



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ  
INSTITUTO DE ENGENHARIA E GEOCIÊNCIAS - IEG  
CURSO DE BACHARELADO EM GEOFÍSICA**

**PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE BACHARELADO EM GEOFÍSICA**

**SANTARÉM**

**2015**

Prof<sup>a</sup> DSc. Raimunda Nonata Monteiro da Silva

**Reitora**

Prof<sup>a</sup>. DSc. Maria de Fátima Sousa Lima

**Pró-Reitora de Ensino de Graduação**

Prof. DSc. Manoel Roberval Pimentel Santos

**Diretor do Instituto de Engenharia e Geociências**

Prof. DSc. Manuel Ivan Zevallos Abarca

**Coordenador do Curso de Geofísica**

Prof<sup>a</sup> DSc. Aldenize Ruela Xavier

Prof. DSc. Carlos Eduardo Guerra

Prof. DSc. Manuel Ivan Zevallos Abarca

Prof. DSc. Wagner Figueiredo Sacco

Prof. MSc. Raimundo Nonato Colares Carneiro

**Núcleo Docente Estruturante - NDE**

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INFORMAÇÕES INSTITUCIONAIS .....</b>	<b>5</b>
1.1	MANTENEDORA.....	5
1.2	MANTIDA.....	5
1.2.1	Identificação .....	5
1.2.2	Atos Legais de Constituição .....	5
1.2.3	Dirigente Principal da Mantida.....	6
1.2.4	Dirigentes da Universidade Federal do Oeste do Pará .....	6
1.3	BREVE HISTÓRICO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ .....	6
1.4	MISSÃO INSTITUCIONAL .....	10
1.5	VISÃO INSTITUCIONAL .....	10
1.6	PRINCÍPIOS NORTEADORES .....	10
1.7	CORPO DOCENTE E TÉCNICO ADMINISTRATIVO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ .....	11
1.8	ESTRUTURA ACADÊMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ.....	12
1.2.5	Instituto de Engenharia e Geociências .....	13
1.8.1.1	Finalidades.....	14
1.8.1.2	Pesquisa e Extensão no IEG: Projetos .....	14
<b>2</b>	<b>INFORMAÇÕES DO CURSO DE BACHARELADO EM GEOFÍSICA.....</b>	<b>16</b>
2.1	HISTÓRICO DO CURSO .....	16
2.2	JUSTIFICATIVA DE OFERTA DO CURSO .....	16
2.3	CONTEXTUALIZAÇÃO .....	19
2.4	DIRETRIZES CURRICULARES DO CURSO .....	19
2.5	DADOS GERAIS DO CURSO .....	20
2.6	FORMA DE ACESSO AO CURSO .....	20

2.7	OBJETIVOS DO CURSO .....	21
2.7.1	Objetivo Geral .....	21
2.7.2	Objetivos Específicos .....	21
2.8	PERFIL PROFISSIONAL DO EGRESSO.....	22
2.8.1	Competências e habilidades.....	22
2.9	ORGANIZAÇÃO CURRICULAR .....	23
2.9.1	Estrutura Curricular .....	23
2.10	COMPONENTES CURRICULARES .....	24
2.10.1	Matriz Curricular do Curso de Bacharelado em Geofísica.....	25
2.10.2	Disciplinas Complementares de Graduação (DCG).....	27
2.11	ATIVIDADES COMPLEMENTARES DE GRADUAÇÃO (ACG) .....	28
2.12	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO.....	29
2.13	EMENTÁRIO E BIBLIOGRAFIAS.....	30
2.14	PRÁTICAS DE AVALIAÇÃO EDUCACIONAL DO CURSO.....	30
2.14.2	Auto-Avaliação do Curso .....	30
2.14.3	Avaliação do Projeto Pedagógico do Curso .....	30
2.14.4	Avaliação Docente .....	31
2.14.5	Avaliação do Processo de Ensino-Aprendizagem .....	31
2.15	ESTRUTURA DO CURSO .....	33
2.16	NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE.....	33
<b>3</b>	<b>RECURSOS HUMANOS.....</b>	<b>34</b>
3.1	DOCENTES.....	34
3.1.1	Quadro de Professores por Disciplina .....	34
3.2	COORDENAÇÃO DE CURSO.....	36
3.3	APOIO AOS DISCENTES.....	37
<b>4</b>	<b>INFRAESTRUTURA .....</b>	<b>38</b>
4.1	INSTALAÇÕES GERAIS .....	38
4.2	SALAS DE AULA.....	38

4.3	INSTALAÇÕES PARA OS DOCENTES DO CURSO .....	39
4.4	INSTALAÇÕES PARA A COORDENAÇÃO DO CURSO/PROGRAMA .....	39
4.5	AUDITÓRIOS .....	39
4.6	BIBLIOTECA.....	40
4.7	PERIÓDICOS ESPECIALIZADOS.....	40
4.8	LABORATÓRIOS .....	41
4.9	ACESSO DOS ALUNOS A EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA.....	42
4.10	CONDIÇÕES DE ACESSO PARA PESSOAS COM NECESSIDADES ESPECIAIS (PNE) .....	42
4.11	INFRAESTRUTURA DE SEGURANÇA DO IEG.....	42
<b>5</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>44</b>
<b>6</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>48</b>
6.1	ANEXO 1 - Ementas das Disciplinas do Curso de Bacharelado Em Geofísica.....	48
6.2	ANEXO 2- Normas para Registro de Atividades Complementares de Graduação.....	90
6.3	ANEXO 3 - Normas para Defesa Avaliação de Trabalho de Conclusão de Curso.....	96
6.4	ANEXO 4 – Resolução nº 27 de 08 de Outubro de 2013 .....	98
6.5	ANEXO 5 - Portaria de Criação do Núcleo Docente Estruturante.....	99
6.6	ANEXO 6 - Ata de Aprovação pelo Colegiado do PPC de Bacharelado em Geofísica	100
6.7	ANEXO 7 - Ato de Criação e Autorização do Curso.....	101

## 1. INFORMAÇÕES INSTITUCIONAIS

### 1.1 MANTENEDORA

<b>Mantenedora:</b>	Ministério da Educação							
<b>CNPJ:</b>	00.394.445/0003-65							
<b>End.:</b>	Esplanada dos Ministérios, Bloco L.						<b>n.</b>	s/n
<b>Bairro:</b>	Zona Cívico-Administrativa	<b>Cidade:</b>	Brasília	<b>CEP:</b>	70.047-900	<b>UF:</b>	DF	
<b>Fone:</b>	(61) 2022-7828 / 7822 / 7823 / 7830							
<b>E-mail:</b>	gabinetedoministro@mec.gov.br							

### 1.2 MANTIDA

#### 1.2.1 Identificação

<b>Mantida:</b>	Universidade Federal do Oeste do Pará							
<b>CNPJ:</b>	11.118.393/0001-59							
<b>End.:</b>	Rua Vera Paz						<b>n.</b>	s/n
<b>Bairro:</b>	Salé	<b>Cidade:</b>	Santarém	<b>CEP:</b>	68035-110	<b>UF:</b>	Pará	
<b>Telefone:</b>	(93) 21016502			<b>Fax:</b>	(93) 21016506			
<b>E-mail:</b>	<a href="mailto:reitoria@ufopa.edu.br">reitoria@ufopa.edu.br</a> / <a href="mailto:gabinete@ufopa.edu.br">gabinete@ufopa.edu.br</a>							
<b>Site:</b>	www.ufopa.edu.br							

#### 1.2.2 Atos Legais de Constituição

Dados de Credenciamento	
<b>Documento/Nº:</b>	Lei 12.085, de 06 de novembro de 2009
<b>Data Documento:</b>	05 de novembro de 2009
<b>Data de Publicação:</b>	06 de novembro de 2009

#### 1.2.3 Dirigente Principal da Mantida

<b>Cargo</b>	Reitora		
<b>Nome:</b>	Raimunda Nonata Monteiro da Silva		
<b>CPF:</b>	166.190.992-20		
<b>Telefone:</b>	(93) 21016502	<b>Fax:</b>	(93) 21016506
<b>E-mail:</b>	<a href="mailto:reitoria@ufopa.edu.br">reitoria@ufopa.edu.br</a>		

#### 1.2.4 Dirigentes da Universidade Federal do Oeste do Pará

**Reitora:** Prof<sup>a</sup> DSc. Raimunda Nonata Monteiro da Silva.

**Vice-Reitor:** Prof. DSc. Anselmo Alencar Colares.

**Presidente do Conselho Superior:** Prof<sup>a</sup> DSc. Raimunda Nonata Monteiro da Silva.

**Pró-Reitora de Ensino de Graduação:** Prof<sup>a</sup> DSc. Maria de Fátima Sousa Lima.

**Pró-Reitor de Planejamento Institucional:** Prof. DSc. Clodoaldo Alcino Andrade dos Santos.

**Pró-Reitora de Administração:** Geany Cleide Carvalho Martins.

**Pró-Reitor de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação Tecnológica:** Prof. DSc. Sérgio de Melo.

**Pró-Reitora de Gestão de Pessoas:** Everton Lopes de Souza.

**Pró-Reitor de Comunidade, Cultura e Extensão:** Prof. DSc. Thiago Almeida Vieira.

**Pró-Reitor de Gestão Estudantil:** Prof. DSc. Raimundo Valdomiro de Sousa.

**Diretor do Instituto de Engenharia e Geociências:** Prof. DSc. Manoel Roberval Pimentel Santos

**Coordenador do Curso de Bacharelado em Geofísica:** Prof. Dr. Manuel Ivan Zevallos Abarca.

### 1.3 BREVE HISTÓRICO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ

A Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) foi criada pela Lei nº 12.085, de 5 de novembro de 2009, sancionada pelo Presidente da República em Exercício, José Gomes Alencar da Silva e publicada no Diário Oficial da União (DOU) em 6 de novembro de 2012. É uma instituição de natureza jurídica autárquica, vinculada ao Ministério da Educação (MEC), com o objetivo de ministrar o ensino superior, desenvolver pesquisas nas diversas áreas do conhecimento e promover a extensão universitária. É a primeira instituição federal de

ensino superior com sede no interior da Amazônia brasileira, na cidade de Santarém-Pará, terceira maior população do Estado.

É uma universidade *multicampi*: além de Santarém, foi pactuada com o MEC a implantação de *campi* nos municípios de Alenquer, Itaituba, Juruti, Monte Alegre, Óbidos e Oriximiná. Em Santarém, há a Unidade Rondon – antigo *campus* da UFPA, a Unidade Tapajós – onde funcionava a Unidade Descentralizada da UFPA/TAPAJÓS –, e a Unidade Amazônia, além de outros espaços alugados para atendimento das necessidades de espaço físico administrativo e acadêmico da instituição, até a construção de novos prédios.

A história da UFOPA inicia com o processo de interiorização dos cursos de graduação da Universidade Federal do Pará (UFPA) em Santarém, efetivamente em 1971, pelo Núcleo de Educação da Universidade Federal do Pará, criado em 14 de outubro de 1970 (Resolução nº 39/1970 – CONSEP-UFPA). Foram ofertados cursos de licenciaturas de curta duração no período de 1971 a 1973, com as atividades de ensino desenvolvidas na Escola Estadual de Ensino Médio Álvaro Adolfo da Silveira.

O Núcleo de Educação foi reativado em 1980, permitindo que, no período de 1980 a 1983, fossem realizados novos cursos de licenciatura de curta duração e cursos de complementação de estudos para os professores da rede básica de ensino que já possuísem a licenciatura de curta duração. Posteriormente, um convênio realizado entre a UFPA e a Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) em 1983 possibilitou o início do curso de Licenciatura Plena em Pedagogia. As atividades referentes a este curso foram desenvolvidas na Escola Municipal Everaldo de Souza Martins, cedida à UFPA pela Prefeitura Municipal de Santarém, onde hoje funciona a Unidade Rondon da UFOPA.

No segundo semestre do ano de 1985, toma posse o Prof. Dr. José Seixas Lourenço, primeiro Reitor eleito da Universidade Federal do Pará. Fazia parte de seu Programa de Gestão (1985-1989), a ampliação das atividades de ensino, pesquisa e extensão da UFPA para o interior do Estado. Este projeto de interiorização da UFPA serviu de modelo às demais universidades da região Norte e, sob sua liderança, foram realizados encontros e seminários, que resultaram na elaboração do I Projeto Norte de Interiorização (1986-1989), constituído pelo Projeto de Interiorização de cada uma das universidades da Amazônia. A diretriz prioritária desses projetos teve como eixos: (I) a formação e a capacitação de professores de 1º e 2º graus; (II) o resgate e a preservação do patrimônio artístico e cultural; e (III) a realização de pesquisas aplicadas à região.

A aprovação desse projeto de interiorização da UFPA pelos Conselhos Superiores possibilitou, inicialmente, a implantação de 8 *campi* universitários em municípios

considerados polos de desenvolvimento do Pará: Abaetetuba, Altamira, Bragança, Cametá, Castanhal, Marabá, Santarém e Soure. Em cada um deles foram implantados cinco cursos de Licenciatura Plena – Matemática, Letras, Geografia, História e Pedagogia –, todos iniciados em janeiro de 1987. Estabeleceu-se também que os *campi* teriam como abrangência os 143 municípios paraenses. Posteriormente, foi criado o *campus* Universitário de Breves. Todos os *campi* da UFPA foram criados na expectativa de, no futuro, serem transformados em Universidades. Além disso, os cursos lá disponíveis inicialmente funcionavam no período intervalar, com os professores sendo deslocados do *campus* de Belém.

Com a finalidade de dar um caráter permanente às ações da UFPA no município de Santarém, no princípio da década de 90, deu-se início à implantação de cursos em caráter permanente, com corpo docente próprio.

Em 2000, foi elaborado um projeto de transformação do *Campus* Universitário da UFPA em Santarém no Centro Universitário Federal do Tapajós, como estratégia para criação da Universidade Federal do Tapajós.

Em 2006, o Senador Flexa Ribeiro (PA) apresentou um Projeto Legislativo no Senado Federal, com o objetivo de criar duas Universidades Federais no Estado do Pará, sendo uma com sede em Santarém e outra com sede em Marabá.

Na solenidade comemorativa aos 50 anos da UFPA, ocorrida no Teatro da Paz em Belém-Pará, em 2 de julho de 2007, o então reitor Alex Fiúza de Melo entregou ao então Ministro da Educação, Fernando Haddad, o projeto de criação e implantação da Universidade Federal do Oeste do Pará. Posteriormente, os Ministros da Educação, Fernando Haddad, e do Planejamento, Paulo Bernardo da Silva, encaminharam a Exposição de Motivos Interministerial nº 332/2007/MP/MEC ao Exmo. Senhor Presidente da República em 11 de dezembro de 2007. Isso possibilitou que, em fevereiro de 2008, o Projeto de Lei nº 2.879/2008 propondo a Criação da UFOPA fosse enviado ao Congresso Nacional.

A Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação (SESU/MEC) instituiu a Comissão de Implantação da UFOPA, pela Portaria nº 410, de 3 de junho de 2011, com a finalidade de realizar estudos e atividades para o planejamento institucional, a organização da estrutura acadêmica e curricular, administração de pessoal, patrimônio, orçamento e finanças, visando atender aos objetivos previstos no Projeto de Lei nº 2.879/2008. O Ministro da Educação instalou a comissão e empossou o seu presidente, Prof. Dr. José Seixas Lourenço, no dia 4 de julho de 2008.

Nesta mesma data, foi instituído um Conselho Consultivo integrado pelo Governo do Estado do Pará (Vice-Governador, Secretaria de Estado de Desenvolvimento, Ciência e Tecnologia, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Pará, Secretaria de Estado de Educação, Secretaria de Estado de Pesca e Aquicultura, Sistema Integrado de Defesa Social e Instituto de Desenvolvimento Florestal do Pará), SUDAM, Banco da Amazônia, UFPA, UFRA e Prefeitura Municipal de Santarém, que prestou primoroso apoio à Comissão de Implantação.

Durante todo o processo de implantação da UFOPA, foi realizada uma ampla discussão com a comunidade acadêmica local e regional, com destaque para os Seminários realizados em Santarém, nos dias 14 e 15 de agosto de 2008, denominados “Pensando em uma Nova Universidade – modelos inovadores de formação de recursos humanos” e “Santarém: Polo de Conhecimento, catalisador do desenvolvimento regional”. Participaram desse Seminário Reitores e Dirigentes das mais destacadas instituições de ensino e pesquisa do país, dirigentes da SESU/MEC, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Ensino Superior (CAPES/MEC), do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), da Academia Brasileira de Ciências (ABC), do Governo do Estado do Pará, da Prefeitura Municipal de Santarém, além de docentes, técnicos administrativos e discentes da UFPA.

Os resultados dessas discussões foram sintetizados no Projeto de Implantação (1ª Edição) da Universidade Federal da Integração Amazônica (UNIAM), entregue ao Ministro da Educação, Fernando Haddad, em junho de 2008, em Belém-Pará. Esse projeto, além de propor a mudança de nome da Universidade, apresentou uma arquitetura administrativa e acadêmica inovadora, flexível, interdisciplinar, empreendedora e eficiente, integrando sociedade, natureza e desenvolvimento.

No dia 6 de novembro de 2009, foi publicada no DOU a Lei nº 12.085/2009, que criou a UFOPA, por desmembramento dos *campi* da UFPA e da UFRA/Pólo Tapajós.

Já em 5 de dezembro de 2009, sob a presidência do Reitor da Universidade Federal do Pará, instituição tutora da UFOPA, foi instalado o Conselho Consultivo da UFOPA, com a finalidade de manter um canal de comunicação com a sociedade.

Em abril de 2010, a Reitoria encaminhou ao MEC exposição de motivos e versão preliminar da proposta de Estatuto da UFOPA e designou uma comissão de elaboração deste, com a finalidade de promover ampla discussão da proposta na comunidade acadêmica, para posteriormente ser submetida e aprovada pelo Conselho Universitário Pro Tempore e encaminhada ao MEC para aprovação pelas instâncias competentes. Por fim, o

Estatuto da UFOPA foi aprovado pelo Conselho Universitário da UFOPA por meio da Resolução nº 16, de 21 de maio de 2013 e pelo MEC por meio da Portaria nº 400, de 15 de agosto de 2013, expedida pela Secretaria de Regulamentação e Supervisão da Educação Superior (SERES).

Atualmente, a Universidade possui 5.991 alunos de graduação matriculados e 820 discentes matriculados em cursos de pós-graduação *lato e stricto sensu*.

#### **1.4 MISSÃO INSTITUCIONAL**

Produzir e socializar conhecimentos, contribuindo para a cidadania, inovação e desenvolvimento na Amazônia.

#### **1.5 VISÃO INSTITUCIONAL**

Ser referência na formação interdisciplinar para integrar sociedade, natureza e desenvolvimento.

