicos.
8. Biomarcadores.
9. Curva eustática Exxon e suas aplicações.

### **Bibliografia**

ELDERFIELD, H. 1986. Strontium isotope stratigraphy. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, v.57, pp 71-90.

- FAURE, G. 1989. Principles of Isotope Geology. John Wiley & Sons, New York, 588 p.
- HOEFFS, J. 197. Stable Isotope geochemistry. Berlin, Springer-Verlag, 140 p.
- MOSSMANN, J.R.;CLAUER, N. & LIEWIG, N. 1992. Dating thermal anomalies in sedimentary basins: the diagenetic history of clay minerals in the Triassic sandstones of the Paris Basin (France). Clay Miner., v.27, pp211-226.
- ISSOT, B. & WELDE, D.H. 1984. Petroleum formation and occurrence. Berlin, Springer-Verlag, 538 p.
- BANNER, J.L. 2004. Radiogenic isotopes- Systematics and applications to earth surface processes and chemical stratigraphy. Earth-Science Reviews, v. 65, pp 141-194.
- WILGUS, C. K. HASTINGS, B. S.; KENDALL, C. G.; ST. C.; POSAMENTIER, H. W.; ROSS, C. A. & VAN WAGONER, J. C. (EDS.) 1988. Sea-level changes: an integrated approach. Society of Economic Paleontologists and Mineralogists Special Publication, 42, 407 p.

### **Tópicos esp. em geologia e geoquímica: Geoquímica de reservatórios (LEP01511)**

4 Créditos - Carga horária: 68 horas/Teóricas

#### **Conteúdo Programático**

1. Introdução à Geoquímica de Reservatórios
2. Técnicas analíticas aplicadas aos fluidos presentes em reservatórios
  - I. Cromatografia líquida e gasosa de alta resolução
  - II. Cromatografia gasosa de alta resolução/espectometria de massas
  - III. Determinação isotópica
  - IV. Análise de compostos nitrogenados
3. Geoquímica de óleos, condensados e gases, e de águas de formação
  - I. Maturação no reservatório
  - II. "Waterwashing" e biodegradação
  - III. Deasfaltenização de óleos
4. Avaliação do preenchimento de reservatórios
  - I. Processos de migração secundária
  - II. Heterogeneidades composicionais dos fluidos
  - III. Parâmetros geoquímicos de migração: isômeros de benzocarbazóis
  - IV. Origem e detecção de barreiras de fluxo em reservatórios: Caracterização de "Tar mats".
5. Caracterização geoquímica de reservatórios

#### **Bibliografia**

- AHSAN, A. AND KARLSEN, D.A. - 1997 - Petroleum biodegradation in the Tertiary reservoirs of the North sea. Marine and Petroleum Geology, vol. 14 n.1, pp. 55-64.
- BAKEL, A., J., & PHILP, R.P. 1990 - The distribution and quantitation of organonitrogen compounds in crude oils and rock pyrolysates. Organic Geochemistry. 16, 353-367.
- BROTHERS, I. ENGEL, M. H., & KROOS, B. M. 1991 - The effects of fluid flow through porous media on the distribution of organic compounds in synthetic crude oils. Organic Geochemistry, 17, 11-24.
- CUBITT, J. M. AND ENGLAND, W.A. (eds.) - 1995 - The Geochemistry of Reservoirs. Geological Society, Special Publication n.86.

- ENGLAND, W.A. 1990 - The organic geochemistry of petroleum reservoirs. *Organic Geochemistry*, 16, 415-425.
- ENGLAND, W.A. MACKENZIE, A.S., MANN, D. M. & QUIGLEY, T.M. 1987 - The movement and entrapment of petroleum in the subsurface. *Journal of the Geological Society*, London, 144, 327-347.
- HALDORSEN, H. H. & DAMSLETH, E. 1993 - Challenges in reservoir characterization. *American Association of Petroleum Geologists, Bulletin*, 77(4), 541-551.
- HORSTAD, I. LARTER, S.R., DYPVIK, H., AAGAARD, P., BJORNVK, A.M. JOHNSANSEN, P.E. & ERIKSEN, S - 1990 - Degradation and maturity controls on oil field petroleum column heterogeneity in the Gulfaks field, Norwegian North Sea. *Organic Geochemistry*, 16 (1-3)497-510.
- HORSTAD, I. LARTER, S. R. AND MILLS, N. 1992 - A quantitative model of biological petroleum degradation within the Brent Group reservoir in the Gulfaks Field, Norwegian North Sea. *Organic Geochemistry*, vol ... (pre print).
- KARLSEN, D.A., AND LARTER, S.R. - 1991 - Analysis of petroleum fractions by TLC-FID: applications to petroleum reservoir description. *Organic Geochemistry*, V. 17, n 5, 603-617.