#### **1.6 PRINCÍPIOS NORTEADORES**

São princípios norteadores da formação na UFOPA:

- Responsabilidade Social e Pública: orientada pelos valores básicos da humanidade, como democracia, justiça, solidariedade e respeito à diversidade, deve a UFOPA formar e empreender esforços para desenvolver processos de atuação inclusivos, que favoreçam o acesso de pessoas que tradicionalmente têm a universidade fora do seu alcance. Que as ações da UFOPA sejam fecundas pelo respeito aos valores humanos e pelo fortalecimento das populações amazônicas;

- Pertinência: comprometer-se com a redução das desigualdades e o desenvolvimento integral da sociedade, além de buscar atender às necessidades da população, cooperando com as demais instâncias públicas e privadas nos projetos de maior interesse da sociedade, no que diz respeito a proporcionar o desenvolvimento sustentável da região, com o fortalecimento principalmente da capacidade local para inovações que propiciem o uso sustentável da biodiversidade amazônica;

- Relevância Científica, Artística e Social: por meio de uma ação holística através de programas, conferindo unidade às ações de ensino, pesquisa, extensão e diferentes

manifestações artísticas, a UFOPA deverá comprometer-se a produzir e difundir conhecimento científico relevante, atendendo à universalidade do conhecimento, mais com a preocupação da pertinência local;

- Justiça e Equidade: os processos praticados nos programas da UFOPA deverão ter como finalidade a construção de uma sociedade solidária, facilitando o acesso à educação para grupos desfavorecidos pelas condições sociais e pelas distâncias amazônicas;

- Inovação: precisamos desenvolver uma nova relação com o conhecimento para ir além das explicações científicas, assumindo compromissos com a eficiência econômica da sociedade, compartilhando estes conhecimentos e proporcionando a qualificação produtiva da mesma. Nessa perspectiva, a UFOPA deve desenvolver a capacidade de inovação contínua diante das transformações da sociedade e da ciência, exercitando a capacidade para compreender as novas demandas fundamentais da sociedade, em termos produtivos, priorizando aqueles que tenham maior relevância social e aumentando a interatividade com o mundo empresarial e do trabalho;

- Internacionalização e Interatividade: a UFOPA mantém colaboração permanente com outras instituições nacionais e internacionais, além de institutos de pesquisa. Este é um mecanismo fundamental para a consolidação da Universidade, dando uma dimensão internacional aos seus programas. Para isso, é fundamental a articulação institucional com agências nacionais e internacionais, especialmente no âmbito do programa “Ciências sem Fronteiras” do Governo brasileiro.

## **1.7 CORPO DOCENTE E TÉCNICO ADMINISTRATIVO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ**

De acordo com o Relatório “UFOPA em números – Ano Base 2013”, divulgado pela Diretoria de Avaliação e Informações Institucionais, da Pró-Reitoria de Planejamento e Desenvolvimento Institucional (DIAVI/PROPLAN), no ano de 2013, a UFOPA tinha em seu quadro de servidores, 268 professores, sendo 138 doutores, 122 mestres, 7 especialistas e 1 graduado. Já o número de técnicos correspondia a 326, sendo 1 doutor, 14 mestres, 118 especialistas, 110 graduados, 69 com ensino médio concluído e 14 com ensino fundamental completo, incompleto e alfabetizados.

No entanto, esses dados não refletem mais a realidade da Universidade, visto que o recente concurso público para Professor Efetivo (Edital nº 5/2014) previu a contratação de 148 docentes e para Técnicos Administrativos em Educação (Edital nº 1/2013), 160 novos

servidores. Ambos os concursos estão ainda em vigor.

## **1.8 ESTRUTURA ACADÊMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ**

Coerente com o modelo acadêmico implantado na UFOPA, sua estrutura acadêmica está assim constituída:

- **Centro de Formação Interdisciplinar (CFI)** - Unidade responsável pelo primeiro ciclo de formação dos alunos ingressantes.

- **Instituto de Ciências de Educação (ICED)** - Mantém os seguintes programas: Ciências Humanas, com o curso de Licenciatura Integrada em História e Geografia; Ciências Exatas, com o curso de Licenciatura Integrada em Matemática e Física; Ciências Naturais, com o curso de Licenciatura Integrada em Biologia e Química; Letras, com o curso de Licenciatura Integrada em Português e Inglês; e Educação, com os cursos de Licenciatura em Pedagogia com ênfase em Educação Infantil e Licenciatura em Informática Educacional.

- **Instituto de Biodiversidade e Florestas (IBEF)** - Mantém os Programas de Bacharelado Interdisciplinar em Ciências Agrárias (Bacharelados Profissionais em Engenharia Florestal, Agronomia, Zootecnia e Biotecnologia).

- **Instituto de Ciências da Sociedade (ICS)** - Mantém os programas de Bacharelado Profissional em Direito, Ciências Econômicas, Gestão Pública e Desenvolvimento Regional, Antropologia e Arqueologia.

- **Instituto de Engenharia e Geociências (IEG)** - Mantém os Programas de Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia (Bacharelado Profissional em Engenharia Física) e Ciências da Terra (Bacharelados Profissionais em Geologia, Geofísica e Ciências Atmosféricas) e o Bacharelado Profissional em Ciência da Computação.

- **Instituto de Ciência e Tecnologia das Águas (ICTA)** - Mantém o Programa de Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia das Águas (Bacharelados Profissionais em Biologia, Gestão Ambiental e Engenharia de Pesca).

- **Instituto de Saúde Coletiva (ISCO)** - Mantém os cursos de Bacharelado Interdisciplinar em Saúde e Bacharelado Profissional em Farmácia.

Atualmente, a UFOPA oferece 33 (trinta e três) cursos de graduação, sendo 6 (seis) Bacharelados Interdisciplinares, 20 (vinte) Bacharelados Profissionais, 3 (três) Licenciaturas Integradas e 4 (quatro) Licenciaturas Normais. Além disso, encontram-se ainda em andamento os cursos de Biologia, Matemática, Sistemas de Informação, Direito, Geografia, Física Ambiental, Pedagogia e Letras, todos oriundos da UFPA, e o curso de Engenharia Florestal,

da UFRA. O acesso aos cursos de graduação regulares oferecidos pela UFOPA é realizado via Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), mobilidade externa e processos seletivos especiais.

Estão também em funcionamento na UFOPA, 9 (nove) cursos de especialização, 4 (quatro) programas de Mestrado Acadêmico, 2 (dois) programas de Mestrado Profissional, o Doutorado em Sociedade, Natureza e Desenvolvimento e o Doutorado Interinstitucional em Educação UFOPA/UNICAMP. O ingresso em cursos de especialização, mestrado e doutorado é realizado atendendo a editais específicos.

### **1.2.5 Instituto de Engenharia e Geociências**

O Instituto de Engenharia e Geociências da UFOPA se constituiem como unidade acadêmica de formação profissional em Engenharia Física, Ciência da Computação, Geologia, Geofísica, (graduação e pós-graduação), na área do conhecimento das Ciências da Terra, sendo disciplinado pelas normas internas da UFOPA, bem como pela legislação federal referente à cada formação específica.

O Instituto é formado por três Programas:

- Programa Ciências da Terra (PCdT), com o Bacharelado Interdisciplinar em Ciências da Terra, e três Bacharelados Profissionais: Geologia, Geofísica e Ciências Atmosféricas;
- Programa Ciência e Tecnologia (PC&T), o primeiro ciclo com o Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, e no segundo o Bacharelado Profissional em Engenharia Física com ênfase em Energia;
- Programa de Computação (PC), com Bacharelado em Ciências da Computação.

O entorno regional da Ufopa é altamente favorável ao perfil de engenheiros, geólogos, geofísicos e profissionais da área de Tecnologia de Informação (TI), e a presença de grandes empreendimentos na região, instalados ou em fase de instalação (por exemplo, Porto Graneleiro da Cargil-Santarém, Alcoa e MRN, Pematec, Caima e Província Aurífera do Tapajós) motivam e justificam uma forte atuação da Ufopa nas áreas ligadas às engenharias, às geociências e a TI. Junte-se a este cenário o esforço governamental no sentido de fortalecer e estabelecer, na Amazônia, instituições e grupos de pesquisas que atuem na produção de novas tecnologias e no desenvolvimento da região.

### **1.8.1.1 Finalidades**

O Instituto de Engenharia e Geociências (IEG) tem como missão realizar a educação científica e tecnológica, com responsabilidade social e ambiental, visando à formação e à qualificação de profissionais capazes de promover o desenvolvimento tecnológico da Amazônia de forma sustentável, por meio do ensino, da pesquisa, da extensão e da inovação tecnológica.

A necessidade de desenvolvimento tecnológico na Amazônia passa, obrigatoriamente, pela formação de um profissional diferenciado. Nesse contexto, os cursos do IEG priorizam a formação de um profissional com conhecimento multidisciplinar, visão ampla e capacidade para transitar entre as diversas áreas tecnológicas, ao contrário dos cursos tradicionais de engenharias, que são divididos em áreas que valorizam a formação tecnológica localizada.

### **1.8.1.2 Pesquisa e Extensão no IEG: Projetos**

O programa de iniciação científica da UFOPA disponibiliza hoje duas modalidades de bolsa: o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI), em parceria com a Fundação Amazônia, antiga FADESPA, e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e Desenvolvimento Tecnológico tem por objetivo apoiar a criação e a consolidação de grupos de pesquisa e qualificar o ensino de graduação na UFOPA, por meio da concessão de bolsas de iniciação científica a graduandos, sob orientação de docentes, coordenadores ou participantes de projetos de pesquisa registrados na instituição, para o desenvolvimento de atividades voltadas ao desenvolvimento científico (PIBIC) e ao desenvolvimento tecnológico (PIBITI).

O PIBIC visa propiciar ao bolsista, orientado por pesquisador qualificado, a aprendizagem de técnicas e métodos de pesquisa, bem como estimular o desenvolvimento do pensar cientificamente e da criatividade, decorrente das condições criadas pelo confronto direto com os problemas de pesquisa.

Já o PIBIT, tem por objetivo estimular os jovens do ensino superior nas atividades, metodologias, conhecimentos e práticas próprias ao desenvolvimento tecnológico e processos de inovação. Ele deve contribuir para a formação e a inserção de estudantes em atividades de desenvolvimento tecnológico e inovação, a formação de recursos humanos dedicados ao fortalecimento da capacidade inovadora e para a formação do cidadão pleno, com condições

de participar de forma criativa e empreendedora nas atividades nas quais esteja incluído.

Por sua vez, o subprograma PIBIC-AF é destinado a estudantes que ingressaram na UFOPA por meio de ações afirmativas ou que se encontram em situação de vulnerabilidade socioeconômica.

Outra forma de contato com a pesquisa ocorre por meio de estágios não obrigatórios nos projetos de pesquisa realizados pelos docentes da instituição.

Na perspectiva de produzir conhecimentos e possibilitar a participação dos discentes em projetos e programas de Pesquisa, Extensão e Iniciação Científica, o curso tem efetivado termo de cooperação com a Universidade Federal do Pará e Universidade Estadual Norte Fluminense, que possibilitam: 1) o vínculo dos professores do quadro com o Curso de Pós-Graduação destas instituições através de orientação de trabalho de mestres e doutores, 2) intercâmbio dos alunos para realização de estágios, 3) a possibilidade dos egressos realizar curso de Pós-Graduação, 4) encaminhamento de doutores e doutorandos para ministrar disciplinar e realizar concurso no Curso de Geofísica da UFOPA.

O Curso possui em tramitação no momento a termo de cooperação com a empresa Construnorte, que auxiliará no desenvolvimento de atividades de extensão dos acadêmicos.

## 2. INFORMAÇÕES DO CURSO DE BACHARELADO EM GEOFÍSICA

### 2.1 HISTÓRICO DO CURSO

	Alunos matriculados no curso de Geofísica					
Ano de Ingresso	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Quantidade	12	6	3	25	40	86

### 2.2 JUSTIFICATIVA DE OFERTA DO CURSO

Na região amazônica existe apenas um Curso de Geofísica, na cidade de Belém (UFPA). Esse curso tem que prestar serviços de ensino, pesquisa e extensão numa área maior do que os dois milhões de km<sup>2</sup> e a uma população estudantil que supera os cinquenta mil estudantes egressos do ensino médio por ano. Fica claro que um único curso de Geofísica é incapaz de absorver as demandas de ensino de toda essa população escolar; considerem-se também as dificuldades de mobilização dos interessados em uma formação universitária que teriam que confluir todos em uma única cidade no extremo leste do continente. Existe uma demanda de centros de formação profissional voltada para o ensino, extensão e pesquisa científica na região central da Amazônia, mais perto dos centros onde se encontram os possíveis usuários e dos locais que seriam alvos de pesquisa científica, até hoje ignorados.

No que se refere à pesquisa científica, fazendo uma busca de trabalhos dos diferentes ramos da Geofísica publicados em jornais especializados e que tenham como alvo alguma parte da região amazônica, encontramos pouquíssimos artigos e a maior parte deles focados em zonas pontuais, perto da cidade de Belém. Uma conclusão que podemos extrair desta investigação é que ainda resta uma grande área da Amazônia a ser explorada pelos cientistas no aspecto geofísico.

Considerando que o papel da Universidade, além de formar profissionais, é criar, inovar e gerar conhecimento científico, a Amazônia se apresenta como um pedaço do mundo onde seria preciso aprofundar o conhecimento que se tem dela no nível de ciências básicas. Quer dizer que ainda estão por serem produzidos os modelos geofísicos que expliquem as diferentes esferas que contextualizam o meio e convivem na Amazônia; hidrosfera, litosfera, atmosfera, biosfera, magnetosfera e outros campos físicos da Terra. Os quais agem de maneira

independente e também se inter-relacionam entre eles de maneira que ainda não entendemos.

Um primeiro passo na direção de incrementar o número de estudos geofísicos na região e de abarcar as maiores extensões da Amazônia que nunca foram alvos de pesquisa científica ou de prospecção pelos métodos geofísicos, seria identificar alvos de interesse. Podemos classificar dois tipos de alvos de pesquisa: aqueles que têm interesse do ponto de vista de ciência pura ou básica e aqueles que são interessantes pela sua provável rentabilidade econômica.

No contexto do entorno topográfico e geológico da Amazônia, encontramos algumas feições que servem como indicadores de estruturas subsuperficiais e que seriam possíveis alvos de tipo geofísico para estudos, tanto do ponto de vista puramente acadêmico como também podem ter interesse econômico. Ressalta uma zona alta formando uma espécie de planalto na faixa que vá das longitudes  $304^{\circ}$  a  $307^{\circ}$ , ao norte do rio Amazonas. Do mapa podemos lhe atribuir uma altitude média de uns 450 m s.n.m.m.; pela isostasia esse planalto deveria ter uma contraparte na forma de uma raiz na interface crosta-manto (Moho), com pelo menos 5 km de diferença em relação a espessura normal da crosta. Esse seria um possível alvo de estudos geofísicos, falando em Ciência Básica. Pois na literatura especializada não aparece informação dessa zona. Portanto, seria preciso ter estações sísmicas localizadas exatamente acima desse planalto para poder estudar a espessura da crosta e outras feições que podem aparecer na profundidade (descontinuidades dos 420 e dos 670 km).

Os rios amazônicos se caracterizam por ter um percurso meândrico, isto devido ao baixo grau do declive na peneplanície amazônica. Porém, o Amazonas foge dessa regra, ele não é meândrico, pelo contrário segue um percurso quase retilíneo, com direção Leste-Oeste cortando praticamente toda a parte continental da placa. Explicar essa forma retilínea da calha do Amazonas leva a pensar em uma outra característica dos rios (em geral). Os rios escolhem zonas de fratura (falhas geológicas) para fazer sua calha. Em consequência, a calha do rio Amazonas está formada sobre uma zona de falha ou, devido a escala continental do rio, se formou em uma zona de sutura de duas paleo-placas. Provar essa hipótese da zona de sutura de paleo-placas requer de estudos a grande profundidade, pois as evidências da sutura na superfície com certeza foram apagadas pela orogenia no transcurso das eras geológicas.

Estamos falando de pedaços de placas que constituem cráton há muito tempo, por tanto se foram parte de dois continentes diferentes deve ter sido em um ciclo de Wilson anterior ao presente, e pelas idades das rochas encontradas na superfície, datadas por métodos geocronológicos, mais antigos que 2000 milhões de anos. Métodos sismológicos como Função do Receptor (RF), ondas superficiais, ou interferometria sísmica seriam de utilidade

para estudar a litosfera em ambas as margens do Amazonas. Um outro método que permite determinar o LAB (Lithosphere Asthenosphere Boundary) é o magnetotelúrico (MT). Mas como a incerteza na profundidade é grande com o método MT, o ideal seria juntar MT com sismologia para obter resultados mais acurados. Não é necessário que ocorram terremotos numa região para poder estudar ela usando métodos sismológicos. As fontes de energia sísmica podem (e devem) ficar a uma certa distância do alvo estudado (para RF uns 1500 a 9000 km).

A extensa região amazônica é uma área de estudo virgem do ponto de vista geofísico-sismológico, está faltando o recurso humano capacitado para levar adiante o tipo de estudo e pesquisa científica que é preciso para entender melhor as estruturas subsuperficiais nesta parte do país. Outra feição superficial que poderia estar relacionada com tectonismo interno da crosta é um *dégradé* topográfico que aparece na região arredor de Santarém, sugere a existência de um graben. Mapear o graben na área de Santarém requer da aplicação de métodos geofísico com a mais alta capacidade de definição da geometria dos corpos em subsuperfície; só podem ser os métodos sísmicos, reflexão sísmica e tomografia sísmica. Não é raro que se forme uma bacia sedimentar na calha de um rio, mas um graben significa que existem falhas normais no embasamento e nas margens da bacia. Isso explicaria o interesse das empresas petroleiras, que estão explorando por hidrocarbonetos nesta área. Seria um alvo de pesquisa muito interessante, pois pode ter consequências econômicas imediatas. Estudos do campo gravitatório na Amazônia e resultados de análise dos esforços tectônicos indicam a possível existência de uma grande intrusão do manto na parte inferior da crosta.

Verificar se realmente tem ou não tem um corpo de alta densidade embaixo da crosta amazônica requer de estudos regionais mais detalhados, basicamente com métodos sismológicos (pela profundidade do alvo). Para encerrar este parágrafo dedicado a sismicidade da Amazônia, diremos que a sismicidade em si é um alvo de pesquisa científica. O catálogo sísmico do Brasil mostra que o estado de Pará (e por extensão a Amazônia toda) tem um certo grau de atividade sísmica que merece atenção. Somado a sismicidade natural, acontecem também sismos induzidos, frequentemente associados a barragens de hidroelétricas. No estado do Pará a hidroelétrica de Belo Monte está sendo construída. Teríamos a alta probabilidade de que no momento que essa barragem comece a ser preenchida com água, vão acontecer sismos induzidos. Monitorar a sismicidade induzida na barragem de Belo Monte vai ser um trabalho para geofísicos formados na UFOPA com implicância social, mas também pode se extrair dele alguns resultados científicos interessantes. Desenvolver e levar a bom término a pesquisa científica em todos esses alvos propostos é um

empreendimento acadêmico de grande alento, só poderia ser enfrentado por uma universidade que tenha um curso de geofísica bem implementado e consolidado; pela sua localização geográfica, Santarém aparece como o local ideal para sediar este curso de Geofísica.

### **2.3 CONTEXTUALIZAÇÃO**

Os geofísicos a serem formados na UFOPA terão amplas possibilidades de trabalho e de atuação, tanto no contexto nacional como também no regional. Se os formandos preferirem o trabalho nas áreas de ciência aplicada, poderão se candidatar as grandes empresas de exploração e de prospecção que operam no Brasil (e também estão abertas as possibilidades no exterior). Por outro lado se os formandos seguirem uma formação voltada à ciência básica (doutorado) encontraram possibilidades de emprego nas universidades brasileiras que tem cursos de geofísica, geologia e engenharia de minas, pois é notável a falta de recursos humanos altamente capacitados nesta área no Brasil.

O contexto apresenta grandes possibilidades para o egresso do curso de geofísica formado pela UFOPA. O grande fluxo de empresas mineradoras (Vale, MNR, ALCOOA,...) para oeste do Pará vem aumentando à procura por profissionais de Ciências da Terra, particularmente geólogos e geofísicos. Por outro lado, no Pará, atualmente, estão sendo estudados seis blocos petrolíferos, com previsão de iniciar levantamentos em pelo menos mais cinco, todos na Bacia Pará-Maranhão. As empresas responsáveis pelas licitações, segundo dados do site da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), são a Petrobras, Ecopetrol Óleo e Gás do Brasil Ltda., Vale e OGX Petróleo e Gás. Dos seis contratos, pelo menos dois a Petrobrás explora de forma exclusiva. A empresa OGX também tem um bloco privativo. Os demais são divididos entre Petrobras (40%), Ecopetrol Óleo e Gás do Brasil Ltda (30%) e Vale (30%). Em 2013 e 2014, a GEORADAR esteve em Santarém para realizar um levantamento sísmico sobre a formação Alter do Chão, gerando possibilidades de contratação de mão de obra local. Estas atividades tenderão a se intensificar nos próximos cinco anos com o início da exploração dos blocos. Finalmente, a possibilidade efetiva da exploração do aquífero Alter do Chão demandará a procura por profissionais de geofísica que possuam experiência e conhecimentos regionais.