**Análise do efeito da tensão nas propriedades da rocha reservatório (LEP01544)**  
4 Créditos - Carga horária: 68 horas/Teóricas

### **Conteúdo Programático**

1. Relação tensão deformação
  - I. Análise de tensão
  - II. Análise de deformação
  - III. Sistema de tensão deformação em duas dimensões
2. Deformação da rocha
  - I. Lei do hooke
  - II. Diagrama tensão deformação
  - III. Diagrama de Mohr
  - IV. Propriedades elásticas dinâmicas
3. Resistência da rocha
  - I. Dureza da rocha
4. Compressibilidade dos poros da rocha
  - II. Compressibilidade do poro
  - III. Eficácia da pressão de poro x tensão
  - IV. Efeito da compressibilidade do poro no cálculo de reservas
  - V. Conversão de dados de laboratório para dados de reservatório
5. Efeito da tensão em amostras de rocha
  - I. Efeito da tensão na porosidade
  - II. Efeito da tensão na permeabilidade
6. Relação entre porosidade-permeabilidade-tensão
7. Efeito da tensão no fraturamento
  - I. Efeito da razão de poisson no gradiente de fratura

### **Bibliografia**

- GLOVER, P. 2005 - Formation Evaluation MSc. Petroleum Geology Course Notes - University of Aberdeen-UK

- GLOVER, P. 2005 - Petrophysics MSc. Course Notes - University Laval-Canada
- MAVKO, G., MUKERJI T., AND DVORKIN, J., 1998. The Rock Physics Handbook: Tools for Seismic Analysis in Porous Media. Cambridge University Press, 1998.
- STAVROGIN, A.N. & TARASOV, B.G. 2001. Experimental Physics and Rock Mechanics. A.A. Balkema Publishers.
- TIABB, D. & DONALDSON, E.C. Petrophysics - Theory and Practice of Measuring Reservoir Rock and fluid transport Properties. 2nd Ed. Elsevier.
- SCHON J H - Physical Properties of Rocks: Fundamentals and Principles of Petrophysics, Handbook of Geophysical Exploration, vol 18.
- JAEGER J C, COOK N G, AND ZIMMERMAN R W - Fundamentals of Rock Mechanics.
- HARRISON J P AND HUDSON J A - Engineering Rock Mechanics Part 2 - Pergamon.
- CHILINGAR G V, SEREBRYAKOV VA AND ROBERTSON J O - Origin and Prediction of Abnormal Formation Pressures, Elsevier.

### **Interpretação Sísmica Quantitativa. (LEP01572)**

4 Créditos – 51 horas/Teóricas e 17 horas/Práticas

#### **Conteúdo Programático:**

- 1. Introdução geral à interpretação quantitativa**
- 2. Interpretação quantitativa X amplitude sísmica**
  - I. Preservação das amplitudes relativas durante o processamento
  - II. Modelo convolucional do traço sísmico
  - III. Resolução sísmica
  - IV. Amarração sísmica X poço
  - V. Modelagem de AVO
  - VI. Análise de AVO
- 3. Propriedades da rocha X resposta sísmica**
  - I. Limites elásticos de materiais compostos
  - II. Velocidade sísmica X porosidade
  - III. Estimativa de Vs a partir de Vp
  - IV. Substituição de fluido
- 4. Técnicas de inversão sísmica para a caracterização de reservatórios**
  - I. Inversão de Impedância Acústica
  - II. Inversão elástica
  - III. Inversão estratigráfica
- 5. Inferência Petrofísica**
  - I. Modelos petrofísicos
  - II. Interpretação de perfis de poço
  - III. Descrição estatística das propriedades petrofísicas
  - IV. Classificação de fácies
  - V. Inferência de porosidade, Vsh e saturação
- 6. Monitoramento sísmico**