### **2.4 DIRETRIZES CURRICULARES DO CURSO**

Por não haver diretrizes curriculares do SESu/MEC específicas para cursos de graduação em geofísica, o presente PPC foi elaborado em consonância com as diretrizes curriculares gerais do MEC para cursos de graduação (Torritezi, 2005) e engenharias

(Processo Nº: 23001-000344/2001-01), ambos disponíveis em <http://www.mec.gov.br>. Além disso, o presente documento contemplou a experiência existente nos cursos de graduação em geofísica, já instalados no país, notadamente nos cursos da UFPA (<http://www.cpgf.ufpa.br>) e USP (<http://www.iag.usp.br>), bem como do curso de geologia da UFRN (Sousa, 2003). Porém, foram respeitadas as especificidades regionais e otimizados os recursos humanos e experiência acumulada em geofísica na UFOPA.

## 2.5 DADOS GERAIS DO CURSO

ENDEREÇO DE OFERTA DO CURSO						
<b>NOMINAÇÃO DO CURSO:</b>	Bacharelado em Geofísica					
<b>MODALIDADE:</b>	Presencial					
<b>TURNO DE FUNCIONAMENTO:</b>	<b>Integral</b>	<b>Matutino</b>	<b>Vespertino</b>	<b>Noturno</b>	<b>Totais</b>	
	X					
<b>NÚMERO DE VAGAS ANUAIS:</b>	40					40
<b>REGIME DE MATRÍCULA:</b>	Semestral					
<b>DURAÇÃO DO CURSO</b>	<b>Carga Horária</b>	<b>Tempo Mínimo</b>		<b>Tempo Máximo</b>		
	4030	4 anos		7 anos		

## 2.6 FORMA DE ACESSO AO CURSO

A forma de ingresso ao curso de Geofísica da UFOPA se dá por meio:

- a) De um Processo Seletivo Regular, tendo a nota do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) como principal critério. Com este primeiro processo seletivo os ingressantes têm também a possibilidade de cursar o Bacharelado Interdisciplinar em Ciências da Terra.
- b) Processo seletivo via mobilidade externa. Este processo destina-se a candidatos portadores de diploma de curso superior de graduação, mediante existência de vagas remanescentes no processo seletivo principal e prova dissertativa.
- c) Processo seletivo via mobilidade interna. Através deste processo, graduandos da própria universidade que queiram mudar de curso podem solicitar transferência. O deferimento está condicionado à existência de vaga e à análise do histórico escolar do

candidato.

d) Processo seletivo especial. Trata-se de uma seleção diferenciada para povos indígenas, realizada em duas fases: uma prova de língua portuguesa, na primeira e, uma entrevista na segunda.

e) Processo seletivo especial. Trata-se de uma seleção diferenciada para povos quilombolas, realizada em duas fases: uma prova de língua portuguesa, na primeira e, uma entrevista na segunda.

f) Processo seletivo para os egressos do Bacharelado Interdisciplinar em Ciências da Terra.

## **2.7 OBJETIVOS DO CURSO**

### **2.7.1 Objetivo Geral**

O Curso de Geofísica contribuirá para formação de recursos humanos e geração de conhecimento tendo como eixo os processos que operam na fase sólida da Terra, com ênfase no estudo do sub-solo da Amazônia, água subterrânea, riquezas minerais, reservas de hidrocarbonetos do subsolo e processos atuantes nas interfaces crosta-manto, litosfera-astenosfera, manto-núcleo e núcleo externo-núcleo interno, assim como os processos concomitantes que afetam a magnetosfera e alta atmosfera, sempre buscando interagir com as demais unidades de ensino e pesquisa da UFOPA e com outras instituições no Brasil e exterior.

### **2.7.2 Objetivos Específicos**

- Oportunizar sólida formação em Geofísica e desenvolvimento de capacidades intelecto-empíricas para exercer como profissional liberal, como funcionário em empresas do ramo ou atuar na pesquisa científica.
- Desenvolver atitude investigativa no aluno de forma a abordar tanto problemas tradicionais quanto problemas novos em Geofísica partindo de conceitos, princípios e leis fundamentais da própria ciência;
- Capacitar os egressos para atuarem em projetos de pesquisa em Geofísica;
- Desenvolver uma ética de atuação profissional que inclua a responsabilidade social e a compreensão crítica da ciência e educação como fenômeno cultural e histórico;
- Enfatizar a formação cultural e humanística, com ênfase nos valores éticos gerais e profissionais;

- Incentivar e capacitar para buscar a atualização de conteúdos através da educação continuada, do intercâmbio de ideias com os seus pares e do uso de recursos computacionais e internet;
- Apresentar e publicar os resultados científicos nas distintas formas de expressão.

## **2.8 PERFIL PROFISSIONAL DO EGRESSO**

Por não haver diretrizes curriculares do SESu/MEC específicas para cursos de graduação em geofísica, o PPC foi elaborado em consonância com as diretrizes curriculares gerais do MEC para cursos de graduação (DCNs para cursos de bacharelados). Porém, foram respeitadas as especificidades regionais e otimizados os recursos humanos e experiência acumulada em geofísica na UFOPA.

O egresso do curso de Geofísica deve reunir as seguintes características:

- Ter sólida formação em Geofísica e desenvolver as suas capacidades intelecto-empíricas para exercer como profissional liberal, como funcionário em empresas do ramo ou atuar na pesquisa científica.
- Desenvolver atitude investigativa de forma a abordar tanto problemas tradicionais quanto problemas novos em Geofísica partindo de conceitos, princípios e leis fundamentais da própria ciência;
- Desenvolver uma ética de atuação profissional que inclua a responsabilidade social e a compreensão crítica da ciência e educação como fenômeno cultural e histórico;
- Enfatizar a formação cultural e humanística, com ênfase nos valores éticos gerais e profissionais;
- Abordar, com atitude investigativa, tanto os problemas tradicionais quanto os novos e abarcar fenômenos do cotidiano e/ou de interesse puramente acadêmico, partindo de princípios e leis fundamentais, com preocupação quanto à forma de transmitir ideias, conceitos e teorias pertinentes;

### **2.8.1 Competências e habilidades**

- Analisar os problemas concretos próprios das ciências da Terra e propor soluções baseadas nas metodologias e técnicas em Geofísica em que foi capacitado;
- Interagir com profissionais de outras especialidades, compreender, analisar e desenvolver metodologias que resolvam problemas surgidos em áreas do conhecimento fronteiriços com outras Ciências;
- Atuar nos setores produtivos em que são necessários conhecimentos e habilidades

relacionados com campos naturais da Terra, a fim de prospectar e explorar recursos naturais de tipo mineral, não mineral e energéticos;

- Possuir habilidades específicas para atuar em projetos de pesquisa na área, habilidades estas desenvolvidas nas disciplinas de formação avançada em Geofísica e nas atividades de iniciação científica;
- Possuir conhecimento sólido e atualizado em Geofísica e assim como ser um profissional com capacidade para buscar a atualização de conteúdos em Geofísica, através da educação continuada, pesquisa científica e uso de recursos computacionais e internet; e
- Ser capaz de manter uma ética de atuação profissional, que inclua a responsabilidade social e a compreensão crítica da ciência e educação, como fenômeno cultural e histórico.
- O Bacharel em Geofísica estará habilitado a exercer a profissão de Geofísico, seja na indústria ou na academia. Poderá se candidatar para cursos de pós-graduação.

## 2.9 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

### 2.9.1 Estrutura Curricular

O Curso de Geofísica foi estruturado para ser finalizado em um período mínimo de 4 anos e em um máximo de 7 anos. Para obter o título de Bacharel em Geofísica, o acadêmico deverá cumprir um total de 4030 horas-aula relativas ao currículo pleno, incluindo as horas das Atividades Complementares de Graduação (ACG), conforme demonstra o quadro abaixo:

<b>NÚCLEO</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b>
Disciplinas Obrigatórias	3430
Disciplinas Complementares de Graduação	480
Atividades Complementares de Graduação	120
<b>TOTAL</b>	<b>4030</b>

O currículo está organizado para ser desenvolvido em dez 10 (dez) períodos semestrais, com aulas em período integral. As disciplinas serão ministradas em aulas teóricas e práticas e as atividades acadêmicas do plano de estudo estão dispostas em forma sequencial, respeitando os pré-requisitos de cada disciplina.

As disciplinas completares de graduação poderão ser escolhidas a partir de um portfólio de disciplinas preestabelecidas e particularmente voltadas para Modelagem, Geofísica Aplicada e Geofísica de Poço, além das disciplinas de caráter inclusiva e com foco ambiental. O aluno poderá cursar a carga horária de disciplinas optativas em outro curso ou

programa, devendo estas terem afinidade com o Curso de Geofísica e aprovação do colegiado. Além disso, é exigido para a integralização do curso, que o aluno complete uma carga horária de 120 horas de atividades complementares (ACG), que contribuirão para uma formação mais ampla.

Atendendo aos princípios da flexibilização curricular e da integração das atividades acadêmico-científicas e culturais o currículo de Geofísica contempla às diretrizes nacionais sobre a temática de direitos humanos, educação ambiental, relações étnico-raciais e cultura afro-brasileira, em suas atividades complementares e em algumas de suas disciplinas de forma transversal. Destaca-se que a temática de educação inclusiva é também contemplada nas disciplinas de Libras e Educação Interretnica, bem como a temática de Educação Ambiental é contemplada nas disciplinas da Formação I e na disciplina Fábrica do Universo.

## **2.10 COMPONENTES CURRICULARES**

As componentes curriculares foram elaboradas de modo a garantir formação necessária em Física e Matemática nos primeiros semestres e em Geofísica durante todo o percurso acadêmico. As disciplinas do Núcleo Básico foram colocadas nos primeiros 6º semestres e as disciplinas do Núcleo Profissionalizante ocorrem do 7º ao 10º semestres; embora a compartimentação desses núcleos não seja rígida pois algumas disciplinas profissionalizantes acontecem já no 3º semestre. Dentro do Núcleo de disciplinas profissionalizantes também devemos contar as Disciplinas Complementares de Graduação (DCG), que aparecem em uma lista após os componentes curriculares obrigatórios; essas disciplinas oferecem aos formando a possibilidade de se especializar em uma das ênfases de Geofísica que o Curso tem como alternativas dentro do perfil de formação – Geofísica Aplicada, Modelagem Geofísica ou Geofísica de poços -.

### 2.10.1 Matriz Curricular do Curso de Bacharelado em Geofísica

<b>1º Semestre</b>	<b>CH</b>	<b>CH</b>
Origem e Evolução do Conhecimento (OEC)	75	
Sociedade Natureza e Desenvolvimento (SND)	75	
Estudos Integrativos da Amazônia (EIA)	75	
Lógica, Linguagem e Comunicação (LLC)	90	
Seminários Integradores (SINT)	40	
Interação na Base Real (IBR)	45	
Total do semestre		400
<b>2º Semestre</b>	<b>CH</b>	
Cálculo I	90	
Física Geral I	60	
Laboratório Física I	30	
Língua Portuguesa	30	
A Fábrica do Universo	60	
Introdução a Geofísica	60	
Geometria Analítica	60	
Total do semestre		390
<b>3º Semestre</b>	<b>CH</b>	
Cálculo II	60	
Física Geral II	60	
Laboratório Física II	30	
Linguagem de Programação	60	
Álgebra Linear	60	
Topografia	60	
Inglês I	30	
Total do semestre		360
<b>4º Semestre</b>	<b>CH</b>	
Cálculo III	60	
Física Geral III	60	
Laboratório Física III	30	
Cálculo Numérico	60	
Equações Diferenciais Ordinárias (EDO)	60	
Sísmica I	60	
Sensoriamento Remoto	60	
Total do semestre		390
<b>5º Semestre</b>	<b>CH</b>	
Estatística	60	
Equações Diferenciais Parciais (EDP)	60	
Física Geral IV	60	
Laboratório de Física IV	30	
Teoria do Potencial	60	
Análise de variável complexa	60	
Mineralogia	60	
Total do semestre		390
<b>6º Semestre</b>	<b>CH</b>	
Calculo Vetorial e Tensorial	60	
Análise de sinais digitais	90	

Sísmica II	60	
Termodinâmica	60	
Laboratório de Instrumentação Geofísica	60	
Geodesia	60	
Total do semestre		390
7º Semestre	CH	
Geomagnetismo	60	
Economia Política	30	
Gravimetria	60	
Prospecção geológica rasa	90	
Petrografia	60	
Disciplina Complementar de Graduação – DCG I	60	
Disciplina Complementar de Graduação – DCG II	60	
Total do semestre		420
8º Semestre	CH	
Sondagens Eletromagnéticas	60	
Prospecção magnética	60	
Perfilagem geofísica de poços I	60	
Teoria da Inversão Geofísica	60	
Geologia Estrutural	60	
Disciplina Complementar de Graduação – DCG II	60	
Disciplina Complementar de Graduação – DCG IV	60	
Total do semestre		420
9º Semestre	CH	
Sismologia Quantitativa	90	
Inglês II	30	
Métodos de otimização estocástica e meta-heurísticas	60	
Inovação e empreendedorismo	30	
Filosofia da Ciência e metodologia da pesquisa científica	60	
Disciplina Complementar de Graduação – DCG V	60	
Disciplina Complementar de Graduação – DCG VI	60	
Total do semestre		390
10º Semestre	CH	
Trabalho de conclusão de Curso	240	
Disciplina Complementar de Graduação – DCG VII	60	
Disciplina Complementar de Graduação – DCG V III	60	
Total do semestre		360
Total das disciplinas letivas		3910
Atividades Complementares de Graduação		120

TABELA DE PRE-REQUISITOS

DISCIPLINA	PRE-REQUISITOS
Cálculo Numérico	Calculo I, II
Sísmica I	Geometria Analítica
Equações diferenciais ordinárias	Cálculos I, II
Equações diferenciais parciais	Cálculo III, Equações diferenciais ordinárias
Calculo Vetorial e Tensorial	Cálculos I, II, III

Análise de sinais digitais	Cálculo III, Física II
Análise de variável complexa	Cálculos I, II
Teoria do Potencial	Equações diferenciais parciais
Física Geral IV	Física III
Laboratório Física IV	Física III
Termodinâmica	Física III
Sísmica II	Análise de sinais digitais, Sísmica I
Lab. de Inst. Geofísica	Introdução a Geofísica, Teoria do Potencial
Geodesia	Introdução a Geofísica, Teoria do Potencial
Gravimetria	Introdução a Geofísica, Teoria do Potencial
Prospecção geoeletrica rasa	Introdução a Geofísica, Teoria do Potencial
Geomagnetismo	Introdução a Geofísica, Teoria do Potencial
Prospecção magnética	Introdução a Geofísica, Teoria do Potencial
Perfilagem geofísica de poços I	Introdução a Geofísica e Cálculo III
Teoria da Inversão Geofísica	Cálculo Numérico e Cálculo III
Sismologia Quantitativa	Sísmica II
Sondagens Eletromagnéticas	Prospecção geoeletrica rasa
Métodos de otimização estocástica e meta-heurísticas	Teoria da Inversão Geofísica
Inovação e empreendedorismo	
Trabalho de conclusão de Curso	Ter integralizado 3220 Horas.
Filosofia da Ciência e metodologia da pesquisa científica	
Inglês II	

### 2.10.2 Disciplinas Complementares de Graduação (DCG)

As disciplinas complementares de Graduação poderão ser escolhidas a partir da tabela, agrupadas segundo três ênfases: Modelagem Geofísica, Geofísica Aplicada e Geofísica de Poço. A partir do sétimo semestre serão ofertadas pelo menos 4 disciplinas por semestre das quais o aluno deverá se matricular em duas. No final do curso o aluno deverá obrigatoriamente integralizar no mínimo 480 horas em DCGs.

O aluno poderá cursar a carga horária de disciplinas optativas em outro curso ou programa, no entanto, elas devem ter afinidade com o Curso de Geofísica e aprovação do colegiado.

	DCG's – Geofísica	Hs
Geofísica Aplicada	Hidrogeologia	60
	Geologia do Petróleo	60
	Mecânica de Solos e Rochas	60
	Geoestatística Aplicada às Ciências da Terra	60
	Estudos Integrados em Prospecção Geofísica	60
	Métodos de Potencial Aéreos e Marinhos	60

	Sísmica Passiva	60
	Sismoestratigrafia	60
	Métodos sísmicos não convencionais	60
	Método Magnetotelurico e métodos eletromagnéticos de fonte controlada	60
Geofísica de Poço	Perfilagem Geofísica de Poços II	60
	Avaliação de Formações	60
	Tópicos Especiais em Geofísica de Poço	60
	Introdução ao Processamento de Dados de Poço	60
Modelagem	Métodos Computacionais Aplicados à Geofísica	60
	Processamento Digital de Imagens	60
	Inteligência Artificial	60
	Geologia de Recursos	45
	Cálculo Numérico Avançado	60
	Ambiente, Tecnologia e Sociedade	60
	Ciência do Sistema Terra	60
Educação Inclusiva	LIBRAS	60
	Educação Inter étnica	60

A tabela abaixo relaciona as disciplinas equivalentes entre os cursos de Bacharelado Interdisciplinar em Ciências da Terra (BICdT) e o Bacharelado em Geofísica.

<b>Tabela de equivalências com a Formação Interdisciplinar II</b>		
<b>Formação Interdisciplinar II</b>	<b>Bacharelado em Geofísica</b>	<b>Horas</b>
Introdução à ciência da computação	Linguagem de programação e Métodos computacionais aplicados a Geofísica	60
Física conceitual	Física IV	60
Metodologia científica	Filosofia da ciência e metodologia da pesquisa científica	60
Ambiente, tecnologia e sociedade	Economia política e inovação e empreendedorismo	30
		30
Ciências do sistema terra	A fábrica do universo	60
Geologia de recursos	Geologia estrutural	60

## 2.11 ATIVIDADES COMPLEMENTARES DE GRADUAÇÃO (ACG)

Atividades complementares têm por objetivo permitir a flexibilização curricular e o aproveitamento das atividades acadêmico-científico-culturais desenvolvidas pelos estudantes para a integralização de seu curso de graduação.

O curso oferece disciplinas optativas e ainda trabalha os componentes curriculares de Educação Ambiental, Educação Étnico Racial e Direitos Humanos de modo transversal nos diversos componentes curriculares do curso e nas atividades complementares (Anexo 02), além de Libras, na ótica da inclusão social.

As Normas para Regulamentação das Atividades Complementares do Curso de

Bacharelado em Geofísica foram aprovadas pelo Núcleo Docente Estruturante – NDE do curso. Nelas, as Atividades Complementares são componentes curriculares obrigatórios, efetivando-se por meio de estudos e atividades independentes desenvolvidas pelo acadêmico, que lhe possibilite habilidades e conhecimentos relacionados à sua área de atuação profissional, compreendendo ações de ensino, pesquisa e extensão, que totalizem a carga horária mínima obrigatória de 120 (cento e vinte) horas, atendendo ao que diz a Resolução Nº 02 - CNE/CP, de 18 de junho de 2007.

Eventos e ações do Curso de Geofísica poderão ser creditados como Atividades Complementares, entre a produção científica e acadêmica, ressaltarão tanto o valor dos conhecimentos locais, tão importantes também para o estudante de Geofísica e o profissional geofísico durante os seus trabalhos de campo, como a importância da diversidade de culturas e ambientes, especialmente quanto aos aspectos relatados nos seguintes documentos: Lei nº 9.795, de 27/04/1999, Decreto no 4.281, de 25/06/2002, que discorrem sobre a Educação Ambiental, e a Lei nº 10.639 de 09/01/2003, Lei nº 11.645 de 10/03/2008, Resolução CNE/CP nº 01, de 17/06/2004, Artigo 1, Parágrafo 1º e o Parecer CNE/CP nº 003/2004, que tratam da temática da Educação das Relações Étnico-Raciais e do ensino de História e Cultura Afro-Brasileira, a Resolução CNE/CP nº 1, de 30/05/2012, relativa à Educação para Direitos Humanos e, por fim, o documento MEC/SEESP sobre Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva.

O aluno deverá cumprir uma carga horária de 120h, buscando regularizar a distribuição destas horas, o Núcleo Docente Estruturante (NDE) do curso estabelecerá a carga horária a ser atribuída às atividades complementares, desde que comprovadas mediante certificado de participação, as atividades estão especificadas no anexo 2 com seus respectivos pesos.

## **2.12 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é uma atividade curricular obrigatória, que tem a finalidade de sistematizar o conhecimento de natureza científica ou tecnológica, por meio do estudo de um determinado tema.

O TCC será realizado sob orientação de um docente da UFOPA, com título mínimo de mestre, em forma de monografia, seguindo-se as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), com a carga horária de 240 horas, que inclui parte escrita e apresentação pública, conforme regimento aprovado pela Comissão do Curso de Geofísica, em anexo (Anexo 3).

## **2.13 EMENTÁRIO E BIBLIOGRAFIAS**

O ementário, juntamente com a bibliografia básica e complementar referentes a todas as disciplinas do curso de Bacharelado em Geofísica, está apresentado como anexo a este projeto pedagógico (Anexo 1).

## **2.14 PRÁTICAS DE AVALIAÇÃO EDUCACIONAL DO CURSO**

### **2.14.1 Auto-Avaliação do Curso**

As avaliações do curso de Geofísica serão realizadas a cada semestre por meio de discussões entre os professores e alunos do curso, visando identificar falhas e corrigi-las imediatamente para as turmas seguintes. Além disso, a Comissão de curso criará um instrumento de coleta de informações na forma de formulários.

Será realizada também uma articulação com a Comissão Própria de Avaliação da Instituição, com o objetivo de focar as dimensões da avaliação semestral das disciplinas pelo aluno e pelo professor, da avaliação do desempenho do professor e do aluno e da avaliação da gestão acadêmica do curso.

Por ser um curso novo, ainda não participou do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE).

### **2.14.2 Avaliação do Projeto Pedagógico do Curso**

A avaliação do Projeto Pedagógico deve ser considerada como ferramenta construtiva, que contribui para melhorias e inovações e que permite identificar possibilidades, orientar, justificar, escolher e tomar decisões em relação às experiências vivenciadas, aos conhecimentos disseminados ao longo do processo de formação profissional e à interação entre o curso e os contextos local, regional e nacional. Tal avaliação deverá levantar a coerência interna entre os elementos constituintes do Projeto e a pertinência da estrutura curricular em relação ao perfil desejado e o desempenho social do egresso, para possibilitar que as mudanças se deem de forma gradual, sistemática e sistêmica. Seus resultados subsidiarão e justificarão reformas curriculares, solicitação de recursos humanos, aquisição de material, etc.

Sendo assim, a avaliação do Projeto Pedagógico será realizada, sempre que necessário, pelo NDE e a Comissão de Curso para sua readequação e também para servir de

retroalimentação do processo e fundamentação para tomada de decisões institucionais que permitam a melhoria da qualidade de ensino.

A avaliação do Projeto Pedagógico pelo NDE do curso é importante para aferir o sucesso do currículo para o curso, assim como para certificar-se de alterações futuras que venham a melhorar este projeto, considerando que ele é dinâmico e flexível e deve passar por constantes avaliações.

### **2.14.3 Avaliação Docente**

Ao final de cada período letivo, os alunos recebem uma ficha de avaliação dos docentes de cada disciplina oferecida naquele período. Nesta ficha, constam perguntas associadas à frequência do docente, assiduidade, cumprimento do programa da disciplina, metodologia, entre outras, e não há necessidade de os alunos se identificarem. O resultado de tais avaliações ajuda os professores a reverem a sua participação no processo de formação dos alunos. Além disso, fornece subsídios para que a coordenação do curso escale de maneira mais adequada os professores em cada disciplina, de modo a facilitar o bom andamento do curso.

### **2.14.4 Avaliação do Processo de Ensino-Aprendizagem**

De acordo com o regulamento interno da UFOPA (Resoluções No. 09, de 16/03/2012 e No. 27, de 08/10/2013), entende-se por avaliação de aprendizagem o processo de apreciação e julgamento do rendimento acadêmico dos discentes, com o objetivo de acompanhar, diagnosticar e melhorar o processo de ensino e aprendizagem, bem como a habilitação do discente em cada componente curricular.

A avaliação da aprendizagem na UFOPA tem como objetivos: I- verificar o nível de aprendizagem dos discentes; II - averiguar a aquisição conceitual, teórica e prática dos conteúdos programáticos ministrados durante os períodos letivos; III - incentivar o hábito e a prática diuturna de trabalho no processo ensino-aprendizagem; IV - mensurar quantitativamente, através do Índice de Desempenho Acadêmico (IDA), o desempenho de cada discente; V - conferir o domínio das habilidades e competências previstas nos projetos pedagógicos de cada unidade e subunidade.

Para fins de avaliação da aprendizagem cabe ao docente: I - apresentar a sua turma no início do período letivo, os critérios de avaliação da aprendizagem conforme o plano de ensino referendado em reunião semestral de planejamento da unidade, ou subunidade,

responsável pelo componente curricular no semestre em curso; II - discutir os resultados de cada avaliação parcial com a turma, garantindo que esse procedimento ocorra antes da próxima verificação da aprendizagem; III fazer o registro eletrônico da nota final, de acordo com as orientações da Diretoria de Registro Acadêmico, da Pró-Reitoria de Ensino (DRA/PROEN), no Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA) da UFOPA, em prazo estabelecido no Calendário Acadêmico.

Os componentes curriculares, em cada período curricular, serão apreciados através de pelo menos três avaliações e uma avaliação substitutiva, esta última de caráter optativa para o discente e envolvendo todo o programa do componente.

A mensuração de cada avaliação se dá por valores numéricos no intervalo de zero a dez. As notas de cada uma das avaliações são usadas no cômputo da nota do componente curricular, de acordo com procedimento estabelecido no plano de ensino. A nota final do discente será computada, até a segunda casa decimal, como a média simples ou ponderada entre o valor obtido em cada uma das três avaliações do período, podendo uma das três avaliações ser permutada pela avaliação substitutiva.

A avaliação substitutiva constitui oportunidade opcional, igualmente oferecida a todos os discentes, no sentido de substituir uma das notas das três avaliações do componente curricular à qual ela se referir. Será realizada após a avaliação final do componente curricular, em data definida pela secretaria acadêmica da unidade.

A avaliação substitutiva somente poderá ser realizada após ciência do discente de sua nota da avaliação individual do componente curricular. Deverá ser única e conter questões referentes a todo o conteúdo obrigatório e complementar ministrado no componente curricular; a nota da avaliação substitutiva será computada no intervalo de 0 a 10 (zero a dez). A nota alcançada na avaliação substitutiva substituirá, obrigatoriamente, a nota de uma das avaliações individuais do componente curricular, considerando inclusive os fatores de ponderação da média final do componente curricular.

Considerar-se aprovado no componente curricular, o discente que obtiver nota final igual ou superior a 6,0 e frequência mínima nas aulas de 75%. O discente reprovado em qualquer componente curricular entra automaticamente em regime de dependência e deve regularizar seus estudos para efeito de integralização de seu percurso acadêmico.

Em caso de falta à avaliação em componente curricular, por impedimento legal, doença grave atestada por serviço médico de saúde e caso fortuito, devidamente comprovado nos termos da lei, o discente deve protocolar na secretaria responsável pelo componente curricular o requerimento ao docente para avaliação de segunda chamada, no período de 48

horas.

## **2.15 ESTRUTURA DO CURSO**

O Curso de Geofísica é formado por docentes, discentes e técnicos administrativos. A Comissão do Curso é formada pelo coordenador do curso, todos os docentes que atuam no curso no presente período letivo, representante dos técnicos e representante discente nas proporções estabelecidas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB).

Cabe a Comissão do Curso analisar e autorizar em primeira instância as alterações, inclusões ou exclusão de normas, disciplinas, atividades de ensino, pesquisa e extensão, habilitar professores como Orientadores de TCC seguindo o parecer do NDE.

O Coordenador do Curso é um docente do mesmo, eleito pelo colegiado do curso, segundo as normas do comitê eleitoral e estatuto da UFOPA; em concordância com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

## **2.16 NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE**

O Núcleo Docente Estruturante é o conjunto de professores que responde diretamente pela criação, implantação e consolidação do Projeto Pedagógico do Curso. Ele deve ser composto por, no mínimo, 5 professores do curso.

São atribuições do NDE, entre outras estabelecidas pela Resolução MEC/CONAES nº 1/2010 e pela Resolução nº 23/2013 - CONSUN/UFOPA:

- I - contribuir para a consolidação do perfil profissional do egresso do curso;
- II - zelar pela integração curricular interdisciplinar entre as diferentes atividades de ensino constantes 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 - zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação.

Fazem parte do NDE os seguintes docentes:

Profº Dr. Manuel Ivan Zevallos Abarca (Coordenador)

Profº Dr. Carlos Eduardo Guerra

Profº Dr. Wagner Figueiredo Sacco

Profª Dra. Aldenize Ruela Xavier

Profº Msc. Raimundo Nonato Colares Carneiro

Profº Dr. Rodolfo Maduro Almeida

### 3 RECURSOS HUMANOS

#### 3.1 DOCENTES

O corpo docente do curso de Geofísica é constituído por 10 docentes, 7 (70%) doutores e 3 (30%) mestres. Compõem o quadro docente do curso de Geofísica os docentes abaixo indicados, conforme titulação e regime de trabalho. Todos os professores do Curso trabalham em regime de dedicação exclusiva, com 40 horas semanais. 70% do corpo docente do curso possui experiência de pelo menos 3 anos de magistério superior e somente 30% possui experiência de menos de 1 ano.

PROFESSOR	TITULAÇÃO	REGIME DE TRABALHO
Aldenize Ruela Xavier	Doutorado	Dedicação Exclusiva
Carlos Eduardo Guerra	Doutorado	Dedicação Exclusiva
Manuel Ivan Zevallos Abarca	Doutorado	Dedicação Exclusiva
Nayara Safira da Silva Caldas	Mestre	Dedicação Exclusiva
Raimundo Nonato Colares Carneiro	Mestre	Dedicação Exclusiva
Raphael Di Carlo Dos Santos	Mestre	Dedicação Exclusiva
Rodolfo Maduro Almeida	Doutorado	Dedicação Exclusiva
Wagner Figueiredo Sacco	Doutorado	Dedicação Exclusiva
Anderson Alvarenga de Moura Meneses	Doutorado	Dedicação Exclusiva
Ana Carolina Rios Coelho	Doutorado	Dedicação Exclusiva

#### 3.1.1 Quadro de Professores por Disciplina

Disciplinas	Professores do Curso de Geofísica	Professores de outros Institutos
Origem e Evolução do Conhecimento	Andrea Simone Rente Leão	CFI
A Fábrica do Universo	Raphael Di Carlo	
Introdução a Geofísica	Aldenize Ruela Xavier	
Lógica, Linguagem e Comunicação (LLC)	Andrei Santos de Morais	CFI
Seminários Integradores (SINT)	Carlos Eduardo Guerra	
Geometria Analítica	Nayara Safira Caldas	
Cálculo I	Ana Carolina Rios Coelho	
Física Geral I	Raimundo Colares Carneiro	
Laboratório Física I	Raimundo Colares Carneiro	

Língua Portuguesa	Raimundo Nonato Carneiro	
Algebra Linear	Carlos Eduardo Guerra	
Cálculo II	Ana Carolina Rios Coelho	
Física Geral II	Raimundo Colares Carneiro	
Laboratório Física II	Raimundo Colares Carneiro	
Linguagem de Programação	Rodolfo Maduro	
Sociedade Natureza e Desenvolvimento (SND)	Cristina Vaz Duarte da Cruz	CFI
Topografia	Ivan Zevallos	
Inglês I	Wagner Sacco	
Cálculo III	Rodolfo Maduro	
Física Geral III	Anderson Meneses	
Laboratório Física III	Anderson Meneses	
Cálculo Numérico	Ana Carolina Rios Coelho	
Equações Diferenciais Ordinárias (EDO)	Aldenize Ruela Xavier	
Sísmica I	Raimundo Nonato Carneiro	
Sensoriamento Remoto	Rodolfo Maduro	
Estatística	Ivan Zevallos	
Equações Diferenciais Parciais (EDP)	Carlos Eduardo Guerra	
Física Geral IV	Anderson Meneses	
Laboratório de Física IV	Anderson Meneses	
Estudos Integrativos da Amazônia (EIA)	Iracenir Andrade dos Santos	CFI
Análise de sinais digitais	Ivan Zevallos	
Análise de variável complexa	Anderson Alvarenga Meneses	
Calculo Vetorial e Tensorial	Carlos Eduardo Guerra	
Teoria do Potencial	Anderson Meneses	
Sísmica II	Raimundo Nonato Carneiro	
Termodinâmica	Ana Carolina Rios Coelho	
Laboratório de Instrumentação Geofísica	Ivan Zevallos	
Geodesia	Raphael Di Carlo	
Interação na Base Real (IBR)	Carlos Eduardo Guerra	
Geomagnetismo	Raphael Di Carlo	
Economia Política	Wagner Sacco	
Gravimetria	Raphael Di Carlo	
Prospecção geoeletrica rasa	Ivan Zevallos	
Mineralogia	Carlos Eduardo Guerra	
Sondagens Eletromagnéticas	Carlos Eduardo Guerra	
Prospecção magnética	Raphael Di Carlo	
Perfilagem geofísica de poços I	Nayara Safira Caldas	
Teoria da Inversão Geofísica	Ivan Zevallos	
Petrografia	Raphael Di Carlo	
Sismologia Quantitativa	Ivan Zevallos	
Inglês II	Wagner Sacco	

Métodos de otimização estocástica e meta-heurísticas	Wagner Sacco	
Inovação e empreendedorismo	Wagner Sacco	
Geologia Estrutural	Ivan Zevallos	
Filosofia da Ciência e metodologia da pesquisa científica	Ivan Zevallos	
Hidrogeologia	Carlos Eduardo Guerra	
Geologia do Petróleo	Aldenize Ruela Xavier	
Mecânica de Solos e Rochas	Nayara Safira Caldas	
Geoestatística aplicada às Ciências da Terra	Carlos Eduardo Guerra	
Estudos Integrados em Prospeccao Geofísica	Ivan Zevallos	
Metodos de Potencial Aéreos e Marinhos	Rphael Di Carlo	
Sismica Passiva	Ivan Zevallos	
Perfilagem Geofísica de poços II	Carlos Eduardo Guerra	
Avaliação de Formações	Aldenize Ruela Xavier	
Topicos Especiais em Geofísica de Poço	Nayara Safira Caldas	
Introducao ao Processamento de Dados de Poço	Carlos Eduardo Guerra	
Métodos Computacionais Aplicados à Geofísica	Rodolfo Maduro	
Processamento Digital de Imagens	Carlos Eduardo Guerra	
Inteligencia Artificial	Wagner Sacco	
Sismoestratigrafia	Raimundo Colares Carneiro	
Métodos sísmicos não convencionais	Ivan Zevallos	
Método Magnetotelurico e métodos eletromagnéticos de fonte controlada	Ivan Zevallos	
Geologia de Recursos	Carlos Eduardo Guerra	
Cálculo Numérico Avançado	Wagner Sacco	
Ambiente, Tecnologia e Sociedade	Aldenize Ruela Xavier	
Ciência do Sistema Terra	Nayara Safira Caldas	
LIBRAS	Daiane Pinheiro,	CFI
Educação Interétnica	Andrei Santos de Moraes	CFI

### 3.2 COORDENAÇÃO DE CURSO

O Coordenador do Curso é Prof. DSc Manuel Iván Zevallos Abarca, atua em dedicação exclusiva (40 Hs Semanais), graduado Bacharel em Geofísica pela Universidad Nacional San Agustín (Perú) e Doutor em Ciências – área de concentração Geofísica – pela Universidade de São Paulo, docente do curso, eleito pelo colegiado do curso, segundo as normas do comitê eleitoral e estatuto da UFOPA, com Portaria N° 968/2014.

O coordenador tem várias funções acadêmicas e administrativas, entre elas a de zelar pela execução do PPC, organizar o quadro de docentes e as cargas acadêmicas em função dos planos de ensino constantes no PPC. Exerce funções administrativas, sendo primeira instância em todos os assuntos condizentes ao curso. Representa ao curso em instâncias superiores tendo banca fixa no Conselho do Instituto.

O Coordenador é Geofísico de formação em todos os níveis acadêmicos; teve experiência profissional tanto no eixo empresarial como na Academia. Exerceu a profissão como engenheiro geofísico durante 12 anos em várias empresas com abrangência internacional: Geodatos em Chile, Val D'Or Geofísica em Peru e Georadar em Brasil.

A sua experiência na Academia tem passagens por Instituições de Pesquisa em Geofísica (IGP – Perú; OVSICORI – Costa Rica) assim como em universidades: UNSA – Perú, UNSAAC – Perú, UnB – Brasil, Unipampa – Brasil, UFOPA – Brasil; nos quais somam 10 anos de experiência universitária. Foi coordenador do Curso de Geofísica na Unipampa durante 1 ano.

### **3.3 APOIO AOS DISCENTES**

O apoio a discentes já está implantado na UFOPA, como Política da Assistência Estudantil desenvolvida nos Programas de Bolsa Permanência, Bolsa Moradia, Bolsa de Língua Estrangeira Inglesa (BOLEI) e nos Jogos Internos da Universidade. O Programa de Bolsa Permanência está implementado na forma de repasse de auxílios financeiros aos discentes caracterizados como em situação de vulnerabilidade social, incluindo-se também os estudantes indígenas e quilombolas, ingressos por um Processo Seletivo Especial. A Bolsa Moradia destina-se ao estudante oriundo de cidade ou município/localidade distinto do seu domicílio acadêmico e que se encontre sem condições de arcar totalmente com custo de moradia fora da sua cidade de origem. A BOLEI foi criada com o objetivo de ampliar as oportunidades para o discente da UFOPA se tornar cidadão do mundo, ter acesso à produção científica escrita nesse idioma e facilitar a participação nos Programas de Mobilidade Acadêmica Internacionais.

Estas ações estavam sob a gestão da Pró-Reitoria da Comunidade, Cultura e Extensão (PROCCE), através de sua Diretoria da Comunidade, Cultura e Esporte. A partir de 14 de abril de 2014, a Pró-Reitoria de Gestão Estudantil (PROGES) da UFOPA tornou-se o novo setor responsável pela gestão da Política de Assistência Estudantil da instituição, que segue os princípios da Política Nacional.

Além de reestruturar o sistema de concessão de auxílios aos alunos da Universidade, através das Bolsa Permanência, Bolsa Moradia e Bolsa de Língua Estrangeira Inglês (BOLEI), a PROGES também tem como objetivos fortalecer as Ações Afirmativas para estudantes indígenas e quilombolas, através da Diretoria de Ações Afirmativas, promover discussões junto à comunidade universitária e coordenar os projetos que viabilizem o Restaurante Universitário e a criação da Casa do Estudante.