- I. Controle de qualidade 4D
- II. Interpretação de diferenças 4D
- III. Inferência de saturação e pressão
- IV. Integração com a engenharia de reservatório

### **Bibliografia**

- Avseth, P., Mukerji, T. and Mavko, G., 2005, Quantitative Seismic Interpretation - Applying Rock Physics Tools to Reduce Interpretation Risk. Cambridge University Press.
- Yilmaz, O., 2008, Seismic Data Analysis - processing, inversion and interpretation of seismic data. Society of Explr. Geof. Vol. II.
- Dvorkin, J., Gutierrez, M. A., & Grana, D. (2014). Seismic reflections of rock properties. Cambridge University Press.
- Simm, R., & Bacon, M. (2014). Seismic amplitude: An interpreter's handbook. Cambridge University Press.

### **Geologia Estrutural (LEP01341)**

3 Créditos - Carga horária: 51 horas/Teóricos

#### **Conteúdo Programático:**

1. Introdução de definições e importância prática nos estudos estruturais.
2. Estruturas Fundamentais:
  - I. contato,
  - II. estruturas primárias de rochas sedimentares
  - III. rochas magmáticas e secundárias.
3. Estruturas atectônicas.
4. Análise estrutural detalhada e análise estrutural dinâmica.
5. Elementos da Mecânica da deformação;
  - I. Comportamento mecânico e deformações elásticas,
  - II. plásticas e ruptura.
  - III. Os fatores tempo,
  - IV. anisotropia,
  - V. temperatura e pressão confinante.
6. Elipsóides de deformação.
  - I. Deformação na litosfera.
  - II. Tensão (magnitude e orientação) causador de deformação de um corpo.
  - III. Relações entre tensão (stress),
  - IV. deformação (strain)
  - V. resistência (strength).
7. Juntas.
  - I. Classificação,
  - II. associações com outras estruturas e importância.
8. Regimes tectônicos.
  - I. Falhas.
  - II. Elementos geométricos,
  - III. classificações e critérios de reconhecimento e importância prática.

9. Os três tipos fundamentais de falha:

- I. falhas de gravidade,
- II. falhas transcorrentes
- III. falhas de empurrão.
- IV. Composição dos
- V. esforços e estruturas geradas.
- VI. Regimes de deformação.

10. Dobras.

- I. Definições e elementos geométricos.
- II. Classificações geométricas.
- III. Reconhecimento de dobras.
- IV. Determinação da posição do anticlinal (antiforme) e do sinclinal (sinforme).  
Determinação da orientação dos eixos de dobras.
- V. Tipo de dobramento, por cisalhamento, flexão ou por achatamento.
- VI. Elementos geométricos da dobra.

11. Foliações e lineações,

- I. introdução e conceitos e critérios de identificação.
- II. Foliação de rochas metamórficas,
- III. clivagem,
- IV. xistosidade,
- V. gnaissificação.
- VI. Lineação de estiramento e mineral, de intersecção.

12. Tectônica de Placas e deriva continental.

- I. Teoria e histórico.
- II. As margens continentais (rifes e dorsais meso-oceânicas),
- III. margens destrutivas (convergência de placas),
- IV. arcos insulares.
- V. Bordas conservativas (falhas transformantes).
- VI. Interior das placas.

Aulas práticas:

Prática 1 - Marshak/Ragan - Elipse de Strain;

Prática 2 - Marshak/Ragan - Círculo de Mohr Strain;

Prática 3 - Marshak/Ragan - Círculo de Mohr Stress;

Práticas 4 e 5 - Marshak/Ragan - medidas de planos e linhas/mapas;

Prática 6 - Marshak/Ragan - regra do V;

Prática 7 - Marshak/Ragan - atitude das camadas;

Prática 8 - Marshak/Ragan - mapas e seções geológicas;

Práticas 9, 10 e 11 - Marshak/Ragan - contorno/isopacas;

Prática 12 - Marshak/Ragan - Atitudes;

Prática 13 - Marshak/Ragan - Espessuras;

Prática 14 - Marshak/Ragan - Estereogramas.

**Bibliografia:**

DAVIS, G.H. & REYNOLDS, S.J., 1996. Structural Geology of rocks and regions. John Wiley & Sons. 776 p.