A PROGES é formada pela Diretoria de Assistência Estudantil, onde funcionam a Coordenação Psicopedagógica e a Coordenação de Esporte e Lazer, e também pela Diretoria de Ações Afirmativas, onde funciona a Coordenação de Cidadania e Igualdade Étnico-Racial.

O plano de providências para a melhoria do desempenho do discente e para adaptação à vida universitária, refletida no seu desenvolvimento profissional, envolve: recepção aos calouros visando integrá-los à comunidade acadêmica; atendimento ao discente com necessidades especiais através de adequações necessárias, quer sejam pedagógicas ou estruturais; sondagem do nível de satisfação dos discentes, em relação ao corpo docente e conteúdos ministrados, por meio dos resultados da Avaliação Institucional e de reuniões com os representantes de turmas; assessoria aos universitários, na orientação, na informação e no atendimento quanto às necessidades acadêmicas e psicopedagógicas; orientação geral quanto aos procedimentos legais e de trâmite interno da Instituição.

## **4. INFRAESTRUTURA**

### **4.1 INSTALAÇÕES GERAIS**

### **4.2 SALAS DE AULA**

As aulas do curso de Geofísica são, em geral, realizadas na Unidade Tapajos, em salas que variam de 30 a 40 m<sup>2</sup>, no Prédio de salas especiais do Instituto de Engenharia e Geociências. Ao todo são 16 salas de aula teóricas, equipadas com datashow. Dessas, 03 salas disponibilizam a utilização de lousa digital.

O prédio é novo e recém-ocupado e todas as salas dispõem de mobiliário novo (carteiras para alunos, mesa e cadeira para professor), excelentes condições de acústica, ventilação e iluminação. Os espaços são amplos e a limpeza ocorre diariamente, por empresa terceirizada.

O prédio possui dois pavimentos com duas entradas independentes e o acesso ao segundo pavimento é possível por meio de duas escadas laterais e um elevador para portadores de necessidades especiais.

### **4.3 INSTALAÇÕES PARA OS DOCENTES DO CURSO**

Os gabinetes de trabalho dos professores localizam-se na sala 05 do bloco 02 na Unidade Tapajós. Nos laboratórios de ensino e pesquisa também existe gabinete de trabalho para os professores vinculados aos grupos de pesquisas e projetos em andamento. Tais gabinetes estão localizados em três salas climatizadas, com iluminação natural e artificial satisfatórias. A limpeza é feita diariamente por empresa terceirizada.

Cada mesa de trabalho está equipada com um gaveteiro, 1 armário para uso pessoal, 1 cadeira e 1 computador com acesso à internet (*Wi-Fi*, wireless).

O espaço de trabalho destinado aos professores do Curso de Geofísica é compartilhado com os professores dos Cursos de Geologia e de Ciências Atmosféricas. A sala de trabalho dos professores (sala 01) tem uma área de 54 m<sup>2</sup> e está dividida por meio de tabiques, permitindo uma área útil para cada professor de aproximadamente 2 m<sup>2</sup>. Cada professor tem um computador pessoal, uma mesa, duas cadeiras e um armário para o seu uso.

### **4.4 INSTALAÇÕES PARA A COORDENAÇÃO DO CURSO/PROGRAMA**

A coordenação de curso funciona na Unidade Tapajós desta universidade, na sala 07 do prédio do IEG.

Existe uma sala destinada à coordenação do Curso, compartilhada com a coordenação do Curso de Ciências Atmosféricas. Fica no mesmo prédio do gabinete de trabalho dos docentes (sala 07). A área utilizada pela Coordenação de Geofísica tem aproximadamente 7 m<sup>2</sup>. O Coordenador dispõe de uma mesa, cadeira, computador pessoal, impressora e vários armários e arquivos.

Num espaço adjunto a sala da coordenação tem-se uma sala para reuniões, quotidianamente usada pelos alunos que cursam o último período do curso, onde executam os seus trabalhos de conclusão de Curso; e também é usado para reuniões do NDE e da Comissão de Curso.

### **4.5 AUDITÓRIOS**

Na Unidade Tapajós, onde funciona o curso de Geofísica, há dois Auditórios com capacidade para 300 pessoas cada, Ambos encontram-se em boas condições, contando com data-show, quadro branco, mesa e armário.

## 4.6 BIBLIOTECA

O Sistema Integrado de Gestão da Informação (SIGI) da UFOPA, em funcionamento desde 2010, é composto pelas unidades de bibliotecas da sede, Santarém, e pelas unidades dos *campi* do interior. O SIGI tem como principal objetivo coordenar as atividades e criar condições para o funcionamento sistêmico das bibliotecas da UFOPA, oferecendo suporte bibliográfico ao desenvolvimento do ensino, da pesquisa e da extensão. Para tanto, adota uma gestão compartilhada com todas as unidades do sistema, partindo da integração entre as equipes técnicas e de apoio, as quais atuam com o objetivo de oferecer ao usuário serviços de informação de qualidade.

Em Santarém, o SIGI é composto por três unidades, funcionando nas Unidades Rondon (Biblioteca Central), Tapajós e Amazônia (Bibliotecas Setoriais) e disponibiliza rede *Wi-Fi* em todos os ambientes, com acesso ao catálogo *on-line* da ABNT e ao Portal de Periódicos CAPES, convênios estes, que foram renovados em 2013.

O SIGI/UFOPA conta com 14.700 títulos e 53.130 exemplares de livros catalogados.

A biblioteca da Unidade Tapajós apresenta uma área de 70 m<sup>2</sup>. Nesta Unidade, trabalham atualmente 4 bibliotecários-documentalistas e 1 assistente administrativo, além de 8 bolsistas estudantes da universidade, que prestam auxílio nos serviços técnicos, principalmente no atendimento ao público e na tecnologia de informação.

A Biblioteca está estruturada para atendimento à comunidade acadêmica de segunda-feira a sexta-feira, das 8:00 h às 22:00 h, e aos sábados das 8:00 h às 12:00 h.

Quanto ao acervo da bibliografia disponibilizada ao curso de Geofísica, informatizado e tombado junto ao patrimônio da UFOPA, este é composto por bibliografia básica, com no mínimo 3 (três) títulos, e complementar, no mínimo com 5 (cinco) títulos por componente curricular. Há, em média, 5 (cinco) exemplares disponíveis de cada título, o que é considerado satisfatório. A atualização do acervo é solicitada pelo NDE do curso de acordo com as demandas dos professores de cada componente curricular.

## 4.7 PERIÓDICOS ESPECIALIZADOS

O curso não dispõe de periódicos especializados. No entanto, os discentes da UFOPA possuem acesso livre, por meio de internet sem fio (*Wi-Fi*), ao Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), com acesso aos mais importantes títulos na área de Geociências. O Portal de Periódicos da CAPES é uma biblioteca virtual que conta com um acervo de mais de 35.000 títulos com textos completos, cerca de 130 bases referenciais, 11 bases dedicadas exclusivamente a patentes, além de livros,

enciclopédias e obras de referência, normas técnicas, estatísticas e conteúdo audiovisual. O convênio da UFOPA com a CAPES foi renovado no ano de 2013, com acesso livre a 42 editores, cobrindo todas as áreas de conhecimento.

Além disso, a UFOPA apresenta um Portal de Periódicos próprio, que objetiva promover a divulgação científica, o qual pode ser acessado no sítio: <http://www.ufopa.edu.br/portaldeperiodicos/>. O SEER (Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas) permite o acesso a periódicos específicos da universidade, pesquisa com índices, cadastro, submissão de textos e acompanhamento de artigos e publicações. Por enquanto, a única revista publicada neste portal é a Revista *Exitus*, desenvolvida pelo Programa de Pós-Graduação em Educação, do ICED. A *Exitus* publica trabalhos originais da área de Educação, sob diversos campos de pesquisa, como Estudos em Formação Docente, Práticas Pedagógicas e Política e Gestão Educacional. A publicação é semestral e está em seu quarto volume.

#### **4.8 LABORATÓRIOS**

Os laboratórios especializados do curso de Geofísica são:

- Laboratório de Sensoriamento Remoto e Geofísica de Poço – LASERS-GEOP;
- Laboratório de Sismologia
- Laboratório Experimental de Geofísica Aplicada (sítio controlado)
- Laboratório de Ensino dedicado a Trabalho de Conclusão de Curso.
- Laboratório de Sinais Digitais
- Laboratório de Instrumentação Geofísica.

Tais laboratórios são utilizados nas atividades relacionadas ao ensino e à pesquisa e atendem à demanda da quantidade de alunos por turma.

Cada laboratório conta com o apoio de bolsistas e há ainda, o apoio exclusivo de um técnico especializado.

O Laboratório de Sinais Digitais e de uso compartilhado com o Programa de Ciência e Tecnologia do IEG.

Tais laboratórios estão em fase de implantação, e por isso ainda não possuem normas de segurança estabelecidas e alguns equipamentos estão em processo de compra;

#### **4.9 ACESSO DOS ALUNOS A EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA**

O Curso de Geofísica dispõe de alguns equipamentos de informática que podem ser acessados pelos alunos. No laboratório de pesquisa LASERS tem 3 computadores

disponíveis; no laboratório de ensino dedicado ao TCC tem 6 computadores. Também podem acessar a internet na biblioteca e nos laboratórios de ensino do curso de Ciências da Computação.

#### **4.10 CONDIÇÕES DE ACESSO PARA PESSOAS COM NECESSIDADES ESPECIAIS (PNE)**

Este PPC foi escrito à luz de ações previstas na Declaração de Salamanca, na Lei nº 9.394/1996, na Lei nº 10.098/2000, na Lei nº 10.436/2002 e no Decreto nº 5.626/2005 e, neste sentido, considera a necessidade de assegurar às Pessoas com Necessidades Especiais (PNE) condições básicas de acesso ao ensino superior, de mobilidade e de utilização de equipamentos, instalações e espaços físicos da instituição.

O Prédio de salas Especiais da Unidade Tapajós permite acesso a todos os pavimentos por meio de dois elevadores e de duas escadas. No que se refere à sinalização visual, existem informações sobre o funcionamento dos ambientes nas portas das salas e ao longo dos corredores, além de placas direcionais. A finalidade dos símbolos é indicar a existência de equipamentos, mobiliário ou ambientes que possam atender aos diferentes tipos de deficiência. O símbolo para cadeirantes é o único utilizado na Unidade, principalmente para indicar os sanitários acessíveis, os quais possuem porta com abertura para fora, maçaneta tipo alavanca, puxador tipo barra horizontal na parte interna da porta, material resistente a impactos na parte inferior da porta, barras de apoio para uso do vaso sanitário e, principalmente, sanitários com dimensionamento suficiente para permitir a manobra da cadeira de rodas.

Nos demais ambientes do *campus*, a maioria das portas é de 80 cm de largura, permitindo a passagem de uma cadeira de rodas.

Apesar dos grandes avanços na UFOPA em relação à acessibilidade, há ainda muitas adequações a serem feitas no *campus* para que todas as pessoas com necessidades especiais sejam atendidas. A falta de estacionamento preferencial para cadeirantes e algumas rampas com altura inadequada, são algumas das deficiências de infraestrutura da universidade, que precisam ser revistas para que a acessibilidade seja garantida tanto nos espaços quanto no mobiliário, o que está previsto no planejamento da Diretoria de Obras e Projetos.

O princípio regulador deste PPC será o de providenciar a mesma formação a todos e, neste sentido, professores, técnicos e demais discentes podem ter um papel significativo quanto a fazer com que o espaço acadêmico forneça autonomia para a plena formação dos profissionais portadores de necessidades especiais.

#### **4.11 INFRAESTRUTURA DE SEGURANÇA (IEG)**

A segurança da UFOPA é realizada por uma empresa terceirizada, porém supervisionada pela Diretoria de Segurança da UFOPA que está vinculada à Superintendência de Infraestrutura da Universidade. No *Campus* Tapajós, onde se situa a oferta e a maioria das salas de aulas do Curso de Bacharelado em Geofísica, existem cinco postos de serviço de segurança estrategicamente localizados. Um na área extrema do *Campus* limitada pela orla do rio Tapajós, um no Bloco de Laboratórios e três na área de acesso principal, alternando-se entre o portão e a guarita de entrada. Atualmente vinte vigilantes estão em exercício no *Campus* Tapajós. O regime de trabalho dos vigilantes é de doze horas por dia.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Decreto n. 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei no 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000. **Diário Oficial da União**, ed. n. 246, de 23/12/2005, seção 1, p. 28.

BRASIL. Decreto n. 6.755, de 29 de janeiro de 2009. Institui a Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica, disciplina a atuação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES no fomento a programas de formação inicial e continuada, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, ed. n. 21, de 30/01/2009, seção 1, p.1.

BRASIL. Decreto n. 7.234, de 19 de julho de 2010. Dispõe sobre o Programa Nacional de Assistência Estudantil - PNAES. **Diário Oficial da União**, ed. n. 137, de 20/07/2010, seção 1, p. 5.

BRASIL. Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002. Regulamenta a Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 26/06/2002.

BRASIL. Lei n. 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, ed. n. 244, de 20/12/2000, seção 1, p. 2.

BRASIL. Lei n. 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, ed. n. 79, de 25/04/2002, seção 1, p. 23.

BRASIL. Lei n. 10.639, de 9 de janeiro de 2003. Altera a Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira", e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 10/01/2003.

BRASIL. Lei n. 11.645, de 10 de março de 2008. Altera a Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei no 10.639, de 9 de janeiro de 2003, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena". **Diário Oficial da União**, 11/03/2008.

BRASIL. Lei n. 11.788, de 25 de setembro de 2008. Dispõe sobre o estágio de estudantes e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, ed. n. 187, de 26/09/2008, seção 1, p. 3.

BRASIL. Lei n. 12.085, de 5 de novembro de 2009. Dispõe sobre a criação da Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA, por desmembramento da Universidade Federal do Pará - UFPA e da Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, ed. n. 212, de 06/11/2009, seção 1, p. 1.

BRASIL. Lei n. 12.772, de 28 de dezembro de 2012. Dispõe sobre a estruturação do Plano de

Carreiras e Cargos de Magistério Federal; sobre a Carreira do Magistério Superior, de que trata a Lei no 7.596, de 10 de abril de 1987 e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 31/12/2012.

BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, ed. n. 248, de 23/12/1996, seção 1, p. 1.

BRASIL. Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 28/04/1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior. Resolução 1, de 17 de junho de 2010. Normatiza o Núcleo Docente Estruturante e dá outras providências.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução n. 9, de 11 de março de 2002. Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física. **Diário Oficial da União**, 26/03/2002. Seção 1, p. 12.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução CNE/CES 3, de 18 de fevereiro de 2003. Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Matemática. **Diário Oficial da União**, 25/02/2003.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Parecer n. 1.304, de 06 de novembro de 2001. Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Física. Despacho do Ministro, publicado no **Diário Oficial da União** de 07/12/2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Parecer n. 1.302, de 06 de novembro de 2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura. Despacho do Ministro publicado no **Diário Oficial da União** de 05/03/2002, Seção 1, p. 15.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Resolução n. 1, de 18 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. **Diário Oficial da União**, 09 /04/2002. Seção 1, p. 31.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Resolução n. 2, de 19 de fevereiro de 2002. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior. **Diário Oficial da União**, 04/03/2002. Seção 1, p. 9.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Resolução n. 1, de 17 de junho de 2004. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. **Diário Oficial da União**, 22/06/2004, seção 1, p. 11.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Parecer n. 3, de 10 de março de 2004. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações

Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. Despacho do Ministro publicado no **Diário Oficial da União** de 19/05/2004.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Parecer n. 9, de 8 de maio de 2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Despacho do Ministro publicado no **Diário Oficial da União** de 18/01/2002, Seção 1, p. 31.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Parecer CNE/CP n. 27, de 02 de outubro de 2001. Dá nova redação ao item 3.6, alínea c, do Parecer CNE/CP 9/2001, que dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Despacho do Ministro publicado no **Diário Oficial da União** de 18/01/2002, Seção 1, p. 31.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Parecer n. 28, de 02 de outubro de 2001. Dá nova redação ao Parecer CNE/CP 21/2001, que estabelece a duração e a carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Despacho do Ministro publicado no **Diário Oficial da União** de 18/1/2002, Seção 1, p. 31.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Diretoria de Formação de Professores da Educação Básica. Coordenação Geral de Docentes da Educação Básica. **Plano Nacional de Formação dos Professores da Educação Básica – PARFOR Presencial - Manual Operativo**, 2013, 21 p. Disponível em: <http://capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/ManualOperativoPARFOR-mar13.pdf>. Acesso em: 27/06/2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. **Orientações curriculares para o ensino médio**, volume 2. Brasília, 2006. 135 p.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Regulação e Supervisão da Educação Superior. Portaria n. 400, de 15 de agosto de 2013. Aprova o Estatuto da Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA. **Diário Oficial da União**, ed. n. 158, de 16/08/2013, seção 1, p. 8.

BRASIL. Decreto 6.094, de 24 de abril de 2007. Dispõe sobre a implementação do Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação, pela União Federal, em regime de colaboração com Municípios, Distrito Federal e Estados, e a participação das famílias e da comunidade, mediante programas e ações de assistência técnica e financeira, visando a mobilização social pela melhoria da qualidade da educação básica. **Diário Oficial da União**, 25/04/2007.

PARÁ. Secretaria de Estado de Educação. Gabinete do Secretário. Resolução nº 1, de 21 de fevereiro de 2011. Estabelece os critérios e procedimentos para a composição de turmas das Instituições Públicas de Ensino Superior – IPES, no âmbito do PARFOR-PA. **Diário Oficial do Pará**, n. 31862, de 24/02/2011.

PARÁ. Secretaria de Estado de Educação. Protocolo SEDUC-IES. **Plano de Formação Docente do Estado do Pará**. 76 p., 2009.

UNESCO. Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais. **Declaração de Salamanca**. Salamanca, Espanha, 1994. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acesso em: 27/06/2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ. Conselho Universitário Pro Tempore. Resolução n 16, de 21 de maio de 2013. **Aprova o Estatuto da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA.**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ. Conselho Universitário Pro Tempore. Resolução n. 27/2013. **Regulamenta a Estrutura e o Percorso Acadêmico da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA.** Disponível em: <http://www.ufopa.edu.br/arquivo/consun/resolucoes/resolucao-no-27-08.10.13-reitera-o-percurso-academico/view>. Acesso em: 27/06/2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ. Conselho Universitário Pro Tempore. Resolução n. 23, de 13 de setembro de 2013. **Aprova *ad referendum* o regulamento dos Núcleos Docentes Estruturantes (NDE) e do Núcleo Docente Institucional (NDI) da Universidade Federal do Oeste do Pará.**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ. Conselho Universitário. Resolução n. 49, de 27 de março de 2014. **Aprova *Ad Referendum* a alteração da Resolução n. 38 de 24.10.13 que disciplina a realização de concurso público de provas e títulos para o ingresso na carreira de magistério superior da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA).**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ. Instituto de Ciências da Educação. Instrução Normativa n. 1, de 12 de setembro de 2013. **Dispõe sobre o estágio curricular obrigatório dos estudantes do Instituto de Ciências da Educação da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA.**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ. Instituto de Ciências da Educação. Instrução Normativa n. 2, de 12 de setembro de 2013. **Dispõe sobre as atividades complementares dos estudantes do Instituto de Ciências da Educação da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA.**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ. Instituto de Ciências da Educação. Instrução Normativa n. 3, de 12 de setembro de 2013. **Dispõe sobre as normas de Trabalho de Conclusão de Curso dos estudantes do Instituto de Ciências da Educação da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA.**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ. **Plano de Desenvolvimento Institucional (2012-2016)**, 235 p. 2013. Disponível em: <http://www.ufopa.edu.br/arquivo/plano-desenvolvimento-institucional-2012-2016>. Acesso em: 27/06/2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ. Reitoria. **Instrução Normativa n. 6**, de 10 de novembro de 2010. Dispõe sobre o estágio de estudantes da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA.