LOCZY, L. & LADEIRA, E.A., 1976. Geologia Estrutural e Introdução à Geotectônica. Editora Edgar Blücher Ltda.

ALLEN, P.A. & ALLEN, J.R., 1990. Basin Analysis: Principles & Applications. Blackwell Scientific Publications. 451p.

- GABAGLIA, G.P.R. & MILANI, E.J (coords.). 1990. Origem e Evolução de Bacias Sedimentares. Petrobrás. 415p.
- PARK, R.G. 1988. Geological Structures and Moving Plates. Blackie, USA: Chapman and Hall, New York. 337p.
- MONTGOMERY, S.L. 1987. Structural Geology. GL601 Petroleum geology. IHRDC Video Product Sales. Boston, MA 02116 USA. 274 p.
- TWISS, R.J. & MOORES, E.M. (1992). Structural Geology. W.H. Freeman and Company. 532 p.
- MARSHAK, S. & MITRA, G. (1988). Basic methods in structural geology. Prentice Hall, Inc. 446 p.
- RAGAN, D.M. (1985). Structural geology: an introduction to geometrical techniques. John Wiley & Sons. 393 p.

### **Geoquímica do Petróleo Experimental (LEP01448)**

1 Crédito - Carga horária: 34 horas/Práticas

#### **Conteúdo Programático:**

1. Petrografia orgânica de rochas geradoras do petróleo
  - I. Análise de lâminas de rocha em função da qualidade e maturação da matéria orgânica (ICE)
  - II. Análise de "plugs" de rochas - Reflectância da Vitrinita (%Ro)
2. Extração da matéria orgânica solúvel
  - I. Preparação da amostra de rocha geradora e reservatório
  - II. Extração por solvente orgânico a frio
  - III. Avaliação do grau de saturação de matéria orgânica solúvel presente na amostra de rocha
3. Introdução às técnicas cromatográficas.
  - I. Princípios da cromatografia
  - II. Tipos de cromatografia
  - III. Aplicação da cromatografia na separação e identificação dos componentes do petróleo
4. Separação das principais frações dos componentes do petróleo.
  - I. Cromatografia líquida em coluna
  - II. Determinação das concentrações de compostos saturados, aromáticos e compostos contendo nitrogênio, oxigênio e enxofre nos extratos de rocha e no petróleo.
5. Separação e identificação cromatográfica dos hidrocarbonetos saturados do petróleo.
  - I. Introdução à técnica de cromatografia em fase gasosa
  - II. Análise cromatográfica dos compostos saturados presentes nos extratos de rochas geradoras e reservatório e de petróleo.
  - III. Identificação do conteúdo de n-alcenos (fingerprint do óleo).
6. Separação e identificação de compostos biomarcadores e de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos.
  - I. Introdução à técnica de cromatografia acoplada à espectrometria de massas.

- II. Identificação das famílias de compostos biomarcadores (triterpanos e esteranos) com o objetivo de correlacionar rocha geradora - óleo, óleo - rocha reservatório e óleo - óleo.
- III. Avaliação do conteúdo em compostos policíclicos aromáticos do petróleo.

Visitas Técnicas Possíveis: PETROBRAS/E&P-BC/(Laboratórios do GELAF)

#### **Bibliografia:**

- COLLINS, C.H.; O' REILLY, J.E.; BONATO, P.S. (1990). Introdução a métodos cromatográficos, 5a edição, São Paulo: Editora Unicamp: 141-168.
- HUNT, J. M. (1995). Petroleum geochemistry and geology. Second edition, New York: W. H. Freeman and Company, 744p.
- PETERS, K.E.; MOLDOWAN, J. M. (1993). The Biomarkers Guide: Interpreting Molecular Fossils in Petroleum and Ancient Sediments. First edition, Englewood Cliffs, New Jersey Prentice Hall, 363p.

#### **Simulação de Reservatórios (LEP01508)**

4 Créditos - Carga horária: 68 horas/Teóricas

#### **Conteúdo Programático**

1. Princípios e equações fundamentais
  - IV. As equações do fluxo
  - V. Acoplamento poço reservatório
  - VI. Tratamento dos dados de rocha e fluido
  - VII. Pseudo-curvas
2. Escolha do modelo de simulação
  - I. Representação do modelo geológico
  - II. Seleção do número de dimensões: simplificação de problemas complexos
  - III. Seleção do tipo de simulador: black-oil, composicional, térmico
  - IV. Definição do tamanho da célula e do passo de tempo
  - V. Escolha do método numérico
  - VI. Gerenciamento de poços e sistemas de produção
3. Análise da validade dos resultados obtidos no modelamento
  - I. Ajuste de histórico: definição e objetivos
  - II. Estratégias de ajuste e análise de sensibilidade
4. Previsão de produção sob diferentes condições de desenvolvimento do campo
  - I. Seleção de alternativas: planejamento e execução
  - II. Transição histórico-previsão.

#### **Bibliografia**

- AZIZ, K. AND SETTARI, T., 1979, Petroleum Reservoir Simulation, Applied Science Publishers London-NY.
- MATTAX, C.C. AND DALTON, R.L., 1990, Reservoir Simulation, SPE Monograph Series, Richardson, TX.

#### **Processamento e Tratamento de Petróleo e Gás Natural (LEP01568)**

4 Créditos - Carga horária: 68 horas/Teóricas



### **Conteúdo Programático**

1. Introdução
2. Componentes dos fluidos na produção
3. Deposição de parafinas, asfaltenos e naftenatos: conceitos e mecanismos de ocorrência. Influência no escoamento, previsão da deposição, prevenção e remediação.
4. Formação de hidratos: Conceitos, causa e ocorrência, previsão da deposição, prevenção e remediação.
5. Incrustações inorgânicas: Conceitos, principais tipos, causa e ocorrência, previsão de potencial de precipitação, prevenção e remoção.
6. Processamento primário de petróleo: Esquemas de processamento primário. Sistemas de separação gravitacional: bifásico e trifásico. Problemas operacionais nos vasos separadores.
7. Tratamento dos fluidos produzidos (gás, óleo e água): Tratamentos termoquímico e eletrostático do óleo, dessalgação e estabilização. Tratamento do gás: Desidratação, adoçamento, Unidades de Processamento de Gás natural (UPGN) e sistemas de compressão. Tratamento da água produzida: Equipamentos, legislação para o descarte, sistemas de tratamento no mar e em terra.
8. Modelagem de processos: classificação dos modelos de processos; modelagem simplificada do separador bifásico, linearização de sistemas não lineares, modelagem simplificada do tratador eletrostático; e, modelagem simplificada do separador trifásico.
9. Controle de nível de separadores: controle de inventário; controle por bandas; controladores: P, P-Lag e PI; e, sintonia com transição suave.
- 10) Modelagem de equipamentos de tratamento de óleo e água: separadores bifásicos; tratadores eletrostático; separadores trifásicos; hidrociclones; e, Flotadores.

### **Bibliografia:**

- Brasil, N. I.; Araújo, M. A. S.; Sousa, E. C. M. Processamento de Petróleo e Gás. 2014, 2ª ed., Editora LTC, Rio de Janeiro.
- Vaz, C. E. M.; Maia, J. L. P.; Santos, W. G. Tecnologia da Indústria de Gás Natural. 2008. Universidade Petrobras.
- Thomas, J. E. Fundamentos de Engenharia do Petróleo. 2001, Editora Interciência, Rio de Janeiro.
- Pomini, A. M. A Química na Produção de Petróleo. 2013. Editora Interciência, Rio de Janeiro.
- Nunes, G. C.; Medeiros, J. L.; Araújo, O. Q. F. Modelagem e controle na produção de petróleo - Aplicações em MATLAB, 2010. Editora Edgard Blucher Ltda.
- Melo Lima, L. E. Processamento e tratamento de petróleo e gás natural - Apostila 5, 2012. PETROBRAS - Petróleo Brasileiro S.A.
- Natural gas hydrates in flow assurance. Sloan, D. et al. 2010.

### **Fundamentos da Corrosão Aplicado à Indústria do Petróleo (LEP01550)**

3 Créditos - Carga horária: 51 horas/Teóricas

### **Conteúdo Programático**

1. Introdução, importância e aplicações. Ementa. Bibliografia.
2. Mecanismo químico da corrosão: conceitos, reações redox.