## 6. ANEXOS

### 6.1 ANEXO 1 - Ementas das Disciplinas do Curso de Bacharelado Em Geofísica

#### **Origem e Evolução do Conhecimento – OEC – 75 h**

**Ementa:** Introdução ao conhecimento da filosofia e do desenvolvimento das ciências – em seus aspectos epistemológicos, teóricos, metodológicos e de lógica formal – e promoção da integração do conhecimento e da construção interdisciplinar; abordagem sobre o conhecimento empírico e tradicional; exame das complementaridades entre o conhecimento científico tradicional e das possibilidades do diálogo dos saberes.

<http://www.ufopa.edu.br/cfi/download/modulos/plano-de-ensino-de-oec/view>

#### **Bibliografia Básica:**

ABRANTES, Paulo César. **A ciência moderna e o método experimental**. In: Imagens de natureza, imagens de ciência. Campinas: Papirus, 1998.

ABRANTES, Paulo César. **Mecanismo e dinamismo como imagens de natureza na ciência moderna**. In: Imagens de natureza, imagens de ciência. Campinas: Papirus, 1998.

BRABO, Jesus de N. Cardoso. **Elementos de epistemologia e história da ciência**. In: SOUZA, Maria de Fátima Matos de; MORAIS, Andrei Santos de (orgs.). **Origem e Evolução do Conhecimento - OEC** (livro-módulo). Vol. 1. Santarém: UFOPA, 2012.

#### **Bibliografia Complementar:**

BRAGA, Tony Marcos Porto. **Conhecimento Tradicional: conceitos e definições**. In: SOUZA, Maria de Fátima Matos de; MORAIS, Andrei Santos de (orgs.). **Origem e Evolução do Conhecimento - OEC** (livro-módulo). Vol. 1. Santarém: UFOPA, 2012.

DIAS, Elizabeth de Assis. **Filosofia da Ciência**. In: SOUZA, Maria de Fátima Matos de; MORAIS, Andrei Santos de (orgs.). **Origem e Evolução do Conhecimento - OEC** (livro-módulo). Vol. 1. Santarém: UFOPA, 2012.

EPSTEIN, Richard; CARNIELLI, Walter. **As bases fundamentais**. In: Pensamento crítico – O poder da lógica e da argumentação. São Paulo: Editora Rideel, 2010.

KUHN, Thomas S. **Sobre a natureza dos paradigmas**. In: A tensão essencial. São Paulo: UNESP, 2011.

POPPER, Karl R. **O problema da demarcação**. In: Textos escolhidos. Rio de Janeiro: Contraponto, 2010.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **A ecologia dos saberes**. In: A gramática do tempo. 2a ed. São Paulo, Cortês: 2008.

VARGAS, João Tristan. **Pesquisa, reflexão, extensão: tipos de questões**. In: SOUZA, Maria de Fátima Matos de; MORAIS, Andrei Santos de (orgs.). **Origem e Evolução do Conhecimento - OEC** (livro-módulo). Vol. 1. Santarém: UFOPA, 2012.

#### **Sociedade, Natureza & Desenvolvimento – SND – 75 h**

**Ementa:** Sociedade, cultura e política. Estado e relações de poder. Relações sociedade-natureza e a questão ambiental. Princípios ecológicos, sociais e econômicos básicos.

<http://www.ufopa.edu.br/cfi/download/textos-do-modulos/snd/view>

#### **Bibliografia Básica:**

D'INCAO, Maria Ângela; SILVEIRA, Isolda Maciel da (Orgs.). **A Amazônia e a Crise da Modernização**. Belém, Pa: Museu Paraense Emilio Goeldi, 1994.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro, RJ: Garamond, 2002.

VARGAS, João Tristan; FARIA, Dóris Santos (Orgs.) **Módulo Interdisciplinar Sociedade,**

Natureza e Desenvolvimento. Ciclo de Formação Interdisciplinar – pré-impresos. 1a ed. Santarém, Pa: UFOPA, 2010.

**Bibliografia Complementar:**

ADAMS, C., MURRIETA, R., NEVES, W. (Orgs.). Sociedades Caboclas Amazônicas: modernidade e invisibilidade. São Paulo, SP: FAPESP, 2006.

BOBBIO, Norbert. Estado, Governo, Sociedade. São Paulo, SP: Paz e Terra, 1990.

BUENO, Eduardo. Brasil: uma história. Cinco séculos de um país em construção. São Paulo, Editora Leya, 2010.

BURGENMEIER, Beat. Economia do Desenvolvimento Sustentável. São Paulo: Editora Instituto Piaget, 2005.

BURZSTYN, M. (Org.). A Difícil Sustentabilidade: política energética e conflitos ambientais. Rio de Janeiro, RJ: Garamond, 2001.

**Estudos Integrativos da Amazônia – EIA – 75 h**

**Ementa:** Amazônia: conceitos, dimensões, evolução. Formação econômica e social da Amazônia. Ambientes: amazônicos: ecossistema. Ciclos: hidrológicos e biogeoquímicos. Políticas de desenvolvimento para a Amazônia.

<http://www.ufopa.edu.br/cfi/download/textos-do-modulos/eia/view>

**Bibliografia Básica:**

Estudos Integrativos da Amazônia (módulo). Santarém: UFOPA.

AYRES, J.M. As matas de várzea do Mamirauá: Médio rio Solimões. Belém: Sociedade Civil de Mamirauá. 123p. 2006.

BATISTA, D. O complexo da Amazônia: análise do processo de desenvolvimento. 2a Ed. Manaus: VALER, EDUA e INPA, 2007.

**Bibliografia Complementar:**

BECKER, B. Amazônia: nova geografia, nova política regional e nova escala de ação. IN: COY, M.; KOHLHEPP, G. Amazônia sustentável: Desenvolvimento sustentável entre políticas públicas, estratégias inovadoras e experiências locais, 2005.

BECKER, B.K.. Geopolítica da Amazônia. Estudos Avançados, 19(53): 71-86, 2005

BECKER, K. B; STENNER, C. Um futuro para a Amazônia. São Paulo: oficina de Textos, 2008.

CAPOBIANCO, J. P; VERÍSSIMO, A.; MOREIRA, A.; SAWYER, D.; SANTOS, I & PINTO, L. P. (Orgs). Biodiversidade na Amazônia Brasileira: Avaliação de Ações Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios. São Paulo: Estação Liberdade, Instituto Socioambiental. 540 p, 2001.

**Lógica, Linguagem e Comunicação – LLC – 90 h**

**Ementa:** Introdução à Semiótica: produção do significado e sentido, linguagem e comunicação. Introdução à estatística: descritiva e inferencial. Fundamentos das Tecnologias da Informação e da Comunicação. O uso consciente das tecnologias como recurso democrático de informação e comunicação. Redes Virtuais Colaborativas. Fundamentos para a gestão e difusão de informações por meio de softwares livres.

1 – Semiótica e Português (30 h)

<http://www.ufopa.edu.br/cfi/download/modulos/plano-de-ensino-de-semiotica/view>

**Bibliografia Básica:**

PAIVA & FARIA. Roberto & Dóris. Módulo Interdisciplinar: Lógica, Linguagem e Comunicação. (orgs.). 1a ed. Santarém: UFOPA, 2010.

FARACO & TEZZA, Alberto Faraco & Cristovão. Prática do Texto. RJ: Voz, 1992.  
 CEREJA & MAGALHÃES, William Roberto & Tereza Cochar. Gramática Reflexiva – Texto, Semântica e Interação. SP: Atual, 2005.

### **Bibliografia Complementar:**

CITELLE, Adilson. Aprender e ensinar com textos não escolares. Vol. 3. SP: Cortez, 2002.  
 CATANIA, A. Charles. ( comportamento, linguagem e cognição. 4a ed. Porto Alegre: Artmed, 1999  
 KOCH, Ingedore G. Villaça. Argumentação e Linguagem. SP: Cortez, 2002. Coesão Textual. SP: Contexto, 2005.  
 ANTUNES, Irlandé. Lutar com palavras: coesão e coerência. São Paulo, Parábola, 2005.  
 BARROS, Diana L.P. Teoria Semiótica do texto. São Paulo: Ática, 2000.

### **Estatística (30 h)**

<http://www.ufopa.edu.br/cfi/download/modulos/plano-de-ensino-de-estatistica/view>

### **Bibliografia Básica:**

Bussab, Wilton O.; Morettin, P.A. Estatística Básica. São Paulo: Editora Saraiva. 5a ed., 2006.  
 Fonseca, Jairo S.; Martins, Gilberto A. Curso de Estatística. Editora Atlas, 6a Edição. 2008.  
 Triola, Mario F. Introdução à Estatística. Tradução: Vera Regina de Farias e Flores. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 9a Edição.  
 Murray, Spiegel R. Estatística. Editora Makron Books. 4a ed.,

### **Bibliografia Complementar:**

Ribeiro junior, José Ivo; Análises Estatísticas no Excel: Guia Prático. Viçosa: Editora UFV, 2004.  
 Castanheira, Nelson Pereira; Estatística aplicada a todos os níveis. Curitiba: editora IBPex, 2005.  
 ANDERSON, David R.; SWEENEY, Denis J. e WILLIAMS, Thomas A. (2003) Estatística Aplicada à Administração e Economia. 1. ed. São Paulo: Thomson Learning.  
 CRESPO, Antonio A. (2002) Estatística Fácil. 18. ed. São Paulo: Saraiva  
 MILONE, Giuseppe. (2003). Estatística Geral e Aplicada. 1. ed. São Paulo: Thomson Learning.

### **Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs (30 h)**

<http://www.ufopa.edu.br/cfi/download/modulos/plano-de-ensino-de-tic/view>

### **Bibliografia Básica:**

CASTELLS, Manuel. (2007) A sociedade em rede. A era da informação: economia, sociedade e cultura. V. 1, 10a edição. Tradução: Roneide Venancio Majer. Atualização: Jussara Simões. São Paulo: Paz e Terra, 698p.  
 JENKINS, Henry. (2006) Where Old and New Media Collide. NYU Press.  
 LESSIG, Lawrence.(1999) Code: and other laws of cyberspace. New York: Basic Books.  
 LESSIG, Lawrence. (2004) Free Culture: The nature and future of creativity. New York: Penguin Books.  
 LESSIG, Lawrence. (2005) Cultura Livre: Como a grande mídia usa a tecnologia e a lei para bloquear a cultura e controlar a criatividade. São Paulo: Trama.

### **Bibliografia Complementar:**

BONILLA, Maria Helena. Escola Aprendente: para além da Sociedade da Informação. Rio de Janeiro: Quartet, 2005.

DIAS, Paulo. Comunidades de Aprendizagem na Web. INOVAÇÃO, Lisboa, v. 14, n. 3, 2001a. p. 27-44.

LÉVY, Pierre. Cibercultura. São Paulo: Ed. 34, 1999.

AFONSO, C. A. Internet no Brasil: o acesso para todos é possível? Policy Paper - ILDEFES; Friedrich-Ebert- Stiftung, n. 26, setembro de 2000, 20 p.

BONILLA, Maria Helena. Inclusão digital e formação de professores. Revista de Educação, Lisboa. 2002.

CASTELLS, A galáxia internet: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

### **Seminários Integradores – SINT – 40 h**

**Ementa:** A atmosfera, a Terra e seus ambientes: formações e interações. Clima Global e Local. Biosfera, Biomas e Biodiversidade Amazônica. Interações Aquático-Florestais e Conservação de Bacias Hidrográficas. Sociedades e Culturas Amazônicas. Fundamentos de Planejamento e Gestão. Gestão territorial das cidades. Ética, sociedade e cidadania. Legislação e proteção da diversidade ambiental e cultural. Educação Saúde e Meio Ambiente. Educação Ambiental.

### **Bibliografia:**

<http://www.ufopa.edu.br/cfi/download/seminarios-integradores/arquivos-do-seminario-do-ieg/view>

### **Interação na Base Real – IBR – 45 h**

**Ementa:** Discussão interdisciplinar dos conteúdos e atividades dos módulos anteriores - a serem definidos semestralmente, seja pelo colegiado de Geofísica, seja pelo corpo docente atuante no local da oferta. Será orientado por estes professores da UFOPA que atuam no campus e deverão estar relacionados com o funcionamento de uma base física local: leituras e preparação dos temas, abordagens teóricas e métodos de estudo para a elaboração e comunicação dos trabalhos, por meio da exposição de painéis e comunicações orais referentes aos resultados dessa experiência integradora à comunidade, em evento científico, a ser realizado ao final de cada semestre. Exame das complementaridades entre o conhecimento científico tradicional e das possibilidades do diálogo dos saberes. A Semana de Geofísica vai preencher as necessidades desta disciplina.

### **Bibliografia:**

Variável – depende de temas

### **A Fábrica do Universo – 60 Hs.**

**Ementa:** A história da evolução do sistema solar a partir da teoria do big-bang. Origem e “fusão” dos elementos químicos. Ciclo de vida das estrelas, supernovas e gigante vermelhas, anãs brancas e buracos negros. O sol como uma estrela de tamanho meio. Formação dos planetas e origem da Terra. Origem dos minerais. Aparição da vida na Terra. Origem das energias interna e externa que permitem a dinâmica da Terra; leis da termodinâmica aplicáveis ao desenvolvimento do manto e crosta terrestres. Introdução a teoria da tectônica global de placas.

### **Bibliografia Básica:**

EINSTEIN, Albert e INFELD, Leopold. A Evolução da Física. RJ, Ed. Zahar, 1962

GUSDORF, Georges. Mito e Metafísica. SP, Ed. Convívio, 1980

KOESTLER, Arthur. Os Sonâmbulos: História das Concepções do Homem sobre o Mundo.

SP, Ed. Ibrasa, 1961  
 HEWITT, P. Física Conceitual. Ed. Bookman

### **Bibliografia Complementar:**

LOVELL, Bernard. A emergência da cosmologia. RJ, Ed. Zahar 1983  
 SAGAN, Carl. Cosmos. (Trad. De A. N. Machado) Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1992.  
 HAWKING, Stephen. Uma breve história do tempo: do Big Bang aos Buracos Negros. 13ª ed. Rio de Janeiro: Rocco, 1989.  
 KOYRÉ, Alexandre. Do mundo fechado ao universo infinito. S. Paulo: EDUSP, 1979.  
 UYEDA, S. La nueva concepción de la Tierra. Ed. Blume Ecología, 1980.  
 HALLIDAY, D., Resnick. R., Walker, J. Fundamentos de Física 1. Ed. LTC.  
 HALLIDAY, D., Resnick. R., Walker, J. Fundamentos de Física 2. Ed. LTC.

### **Introdução à Ciência da Computação – 90 h**

**Ementa:** Estrutura e funcionamento de um computador digital. Noções de software básico: sistema operacional, compilador, interpretador, montador. Representação interna dos dados e sistema de numeração. Resolução de problemas e desenvolvimento de algoritmos: análise de problemas, estratégias de solução e representação. Disciplina de Documentação. Estruturação e modularização. Tipos e estruturas elementares de dados. Recursão e suas aplicações.

### **Bibliografia Básica:**

TANENBAUM, A. S., 1992, Organização estruturada de computadores, Editora LTC  
 GLENN, BROOKSHEAR, J., Ciência da Computação uma Visão Abrangente, 7. ed., Editora Bookman  
 GUIMARÃES, A. M., 1984, Introdução à Ciência da Computação, Rio de Janeiro, LTC  
 SETZER, V., 2001, Introdução à Computação e à Construção de Algoritmos, São Paulo, McGraw-Hill  
 LEISERSON, C., CORMEN, T., 2002, Algoritmos: Teoria e Prática, Rio de Janeiro, Campus

### **Bibliografia Complementar:**

GUIMARÃES, A. M., LAGES, N. A. C., 1985, Algoritmos e Estruturas de Dados, Livros Técnicos e Científicos Editora  
 LAFORES, R., 1999, Aprenda em 24 horas: Estruturas de Dados e Algoritmos, Campus  
 ASCENCIO, A. F. G., CAMPOS, E. A. V., 2002, Fundamentos de Programação de Computadores, Prentice Hall  
 FORBELLONE, A. L. V., EBESRPACHER, H. F., 2000, Lógica de programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados, 2. ed., São Paulo, Makron Books.  
 MITCHELL, J.C. *Foundations for programming languages*. MIT Press. 1996.

### **Cálculo I – 90 Hs.**

**Ementa:** Números reais e funções. Limite e continuidade; Noção intuitiva de limite; Tabelas de aproximações; Cálculo de uma indeterminação do tipo 0/0; Definição intuitiva de limite; Propriedades dos limites; Limites infinitos; Limites no infinito; Expressões indeterminadas; Limite fundamental exponencial; Limite fundamental trigonométrico; Funções limitadas; Continuidade; Aplicações. Derivada; A reta tangente; A reta normal; A derivada de uma função num ponto; Derivadas laterais; Regras de derivação; Derivada da função composta (Regra da cadeia); Derivada da função inversa; Derivada das funções elementares; Derivada da função exponencial; Derivada da função logarítmica; Derivada das funções trigonométricas; Derivada das funções trigonométricas inversas; Tabela de derivadas. Aplicações da derivada: Máximos e mínimos das funções, formas indeterminadas, regras de L'Hospital, assíntotas, esboço de gráficos e antiderivada.

**Bibliografia básica:**

STEWART, J., 2006, Cálculo, vol. 1, Thomson Learning, 5. ed  
 LEITHOLD, L. O., 1994, Cálculo com Geometria Analítica, vol. 1, São Paulo, Harbra  
 GUIDORIZZI, H. L., 2001, Um Curso de Cálculo, vol. 1, São Paulo, LTC

**Bibliografia complementar:**

ÁVILA, G., 1994, Cálculo 1, Funções de Uma Variável, 6. ed., Editora LTC  
 SIMMONS, G. F., 1987, Cálculo com Geometria Analítica. Editora McGraw-Hill, São Paulo, vol. 1  
 SWOKOWSKI, E. W., 1994, Cálculo com Geometria Analítica, Editora McGraw-Hill, São Paulo, vol. 1  
 FLEMMING, D. M., GONÇALVES, M. B., 2006 Cálculo A, 6. ed., Prentice Hall, Brasil  
 HUGHES-HALLET, D., GLEASON, A. M., 2012, Cálculo Aplicado, Editora LTC

**Geometria Analítica – 60 h**

Ementa: Linha, diferentes formas da equação da reta; distancia entre pontos; distancia de um ponto a uma reta; segmento e ângulo, congruência de figuras, semelhança de triângulos. Triângulo retângulo: relações métricas e trigonométricas. Quadriláteros, polígonos, circunferências e círculos, cônicas: elipse, parábola, hipérbole, diferentes formas de equações para as cônicas. Geometria espacial.

**Bibliografia Básica:**

N. Efimov (ou Yefimov) . A Brief Course in Analytic Geometry. Ed. MIR, 1969.  
 FERREIRA, Edson L. C.; FONTENELE NETO, F. X.; RIOS, Isabel L.- Geometria Básica (3ª edição); CECIERJ; 2004  
 DOLCE, Osvaldo; POMPEO, José Nicolau - Fundamentos de matemática elementar, 9: Geometria Plana - (6ª edição); ATUAL, Editora;1985  
 STEWART, J., 2006, Calculo vol. 2, Thomson

**Bibliografia Complementar:**

LIMA, ELON Lages - Medida e forma em geometria: comprimento, área, volume e semelhança; GRAFTEX; 1991  
 LEHMANN, C., 1985, Geometria analítica, Editora Globo  
 Antonio dos Santos Machado. Algebra Linear e Geometria Analítica. Atual editora, 2a edition,1995.  
 Zózimo M. Gonçalves. Curso de Geometria Analítica. Editora Científica, 1969.  
 ANTON, H., RORRES, C., 2001, Álgebra Linear com Aplicações, Porto Alegre, Bookman  
 REIS, G. L., SILVA, V. V., 2000, Geometria Analítica, Rio de Janeiro, LTC

**Cálculo II – 60 Hs.**

Ementa: Conceito de integral e aplicações: Primitivas de uma função e o conceito de integral, propriedades, Teorema Fundamental do Cálculo. Integração de funções exponenciais, logarítmicas e hiperbólicas, integrais definidas e aplicações. Técnicas de integração, mudança de variável, integração por parte, funções racionais e frações parciais, integrais trigonométricas, substituição inversa, comprimento de arco, áreas de figuras planas, volumes de sólidos de revolução, comprimento e área envolvendo curvas definidas por equações paramétricas ou coordenadas polares. Integrais impróprias.