3. Mecanismo eletroquímico da corrosão: potencial de eletrodo, eletrodos de referência, espontaneidade das reações de corrosão, pilhas eletroquímicas.
  4. Corrosão na indústria do petróleo: corrosão na produção e no refino de petróleo.
  5. Meios corrosivos e sob certas condições de corrosividade: corrosão atmosférica, corrosão pelos solos, corrosão pela água, corrosão seletiva, corrosão induzida por microrganismos.
  6. Métodos para combate à corrosão: principais meios de proteção associados aos processos corrosivos aplicados à indústria petroquímica.
- O aluno será avaliado por meio de provas e trabalhos em grupo.

### **Bibliografia:**

- Garverick, L., Corrosion in the Petrochemical Industry. ASM International, 1994.
- Denny, A. J., Principles and Prevention of Corrosion. Macmillian Publishing Company, 1992.
- Dillon, C. P., Materials Selection for the Chemical Process Industries. McGraw-Hill, 1992.
- Gentil, V., Corrosão. 5ª edição, Livros Técnicos e Científicos S.A, Rio de Janeiro, RJ, 2007.
- Nunes, L. P., Fundamentos de Resistência à Corrosão. Editora Interciência Lta, Rio de Janeiro, RJ, 2007.
- Sedricks A. J., Corrosion of Stainless Steels. Second Edition, Electrochemical Society, Inc. Princeton, New Jersey, USA. Telles, P. C, 1996.
- Jambo, H. C. M; Fófano, S. Corrosão: fundamentos, monitoração e controle. Editora Ciência Moderna.

### **Teste de Pressão em poços (LEP015XX)**

4 Créditos - Carga horária: 68 horas/Teóricas

### **Conteúdo Programático**

#### **1. Introdução**

#### **2. Fundamentos da Interpretação de Testes de pressão**

- I. Equação da difusividade hidráulica e Variáveis Adimensionais
  - II. Escoamento radial
  - III. Dano de Formação e Fator de Película
  - IV. Princípio de Superposição
  - V. Efeito de Estocagem
  - VI. Derivada logarítmica e Curvas Tipo
- Gráficos de diagnóstico e especializados

#### **3. Interpretação de Testes de Fluxo**

- I. Método Semi-logarítmico
- II. Derivada logarítmica
- III. Teste de limite de reservatório

#### 4. Interpretação de Testes de Crescimento de Pressão

- I. Métodos de Horner e MDH
- II. Tempo Equivalente de Agarwal
- III. Derivada logarítmica
- IV. Determinação da pressão estática
- V. Testes com vazão variável

#### 5. Efeitos do poço, heterogeneidades e fronteiras

- I. Efeitos do poço
- II. Descontinuidades lineares - Falhas e barreiras selantes
- III. Reservatórios limitados com diferentes geometrias

#### Bibliografia:

J. Lee, J. B. Rollins, J. P. Spivey, **Pressure Transient Testing**, Richardson, SPE, 2003.

J. Lee, **Well Testing**, Richardson, SPE, 1982.

D. Bourdet, **Well Test Analysis: The Use of Advanced Interpretation Models**, Amsterdam, Elsevier, 2002.

R. C. Earlougher Jr., **Advances in Well Test Analysis**, Richardson, SPE, 1977.

C. S. Matthews, D. G. Russell, **Pressure Buildup and Flow Tests in Wells**, Richardson, SPE, 1967.

#### Estimulação de Reservatórios (LEPXXX)

4 Créditos – Carga horária: 68 horas/Teóricas

#### Conteúdo Programático

1. Dano de formação:
  - I. Origem do dano;
  - II. Caracterização do dano;
  - III. Estratégia de tratamento do dano;
2. Fraturamento hidráulico:
  - I. Mecânica de fraturamento hidráulico;
  - II. Química dos fluidos de fraturamento hidráulico
  - III. Energia de deformação
3. Acidificação de carbonatos
  - I. Química dos fluidos utilizados;
  - II. Modelos de acidificação de carbonatos;
  - III. Cinéticas de reação
  - IV. Padrões de dissolução
4. Acidificação de arenitos:
  - I. Química dos fluidos utilizados;
  - II. Modelos de acidificação de arenitos;

- III. Controle de precipitação
- IV. Cinéticas de reação
- 5. Tópicos especiais

### **Bibliografia**

- ALI, S. A.; KALFAYAN, L.; MONTGOMERY, C. **Acid stimulation**. Richardson, TX: Society of Petroleum Engineers, 2016.
- ECONOMIDES, M.; NOLTE, K. G. **Reservoir stimulation**. 3. ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1989.
- FJAER, E.; HOLT, R. M.; HORSRUD, P. **Petroleum related rock mechanics**. 2. ed. Amsterdam: Elsevier, 2008.
- KALFAYAN, L. **Production enhancement with acid stimulation**. Tulsa, OK: Pennwell books, 2008.
- LEVENSPIEL, O. **Engenharia das reações químicas**. Cinética química aplicada. São Paulo: Edgard Blucher, 1974.

### **Mecânicas das Rochas (LEP015XX)**

4 Créditos - Carga horária: 68 horas/Teóricas

### **Conteúdo Programático**

1. Elasticidade:
  - I. Tensão e deformação;
  - II. Módulo elástico
  - III. *Energia de deformação*
2. Mecânica de falhas:
  - I. Conceitos básicos;
  - II. Tipo de falhas
  - III. Critérios de falhas
3. Propriedades mecânicas e dados de tensão:
  - I. Descrição de testes para obtenção de propriedades mecânicas
  - II. Descrição de testes para determinação de tensões
4. Estabilidade mecânica durante a perfuração de poços:
  - I. Tensões em poços;
  - II. Critérios de falha de poços;
  - III. Interação entre folhelhos e fluido de perfuração
  - IV. Poços Instáveis;
5. Mecânica de fraturamento hidráulico:
  - I. Inicialização de fraturas;
  - II. Orientação e crescimento de fraturas;
  - III. Forma e tamanho de fraturas
  - IV. Fechamento de fraturas;

### **Bibliografia:**

- AADNOY, B.; LOOYEH, R. **Mecânica das rochas aplicadas: perfuração e projetos de Poços**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

FJAER, E.; HOLT, R. M.; HORSRUD, P. **Petroleum related rock mechanics**. 2. ed. Amsterdam: Elsevier, 2008.

HIBBELER, R. C. **Resistência dos Materiais**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

HUDSON, J. A.; HARRISON, J. P. **Engineering rock mechanics**. An introduction to the principles. Amsterdam: Pergamon, 1997.

JAEGER, C. **Rock mechanics and engineering**. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1979.

**Libras: inclusão educacional da pessoa surda ou com deficiência auditiva**  
(LEL04410)

4 Créditos - Carga horária: 68 horas/Teóricas

**Conteúdo Programático**

1. Deficiência auditiva (surdez), suas causas, prevenções e classificações.
2. Aspectos psicológicos, pessoais, familiares e sociais do indivíduo surdo através de sua língua e de sua identidade.
3. Histórico da educação de surdos no mundo e no Brasil; legislação e práticas. Conhecendo LIBRAS e aprendendo a conviver com o Surdo.
4. A questão do profissional tradutor intérprete e o aprendizado do aluno surdo ou com deficiência auditiva.
5. Práticas de relacionamento entre pessoas com e sem deficiência auditiva na escola.

**Bibliografia:**

BARBOSA, H. ; MELLO, A. C. P. T. **O surdo, este desconhecido**. Rio de Janeiro: Folha Carioca, 1997.

BRASIL. MEC / Secretaria de Educação Especial. **Programa de Capacitação de Recursos Humanos do ensino Fundamental. Deficiência Auditiva**. organizado por Guisepe Rinaldi et alii. Brasília: SEESP, 1997

BRASIL. Decreto 5.626 de 22 de dezembro de 2005. Brasília: MEC, 2005.  
[Regulamenta a Lei de Libras]

BRASIL. **Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica**. Brasília: MEC / SEESP, 2001. BRASIL. Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002 [Lei de Acessibilidade].

FELIPE, Tânia. **LIBRAS em contexto**. 7. ed. Brasília: MEC/SEESP, 2007.

GOLDFELD, Márcia. **A criança surda: linguagem e cognição numa perspectiva socio-interacionista**. São Paulo: Plexus, 1997.

LÍNGUA brasileira de sinais. Brasília: MEC/SEESP, 1998.

LUCHESE, Maria Regina C. **Educação de pessoas surdas: Experiências vividas, histórias narradas**. Campinas: Papirus, 2003.