**Bibliografia Básica:**

EDWARDS, C.H.; PENNEY, D.E. Cálculo com geometria analítica. Rio de Janeiro: LTC,

1999.

GUIDORIZZI, H.L. Um curso de cálculo. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

LEITHOLD, L. O cálculo com geometria analítica. São Paulo: Editora Harbra, 1994.

**Bibliografia Complementar:**

MATOS, M.P. Séries e equações diferenciais. São Paulo: Makron Books, 2001.

MORETTIN, P.A.; BUSSAB, W.O.; HAZZAN, S. Cálculo: funções de uma e de várias variáveis. São Paulo: Editora Saraiva, 2003.

MUNEM, M.A.; FOULIS, D.J. Cálculo. Rio de Janeiro: LTC, 1982.

STEWART, James. Cálculo, conceptos y contextos. 3. ed. México: Thomson Learning. 2006.

SWOKOWSKI, Earl. Cálculo con geometría analítica. 2. ed. México: Grupo Editorial Iberoamérica, 1989.

THOMAS, George. Cálculo, una variable. 11. ed. México: Pearson Educación, 2005.

**Física Geral I – 60 Hs.**

Ementa: Cinemática Vetorial; As Leis de Newton; Trabalho e Energia. Conservação da Energia; Sistemas de Muitas Partículas (Conservação do Momento Linear); Colisões; Rotação de Corpos Rígidos (Torque e Momento Angular); Gravitação.

**Bibliografia Básica:**

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl – Fundamentos de Física 1, LTC, 1995

TIPLER, P., MOSCA, G. Física para Cientistas e Engenheiros. Vol. 1. Ed. LTC.

ALONSO, M. e FINN, E.J., **Física - um curso universitário**. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

**Bibliografia Complementar:**

CHAVES, A.S., SAMPAIO, J.F. **Física básica – mecânica**. Rio de Janeiro: LAB, 2007.

NUSSENZVEIG, H.M., **Curso de física básica, v 1**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

CAMPOS, A.A.G.; ALVES, E.S.; SPEZIALI, N.L. Física Experimental Básica na Universidade. Belo Horizonte. Editora UFMG. 2007.

VUOLO, J.H. Fundamentos da Teoria de Erros. 2ª edição. São Paulo. Editora Edgard Blücher Ltda. 1996.

SERWAY- JEWET. Física I. Terceira edição. THOMSON. 2003.

**Laboratório Física I - 30**

Ementa: Teoria dos erros, regressão linear, ordem de grandeza e análise dimensional; experimentos de laboratório segundo o conteúdo de Física Geral I.

**Bibliografia Básica:**

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl – Fundamentos de Física 1, LTC, 1995

TIPLER, P., MOSCA, G. Física para Cientistas e Engenheiros. Vol. 1. Ed. LTC.

ALONSO, M. e FINN, E.J., **Física - um curso universitário**. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

**Bibliografia Complementar:**

CHAVES, A.S., SAMPAIO, J.F. **Física básica – mecânica**. Rio de Janeiro: LAB, 2007.

NUSSENZVEIG, H.M., **Curso de física básica, v 1**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

CAMPOS, A.A.G.; ALVES, E.S.; SPEZIALI, N.L. Física Experimental Básica na

Universidade. Belo Horizonte. Editora UFMG. 2007.

VUOLO, J.H. Fundamentos da Teoria de Erros. 2ª edição. São Paulo. Editora Edgard Blucher Ltda. 1996.

SERWAY- JEWET. Física I. Terceira edição. THOMSON. 2003.

### **Álgebra Linear – 60 Hs.**

Ementa: Espaços vetoriais: definição, subespaços vetoriais, combinação linear, dependência e independência linear, bases, dimensão, mudança de base; Transformações lineares e matrizes: transformações lineares, núcleo e imagem, isomorfismos, transformações inversas, matriz de uma transformação linear, Diagonalização de operadores: autovalores, autovetores, polinômio característico, polinômio minimal, operadores diagonalizáveis; Espaços com produto interno: produto interno, norma, ortogonalidade, bases ortogonal e ortonormal, ortogonalização de Gram-Schmidt. Produto escalar; produto vetorial; produto escalar triplo; produto vetorial triplo; identidades vetoriais; divergência; rotacional; laplaciano. Matrizes; Sistemas de equações lineares; Operações elementares; Redução a forma escada; Método de Gauss-Jordan; Determinante e matriz inversa; Jacobiano; Desenvolvimento de Laplace; Inversão de matrizes; Posto via determinantes; Matrizes elementares; matriz transposta; matriz conjugada; matriz simétrica; decomposição da matriz em valores singulares (SVD); invariantes de uma matriz; matriz rotação em 2D e 3D.

#### **Bibliografia Básica:**

ANTON, H.; RORRES, C. Álgebra Linear com Aplicações. Porto Alegre: Editora Bookman, 2001.

BOLDRINI, J.L.; COSTA, S.I.R.; FIGUEIREDO, V.L.; WETZLER, H.G. Álgebra linear. São Paulo: Editora Harbra, 1980.

STRANG, G - Linear Algebra and its applications, Third Edition; HBJ; 2001.

#### **Bibliografia Complementar:**

CALLIOLI, C.A.; DOMINGOS, H.H.; COSTA, R.C.F. Álgebra linear e aplicações. São Paulo: Atual Editora, 1993.

LIMA, E.L. Geometria analítica e álgebra linear. SBM - Sociedade Brasileira de Matemática (Coleção do Professor de Matemática), 2001.

LIPSCHUTZ, S. Álgebra linear. São Paulo: Makron Books, 1994.

LAY, DAVID - Álgebra Linear e suas Aplicações ; LTC, 2009.

STEVEN J. LEON - Álgebra Linear com aplicações ; LTC, 2010.

### **Introdução à Geofísica – 60 Hs.**

Ementa: Um estudo de grande escopo da Terra do ponto de vista físico, concentrando o foco nos aspectos descritivos e interpretativos da Geofísica Pura e das aplicações em ciências da terra. Inclui discussões dos temas sismológicos, gravitatorios, geomagneticos e termicos do estado da Terra e da Tectonica Global de Placas.

#### **Bibliografia Básica:**

KEAREY, Philip; BROOKS, Michael; HILL, Ian. An introduction to geophysical exploration 3ª BLACKWELL, 2002

TELFORD, W. M; GELDART, L.P; SHERIFF, R. E Applied geophysics. cambridge university, 1990

LOWRIE, W. - **Fundamentals of Geophysics**. Cambridge U.P, 1997.

#### **Bibliografia complementar:**

FOWLER - The Solid Earth, an Introd. to Global Geophysics. Cambridge U. Press, 1990, 472 pp. BURGER, H.R. Exploration geophysics of the shallow subsurface. Prentice Hall, 1992. DOBRIN, M.B. - Introduction to Geophysical Prospecting. 3a ed., 1980. BLAKELY, R.J. - Potential Theory in Gravity and Magnetic Applications. Cambridge U.P., 1995. LEITE, L. W. B. - Introdução à análise espectral em geofísica. 1998. ROBINSON, E.A.; TREITEL S. - Geophysical Signal Analysis. Prentice Hall, 1980.

### **Linguagem de Programação – 60 Hs.**

Ementa: Conceitos Básicos de Informática. Lógica de Programação. Fluxogramas. Algoritmos (Pseudocódigo). Programação Estruturada. Linguagem C++. Programação em MATLAB. Estrutura Sequencial. Comandos de Entrada e Saída. Funções de Biblioteca. Estruturas Condicionais. Blocos de comandos. Funções de usuário. Estruturas Repetitivas.

### **Bibliografia Básica:**

PAMBOUKIAN, Sergio Vicente D.; ZAMBONI, Lincoln César; BARROS, Edson de A. R. Aplicações científicas em C++: da programação estruturada à programação orientada a objetos. São Paulo: Páginas & Letras, 2010. 575 p. ISBN 9788586508769. DEITEL, Harvey M.; DEITEL, Paul J. C++: como programar. MITCHELL, J.C. *Foundations for programming languages*. MIT Press. 1996. Programação em MATLAB para Engenheiros, de Stephen J. Chapman, Thomson, 2003. MATLAB 6.5, Fundamentos de Programação, de Élia Y. Matsumoto, Ed. Érica, 2002.

### **Bibliografia complementar:**

CAPRON, H. L.; JOHNSON, J. A. Introdução à informática. DEITEL, Paul J.; DEITEL, Harvey M. C how to program. 5. ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice Hall, 2007. JOYANES AGUILAR, Luis. Programação em C++: algoritmos, estruturas de dados e objetos. SAVITCH, Walter J. C++ absoluto. São Paulo: Pearson/Addison Wesley, 2004. MIZRAHI, Victorine Viviane. Treinamento em linguagem C++: módulo 1. TREMBLAY, Jean-Paul; BUNT, Richard B. - Ciências dos computadores: uma abordagem algorítmica; MC GRAW HILL;1983.

### **Lingua Portuguesa 30 Hs.**

Ementa: Tipologia textual. Ortografia oficial; Acentuação gráfica; Emprego do sinal indicativo de crase. Morfologia: a) Estrutura das palavras; b) Formação de palavras; c) Classes de palavras e suas flexões. Sintaxe: a) Frase, oração e período; b) Período composto por coordenação; c) Período composto por subordinação; d) Regência verbal e nominal; e) Concordância nominal e verbal; f) Pontuação. Semântica e estilística: a) Sinonímia e Antonímia; b) Denotação e Conotação; c) Emprego de parônimos, homônimos e formas variantes; d) Figuras de linguagem. Redação: a) O texto dissertativo; b) Sua estrutura - introdução, desenvolvimento, conclusão; c) A argumentação e os operadores argumentativos.

### **Bibliografia Básica:**

ABREU, Antônio Suarez. Curso de redação. 4ª ed. São Paulo: Ática, 1994. ALMEIDA, Erica de Sousa; SALES, Suelen. Apostila de redação II. (material didático preparado para uso no curso de Redação II, oferecido pelo CLAC). Rio de Janeiro: Faculdade de Letras, UFRJ. 2004. ANTUNES, Irandé. Lutar com palavras: coesão e coerência. São Paulo: Parábola, 2005.

**Bibliografia Complementar:**

- CAMARGO, Thaís Nicoleti. Redação linha a linha. São Paulo: Publifolha, 2004.
- CARNEIRO, Agostinho Dias. Redação em construção: a escritura do texto. São Paulo: Moderna, 1993.
- FIGUEIREDO, Luiz Carlos. A redação pelo parágrafo. Brasília: Ed. da Universidade de Brasília, 1999.
- GARCIA, Othon Moacyr. Comunicação em prosa moderna. 12ª ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1985.
- LIMA, Bruno Cavalcânti e FERREIRA, Michelli. Apostila de redação I. (material didático preparado para uso no curso de Redação I, oferecido pelo CLAC). Rio de Janeiro: Faculdade de Letras/UFRJ, 2004.
- ORSINI, Mônica Tavares; MACHADO, Ana Carolina M.; SILVA, Hayla Thami. Apostila de redação III: a formação do autor-revisor. (material didático preparado para uso no curso de Redação III, oferecido pelo CLAC). Rio de Janeiro: Faculdade de Letras / UFRJ, 2006.

**Cálculo III – 60 Hs.**

Ementa: Os Espaços Euclidianos, Funções Reais de Várias Variáveis Reais, Limite e Continuidade de Funções Reais de Várias Variáveis Reais, Funções Reais Diferenciáveis de Várias Variáveis Reais - Derivadas Parciais, Fórmula e Polinômio de Taylor de Funções Reais de Várias Variáveis Reais, Extremos de Funções Reais de Várias Variáveis Reais, Extremos de Funções Reais de Várias Variáveis Reais Sujeitas a Vínculos: Multiplicadores de Lagrange. Transformações Entre Espaços Euclidianos. O Teorema da Função Inversa. O Teorema das Funções Implícitas. Integrais Múltiplas de Funções Reais de Várias Variáveis Reais.

**Bibliografia Básica:**

- EDWARDS, C.H.; PENNEY, D.E. Cálculo com geometria analítica. Rio de Janeiro: LTC, 1999.
- GUIDORIZZI, H.L. Um curso de cálculo. Rio de Janeiro: LTC, 2001.
- LEITHOLD, L. O cálculo com geometria analítica. São Paulo: Editora Harbra, 1994.

**Bibliografia Complementar:**

- MATOS, M.P. Séries e equações diferenciais. São Paulo: Makron Books, 2001.
- MORETTIN, P.A.; BUSSAB, W.O.; HAZZAN, S. Cálculo: funções de uma e de várias variáveis. São Paulo: Editora Saraiva, 2003.
- MUNEM, M.A.; FOULIS, D.J. Cálculo. Rio de Janeiro: LTC, 1982
- TÁBOAS, P. Z. - *Cálculo em uma variável real*, EDUSP, 2008 (livro texto)
- FEDERSON, M. E PLANAS, G. - *Cálculo Diferencial e Integral - Notas de Aula*
- STEWART, J. - Cálculo, Vol. 1 e 2, Pioneira, 2001.
- THOMAS, G.B. - Cálculo, Vol. 2, Pearson, Addison Wesley, 2009.
- SWOKOWSKI, E.W. - Cálculo com Geometria Analítica, Vol. 1 e 2, RJ, Makron-Book Editora Ltda, 1995.
- SIMMONS, G.F. - Cálculo com Geometria Analítica, Vol. 1 e 2, RJ, MacGraw-Hill, 1987.
- GONÇALVES, M.B. & FLEMMING, D.M. - Cálculo A - Funções de Várias Variáveis e Integrais Duplas e Triplas, Makron Books, 1999.
- SHENK, A. - Cálculo e Geometria Analítica, Vol. 1, Editora Campus, 1984

**Física Geral II – 60 Hs.**

Ementa: Estática dos Fluídos; Noções de Hidrodinâmica; Oscilador Harmônico; Oscilações Amortecidas e Forçadas; Ondas; Som; Temperatura. Calor. 1ª Lei da Termodinâmica; Propriedades dos Gases; 2a. Lei da Termodinâmica; Teoria Cinética dos Gases; Noções de Mecânica Estatística.

**Bibliografia Básica:**

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl – Fundamentos de Física 2; LTC; 1995  
 TIPLER, P., MOSCA, G. Física para Cientistas e Engenheiros. Vol. 2. Ed. LTC. 1996  
 ALONSO, M. & FINN, E. J. “Física Um Curso Universitário”. Vol. 1 e 2. São Paulo. Ed. Edgard Blücher, 1986

**Bibliografia Complementar:**

SEARS, ZEMANSKY, Física, Vol 2, 10ª Edição, Pearson, 2003.  
 SERWAY, JEWETT, Princípios de Física, Vol 2, 1ª Edição, Thomson, 2006.  
 GILBERT W. CASTELLAN. Fundamentos de físico-química. R.J., LTC , 1989.  
 G. M. BARROW. physical chemistry. N.Y., Graw Hill, 1979  
 A. W. ADAMSON. Understanding physical chemistry. N.Y., Benjamin Ed., 2000  
 L.C. LABOWITZ AND J.S. ARENTS. Physical chemistry: problems and solutions. N.Y, Academic Press, 1979.

**Laboratório Física II – 30 Hs.**

Ementa: Experimentos de laboratório segundo o conteúdo de Física Geral II.

**Bibliografia Básica:**

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl – Fundamentos de Física 2; LTC; 1995  
 TIPLER, P., MOSCA, G. Física para Cientistas e Engenheiros. Vol. 2. Ed. LTC. 1996  
 ALONSO, M. & FINN, E. J. “Física Um Curso Universitário”. Vol. 1 e 2. São Paulo. Ed. Edgard Blücher, 1986

**Bibliografia Complementar:**

SEARS, ZEMANSKY, Física, Vol 2, 10ª Edição, Pearson, 2003.  
 SERWAY, JEWETT, Princípios de Física, Vol 2, 1ª Edição, Thomson, 2006.  
 GILBERT W. CASTELLAN. Fundamentos de físico-química. R.J., LTC , 1989.  
 G. M. BARROW. physical chemistry. N.Y., Graw Hill, 1979  
 A. W. ADAMSON. Understanding physical chemistry. N.Y., Benjamin Ed., 2000  
 L.C. LABOWITZ AND J.S. ARENTS. Physical chemistry: problems and solutions. N.Y, Academic Press, 1979.

**Topografia – 60 Hs.**

Ementa: Conceitos básicos de topografia. Teoria dos erros. Conceitos gerais. Causas de erros. Tipos de erros. – Métodos: pedômetro de passo com clisímetro, usando estadia, diagramas autorredutores, com instrumentos eletrônicos. Medir distâncias em terreno plano. medição de distâncias em terreno inclinado. Medição de ângulos com métodos métricos. Medição de ângulo e direções com bússola. Meridiano geográfico, ângulo de declinação magnética: Variações da bússola - atração local. Os ângulos e direções: azimute, rumo, rumo real, conversão de azimute a rumo; ângulos internos e externos. Altimetria. Nivelamento geométrico; altura, desnível, linha horizontal, nivelamento e altitude absoluta -. Nível equialtimétrico. Classes de níveis. Outros instrumentos e acessórios utilizados em nivelamento geométrico. Micrômetros ópticos. Descrição. Curvatura e refração. Efeitos da curvatura da terra e refração atmosférica no nivelamento. Formas de corrigir erros de curvatura e refração no campo. Tipos de nivelamento. Nivelamento barométrico. Nivelamento com barômetro aneróide, termômetro. Nivelamento trigonométrico. Métodos. Nivelamento geométrico. Tipos de níveis. Métodos de nivelamento geométrico: nivelção diferencial simples, forma de achar o desnível, Nivelção diferencial composta, procedimento de cálculo

dos patamares. Taquimetria e goniometria. Goniometria, descrição do teodolito. Aplicações do teodolito. Tipos de teodolitos. Relevamento topográfico pelo método radial. Cálculo da área levantada. Estações Totais, conceitos básicos, descrição geral. GPS: Introdução, estações de monitoramento, a teoria básica. Exercícios práticos de interpretação de mapas temáticos.

**Bibliografia Básica:**

BASTOS, Alberto de Campos – Exercícios de Topografia (3ª edição) – EDGARD BLUCHER; 1975.

BORGES, Alberto de Campos. - Topografia: aplicada à engenharia civil (2ª edição); BLUCHER; 1992.

GONÇALVES, José Alberto; MADEIRA, Sérgio. **Topografia - Conceitos e Aplicações;** Lisboa: LIDEL Edições Técnicas Ltda, 2012.

**Bibliografia Complementar:**

TULER, Marcelo; SARAIVA, Sérgio. **Fundamentos de Topografia** Série Tekne; Porto Alegre: Bookman, 2014.

CASACA, João Martins; MATOS, João Luis; DIAS, José Baio. **Topografia Geral** 4ª Edição; São Paulo: Grupo Gen - LTC, 2007.

CARLOS LOCH E JUCELEI CORDINE . Topografia Contemporânea. Editora UFSC , 1999. Manuais Técnicos do Exército DSG Convenções Cartográficas , Apoio Topográfico. Normas da ABNT NBR 13.133 e 14.166 .