SKLIAR, Carlos. **A Surdez: um olhar sobre as diferenças**. Porto Alegre: Mediação, 1998.

**Educação e Relações Étnico-Raciais** (LEL04557)

4 Créditos - Carga horária: 68 horas/Teóricas

### **Conteúdo Programático**

1. Educação e relações étnico-raciais. Objetivos e propostas das Leis 10.639/03 e 11.645/08 que estabelece a obrigatoriedade do Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena na Educação Básica. Análise das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana.
2. Raça, etnia, etnocentrismo, eurocentrismo, racismo, discriminação e preconceito racial: discussão conceitual. Reflexões sobre as manifestações do racismo no cotidiano escolar; formas de enfrentamento.
3. Memória e patrimônio afro-brasileiro construídos pelos africanos e seus descendentes no Brasil. Cultura, tecnologia, culinária, oralidade e literatura. Oficina Memória das palavras: objetivo: reconhecer palavras de origem africana presentes no nosso cotidiano.
4. Origens de músicas e danças afro-brasileiras em distintas regiões do Brasil: diferenças e semelhanças. Vivências de músicas, danças e expressão corporal afro-brasileira e indígena. Produção de instrumentos musicais afro-brasileiros e indígenas: caxixi, pandeiro, tambor e outros. Gonguê (sons de instrumentos musicais) e Barbatuques (sons do corpo) etc, por meio de oficinas.
5. Representação do negro e do indígena no livro didático. O racismo no livro didático e paradidático no cenário educacional brasileiro. O ambiente escolar no trato com as questões étnico-raciais. Os materiais didáticos que as instituições escolares oferecem contribuem para a desconstrução ou reprodução do racismo?
6. O Acesso ao sistema de ensino público e o racismo institucionalizado.
7. Conteúdos e metodologias que poderão auxiliar o trabalho com o Art. 26-A da LDB 9394/96 nas instituições escolares, como: vídeos de Livros animados (estórias infantis); vídeos Heróis de todo o mundo; filmes e documentários acerca da temática indígena e negra; jogos educativos; livros de literatura infantil; cadernos pedagógicos, dentre outros. Ver Projetos, como A cor da cultura, que tratam da temática em questão.

### **Bibliografia:**

- ABRAMOVAY, Miriam & CASTRO, Mary Garcia. Relações raciais na escola: reprodução de desigualdades em nome da igualdade. Brasília: UNESCO, INEP, Observatório de Violências nas Escolas, 2006.
- BRANDÃO, Ana Paula (coord). Memória das palavras. Rio de Janeiro: Fundação Roberto Marinho, 2006. (A cor da cultura).
- BRANDÃO, Ana Paula e TRINDADE, Azoilda Loretto da (orgs.). Modos de brincar: cadernos de atividades, saberes e fazeres. Rio de Janeiro: Fundação Roberto Marinho, 2010 (A Cor da Cultura; v. 5).
- CASHMORE, Ellis. Dicionário de relações étnicas e raciais. [Tradução: Dinah Kleve]. – São Paulo: Summus, 2000.
- CAVALLEIRO, Eliane. Do silêncio do lar ao silêncio da escola: racismo, preconceito e discriminação na educação infantil. São Paulo: Contexto, 2000.
- LOPES, Nei. A presença africana na música popular brasileira. Uberlândia-MG: ArtCultura, 81, n.º 9, jul.-dez. de 2004 .

MUNANGA, Kabengele (org.) Superando o racismo na escola. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental, 2000.

NOGUEIRA, Oracy. Preconceito de marca: as relações raciais em Itapetininga. São Paulo: EDUSP, 1998.

PAIXÃO, Marcelo. [et al]. Relatório Anual das Desigualdades Raciais no Brasil – 2009-2010 – LAESER, IE, UFRJ. Editora Garamond: Rio de Janeiro, 2011.

REIS, Maria Clareth Gonçalves. Reflexões sobre relações étnicorraciais e educação: entre diálogos e silêncios.

PEREIRA, Edimilson de Almeida e JÚNIOR, Robert Daibert (orgs.). Depois, o Atlântico: modos de pensar, crer e narrar na diáspora africana. Juiz de Fora: Ed. UFJF; 2010, p. 83-97.