**Inglês I – 30 Hs.**

Ementa: Introdução, prática de leitura e compreensão de textos técnicos da área de Geofísica em língua inglesa,.

**Bibliografia Básica:**

MICHAELIS, 2000, Moderno dicionário Inglês-Português, Português-Inglês, Ed. Melhoramentos, 1735 p.

GRELLET, F., 1996, Developing Reading Skills, Cambridge University Press

SWAN, M., WALTER, C., 1997, How English Works: a grammar practice book, Oxford University Press

**Bibliografia Complementar:**

AMOS, E., PRESCHER, E., 2005, Gramática fácil de inglês, Richmond publishing, São Paulo, 264 p + CD áudio

HUTCHINSON, T., WATERS, A., 1998, English for Specific Purposes, Cambridge University Press.

ESTERAS, Santiago Remacha. Infotech. English for Computer Users. 3ª Edição. Student's book.

Cambridge University Press, 2002.

TORRES, Nelson. Gramática prática da Língua Inglesa: o inglês descomplicado. 9ª Edição. Saraiva, 2007.

OLINTO, Antônio. Minidicionário: inglês-português, português-inglês. 6ª Edição. Saraiva, 2006.

**Cálculo Numérico – 60 Hs.**

Ementa: Series representando funções; series de convergência lenta; series de tipo seno, series de cossenos, series de Fourier, series de Taylor; Derivada numérica; integral numérica, regra do trapézio, regra de Simpson, regra de Wronski; solução de equações diferenciais numéricas, método de Euler, método de Runge-Kutta; interpolação numérica, método de Lagrange,

método de splines; ajuste linear por mínimos quadrados, ajuste mediante funções de grau maior; solução de sistemas lineares, método de Gauss-Newton, método de Jacobi, métodos iterativos, método de relaxação, método SVD; inversão de matrizes; sistemas não lineares.

#### **Bibliografia Básica:**

- M. A. G. Ruggiero, V. L. da R. Lopes, Cálculo Numérico. Aspectos teóricos e computacionais, 2a. ed., Makron Books, 1996.  
FRANCO, Neide Bertoldi – Cálculo Numérico; PRENTICE HALL; 2006.  
Q. BARROS, Introdução ao Cálculo Numérico, USP-Edgard Blucher. Makron Books, 2003.

#### **Bibliografia Complementar:**

- VILLADSEN, John; MICHELSEN, MICHAEL L., Solution of Differential Equation Models by Polynomial Approximation. Prentice Hall, New Jersey, 1978.  
S. ARENALES, A. DAREZZO. Cálculo Numérico - Aprendizagem com Apoio de Software. Thompson Learning, 2008.  
R.L.BURDEN, J.D. FAIRES. Análise Numérica. Pioneira Thompson Learning, 2003.  
M.C. CUNHA. Métodos Numéricos, 2a edição, Editora da Unicamp, 2000.  
M.A.GOMES RUGGIERO, V.L. DA ROCHA LOPEs. Cálculo Numérico - Aspectos Teóricos e Computacionais, 2a edição, Editora Pearson, 1997.

#### **Sísmica I – 60 Hs.**

Oscilações e ondas. Equação da onda. Solução da equação da onda em 1-D: Método de D'Alembert; método da separação de variáveis. Teoria do raio sísmico. Raio sísmico como uma simplificação da teoria ondulatória. Representação geométrica do raio sísmico. Lei de Snell. Princípio de Fermat. Lei de Snell generalizada. Reflexão, refração e difração em médios estratificados. Coeficientes de reflexão e transmissão. Equação de Zoeppritz. Modelo de propagação de ondas em exploração sísmica. Aquisição de dados sísmicos: Fontes de energia sísmica (dinamita, vibroseis, airgun). Geofones, hidrofones, cabos de aquisição. Ruído sísmico e análise de perfil de ruído. Arranjos de fonte sísmica e arranjos de geofones. Disparo direcionado. Geometria dos disparos. Instrumentos e equipamentos para reflexão e refração sísmica. Registro digital dos dados sísmicos. Filtros pré-amplificadores, filtros, multiplexado, amostragem e armazenamento, conversão A-D, controle automático de amplitude, IFP. Refração sísmica: Redução ao datum. Interpretação da refração pelos métodos gráficos (Dromocronas e Hale). Interpretação da refração por métodos analíticos (tempos de retardo, reciproco, inversão).

#### **Bibliografia Básica:**

- WANG, Yanghua. Seismic inverse Q filtering BLACKWELL 2008  
DMOWSKA, Renata; SALTZMAN, Barry (Ed.) Advances in geophysics: seismological structure of slabs. Academic Press, 1994  
SHERIFF, R. E.; GELDART, L. P. Exploration seismology 2ª CAMBRIDGE UNIVERSITY, 1995

#### **Bibliografia complementar:**

- TELFORD ET. AL.1990, Applied Geophysics, Cambridge University Press, 770 p.  
ROBINSON, E.A. AND DURRANI T.S. 1986, Geophysical Signal Processing, Prentice Hall.  
YILMAZ O. 1987, Seismic Data Processing, Society of Exploration Geophysicists, 526p.  
DOBRIN, M.M. Introduction to Geophysical Prospecting. McGraw-Hill, New York – USA, 1981.  
LUIZ, J. G. & SILVA, L. M. C. Geofísica de prospecção. Editora EDUFPA, Belém - PA – Brasil, 1995.

**Equações diferenciais ordinárias – 60 Hs.**

Ementa: Introdução e definições. Teorema da existência e unicidade. Equação diferencial de primeira ordem e grau um. Solução de equações de primeira ordem e grau um. Equações de variáveis separáveis. Funções e equações homogêneas. Equação diferencial exata. Equações diferenciais lineares de primeira ordem e equação de Bernoulli. Equações diferenciais ordinárias de ordem superior. Problema de Cauchy. Problemas de contorno.

**Bibliografia Básica:**

EDWARDS, C.H.; PENNEY, D.E. Cálculo com geometria analítica. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

FIGUEIREDO, D. Equações diferenciais aplicadas. 3. ed. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), 2007.

MATOS, M. Séries e equações diferenciais. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2002.

Kreizig. Matemática avançada para engenheiros.

**Bibliografia Complementar:**

SPIEGEL, M.R. Transformadas de Laplace: resumo da teoria. Coleção Schaum. São Paulo: McGraw Hill, 1981.

STEWART, J. Cálculo. 6. ed. Cengage Learning, 2005.

THOMAS, G. B. et al. Cálculo. 10. ed. Addison Wesley, 2003.

ILL, D.; CULLEN, M. Equações diferenciais. 3. Ed. São Paulo

REGINALDO SANTOS. Introdução às equações diferenciais ordinárias, <http://www.mat.ufmg.br/~regi/eqdif/iedo.pdf>

**Estatística – 60 Hs.**

Ementa: Conceitos Básicos em Estatística: análise exploratória; modelagem probabilística; inferência. Introdução à Amostragem. Amostragem Aleatória Simples. Amostragem Aleatória Estratificada. Amostragem Aleatória Estratificada Proporcional. Escalas. Variáveis dependentes e independentes. Tabelas e quadros – normas de formatação na apresentação de resultados. Representação Gráfica para informações qualitativas. Gráficos em colunas, em barras e em setores. Distribuição de frequências. Histograma. Ogiva. Ramo e folha. Medidas de Posição. Média, Moda e Mediana. Separatrizes. Box plot simples e múltiplo. Medidas de Dispersão. Amplitude Total. Desvio médio. Variância. Desvio Padrão. Coeficiente de Variação. Intervalo Inter quartílico. Assimetria e Curtose. Transformação de Variáveis. Introdução à Análise de Regressão. Diagrama de Dispersão. Covariância. Correlação. Reta resistente. Ajuste por Mínimos Quadrados. Análise de Resíduos. Introdução à Análise de Séries Temporais. Conceitos Básicos. Modelos aditivos e multiplicativos. Alisamento. Médias Móveis. Medianas Móveis. Dessazonalizada. Números índices. Taxas e variações percentuais. Distribuição de probabilidades. Função de densidade de probabilidades, função de probabilidades, função de distribuição e função de frequências. Esperança matemática, variância. Momentos ordinários e centrais. Variável aleatória discreta multidimensional. Vetor aleatório. Distribuição de probabilidades. Funções de probabilidades, função distribuição e função de frequências. Independência estatística. Covariância e correlação. Modelos probabilísticos. Distribuições de bernoulli, binomial, de Poisson, geométrica e hipergeométrica. Variáveis uniforme, exponencial e normal. Estudo especial da curva normal. Distribuição  $x^2$ , t de Student, e f de snedecor. Teorema central do limite.

**Bibliografia Básica:**

BUSSAB, W.O; MORETTIN, P.A – Estatística Básica; ATUAL; 2003

TOLEDO, Geraldo Luciano; OVALLE, Ivo Izidoro - Estatística Básica (2ª edição); ATLAS;

2013

FONSECA, J.S.; MARTINS, G. A. Curso de Estatística. 6a ed. São Paulo: Atlas, 2008. 320p.

**Bibliografia Complementar:**

MOORE, David S. - A estatística básica e sua prática (2ª edição); SANTOS, 2011  
 SPIEGEL, M.R.; STEPHENS, L.J. Estatística. 4a ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 597p.  
 TRIOLA, M. F. Introdução a Estatística. 10a ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2008. 696 p.  
 SMAILES, J.; MCGRANE, A. Estatística Aplicada a Administração Com Excel. São Paulo: Atlas, 2006. 321p.  
 VIEIRA, S. Introdução a Bioestatística. 3a ed. Rio de Janeiro: Campus, 1980. 196p.

**Física Geral III – 60 Hs.**

Ementa: Carga Elétrica. O campo elétrico. Lei de Gauss. Potencial elétrico, capacitores e dielétricos. Corrente e resistência. Força eletromotriz e circuitos. Campo magnético. Lei de Ámpere. Lei de Faraday. Indutância. Magnetismo em meios materiais. Correntes alternadas.

**Bibliografia Básica:**

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl – Fundamentos de Física 1; LTC; 1995  
 TIPLER, P., MOSCA, G. Física para Cientistas e Engenheiros. Vol. 2. Ed. LTC, 1989.  
 ALAOR CHAVES. Física Vol. 2 – Eletromagnetismo. Reichmann & Affonso Editores, 1999.

**Bibliografia Complementar:**

F. KELLER, W.E. GETTYS E M.J. SKOVE. Física Vols 1 e 2. Makron Books do Brasil, 1999  
 YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. F. Física III . 10.ed. Prentice-Hall, 2003.  
 CUTNELL, J. D.; JOHNSON, K. W. Física .Vol.3. 1.ed. LCT, 2006.  
 NUSSENZVEIG, M. Curso de Física Básica. Fluidos, Oscilações e Ondas de Calor. Ed. Edgard Blucher, 2003.  
 FEYNMAN, Richard P. Lectures on Physics. Addison Wesley Editora, 2003.

**Laboratório Física III – 30 Hs.**

Ementa: Experimentos de laboratório segundo o conteúdo de Física Geral III.

**Bibliografia Básica:**

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl – Fundamentos de Física 1; LTC; 1995  
 TIPLER, P., MOSCA, G. Física para Cientistas e Engenheiros. Vol. 2. Ed. LTC, 1989.  
 ALAOR CHAVES. Física Vol. 2 – Eletromagnetismo. Reichmann & Affonso Editores, 1999.

**Bibliografia Complementar:**

F. KELLER, W.E. GETTYS E M.J. SKOVE. Física Vols 1 e 2. Makron Books do Brasil, 1999  
 YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. F. Física III . 10.ed. Prentice-Hall, 2003.  
 CUTNELL, J. D.; JOHNSON, K. W. Física .Vol.3. 1.ed. LCT, 2006.  
 NUSSENZVEIG, M. Curso de Física Básica. Fluidos, Oscilações e Ondas de Calor. Ed. Edgard Blucher, 2003.  
 FEYNMAN, Richard P. Lectures on Physics. Addison Wesley Editora, 2003.

**Equações diferenciais parciais – 60 Hs.**

Séries numéricas e de potências. Equações diferenciais parciais de segunda ordem lineares: hiperbólicas, parabólicas e elípticas. Problema de Cauchy. Superfícies características.

Separação de Variáveis: O problema de condução de calor em uma barra. O problema da corda vibrante com extremos fixos. O problema de Dirichlet no disco. Séries de Fourier: Definição. Desigualdade de Bessel e Identidade de Parseval. Decaimento dos coeficientes de Fourier. Critérios de convergência pontual. Convoluções.

#### **Bibliografia Básica:**

BOYCE, Willian E.; DIPRIMA, Richard C. - Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno (7ª edição); LTC; 2002  
 ZILL, Dennis G. et al.- Equações diferenciais (3ª edição); PEARSON MAKRON; 2001.  
 FIGUEIREDO, Djairo Guedes - Análise de Fourier e equações diferenciais parciais; CNPQ; 1977

#### **Bibliografia Complementar:**

STRAUSS, WALTER A. **Partial Differential Equations. An Introduction.** Jhon Wiley & Sons, Inc. New York, 1992.  
 BRONSON, Richard. Moderna introdução às equações diferenciais. São Paulo : MacGraw-Hill, 1977.  
 BUEDEN, Richard L., Faires, J. Douglas. "Análise Numérica", São Paulo, SP, 2003,  
 KORN, Grandino A, Korn, Thereza M.- Mathematical Handbook for Scientists and Engineers, New York, 2000, Dover Publications.  
 KREYSZIG, Erwin. Matemática superior. Rio de Janeiro : LTC, 1969. v.1.  
 SPIEGEL, Murray R. Transformadas de Laplace. Rio de Janeiro : McGraw-Hill, 1979.  
 STROUD, K.A, Booth, Dexter J., Advanced Engineering Mathematics, New York, 2003, Palgrave Macmillan.

#### **Cálculo Vetorial Tensorial– 60 Hs.**

Teoria geral dos campos. Conceito de campo escalar, campo vetorial, superfície plana, e linha de campo. Gradiente, divergência, rotacional e Laplaciano. Equações do Campo. Helmholtz Teorema. O campo vetorial e suas propriedades. Campo Complexo. Campo conservativo. Campo senoidal. Teoremas de integração da teoria do potencial. Coordenadas e fonte de campo. Teorema de Gauss. Conceito de ângulo sólido. Teorema de Stokes. Calculo tensorial. Significado geométrico dos componentes contra variantes e covariantes. Transformações não lineares. Leis de transformação. Coordenadas cilíndricas. Vetores de base: nova definição. Métrica. Propriedades e características. Tensores: lei de transformação tensorial. Álgebra de tensores. Mnemônica para o cálculo matricial. Componentes físicas. Transferência dos componentes de um vector. Derivada Covariante. Símbolos de Christoffel em coordenadas ortogonais. Resolução das equações do calor, onda e Laplace por series de Fourier, método de separação de variáveis: resolução da equação de condução de calor numa barra; resolução da equação da corda vibrante; resolução da equação de Laplace no disco; unicidade de soluções. Transformada de Fourier: propriedades da transformada de Fourier; o teorema da convolucao; aplicações aos problemas de valores iniciais para a equação do calor e da onda. Espaço vetorial de funções, produto interno, ortogonalidade; ortogonalidade das funções seccionalmente contínuas; convergências em L<sup>2</sup> (na média); conjuntos completos; polinômios de Legendre; propriedades dos polinômios de Legendre; aplicações a problemas de contorno.

#### **Bibliografia Básica:**

FEITOSA, Miguel O. - Cálculo vetorial e geometria analítica (4ª edição); ATLAS; 1996  
 DACORSO NETTO, César – Elementos de Análise Vetorial (2ª edição); COMPANHIA,

Editora; 1976.

SPIEGEL, Murray Ralph - Análise Vetorial; MC GRAW HILL; 1979

### **Bibliografia Complementar:**

LDI, N.M., RUBIN, D., KREMPL, E. "Introduction to Continuum Mechanics", B.H., 1993.

MALVERN, L.E. "Introduction to the Mechanics of a Continuous Media", Prentice Hall, 1969.

CHEN, W. E SALLIED, A. F. Constitutive Equations for Engineering Materials. Vol. 1, Elasticity and Modeling. J Wiley, 1982.

ARIS, R., Vectors, Tensors, and the Basic Equations of Fluid Mechanics, General Publishing Company, 1989.

APOSTOL, T., Cálculo, Volume 2, Reverte, 1994.

### **Análise de sinais digitais – 90 Hs.**

Ementa: Teorema da amostragem; função sinc; frequência de Nyquist; funções pares e ímpares; teorema da convolução; teoria do filtro; delta de Dirac; delta de Kronecker; função de transferência; filtros de Buterworth; filtros de Chebichev; transformada Z; Tipos de filtros ativos, filtros analógicos, principais aproximações: Butterworth, Bessel, Chebyshev, Gauss, Elíptico. Projeto de filtros digitais baseados em filtros analógicos. Filtros digitais FIR e IIR. Fundamentos probabilísticos dos processos estocásticos. (Tem prática de construção de filtros eletrônicos). Modelos de séries temporais estacionários e não estacionários. Identificação do modelo. Modelos de séries temporais sazonais. Análise de Fourier. Teoria espectral de processos estacionários. Estimativa do espectro. Análise bivariada.

### **Bibliografia Básica:**

LATHI, B. P Sinais e sistemas lineares 2ª BOOKMAN 2007

HAYKIN, Simon; VAN VEEN, Barry Sinais e sistemas BOOKMAN 2001.

SIMON HAYKIN AND BARRY VAN VEEN. Sinais e Sistemas, Bookman & Artmed editora SA, Porto Alegre, 2001.

### **Bibliografia complementar**

OPPENHEIM, A. V.; WILLSKY, A. S.; NAWAB, S. H. Sinais e Sistemas. 2a. ed. Pearson Prentice Hall, 2010. ISBN 9788576055044.

HSU, H. P. Teoria e problemas de sinais e sistemas (Coleção Schaum). Bookman, 2004. ISBN 8536303603.

GIROD, B.; RABENSTEIN, R.; STENGER, A. Sinais e sistemas. LTC - Livros Técnicos e Científicos, c2003. ISBN 8521613644.

CARLSON, G. E. Signal and Linear System Analysis. John Wiley & Sons, 1998. ISBN 0471124656;

NAGLE, R. K.; SAFF, E. B.; SNIDER, A. D. Equações Diferenciais. 8ª ed. Pearson, 2012. ISBN 9788571430836.

### **Análise de variável complexa – 45 Hs.**

Ementa: Números complexos. Séries numéricas, séries absolutamente convergentes. Séries de potências. Funções elementares. Diferenciabilidade de funções holomorfas. Séries de funções, funções analíticas. Integração de funções complexas. Teorema de Cauchy. Homotopia. Fórmula integral de Cauchy. Teorema de Taylor. Séries de Laurent. Singularidades isoladas. Teorema dos resíduos. Cálculo de resíduos. Aplicações do teorema dos resíduos. Integrais impróprios. Valor principal de Cauchy. Teoremas de convergência. Transformada de Laplace. Análise operacional: solução de E.D. usando transformada de Laplace. Correlação. Auto correlação. Teorema da convolução. Convolução no domínio da frequência.

**Bibliografia Básica:**

- AVILA, G. Variáveis complexas e aplicações. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.  
 BOYCE, W.E.; DIPRIMA, R.C. Análise de Fourier. Coleção Schaum. São Paulo: McGraw Hill, 1976.  
 SPIEGEL, M. Figueiredo, D. G., “Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais”, Projeto Euclides, 1997.

**Bibliografia Complementar:**

- FIGUEIREDO, D.G.; NEVES, A. F., “Equações Diferenciais Aplicadas”, Coleção Matemática Universitária, 1997.  
 ÍÓRIO, V. “EDP: Um Curso de Graduação”, Coleção Matemática Universitária, 1989.  
 LUÍS BARREIRA, Análise Complexa e Equações Diferenciais, IST Press, 2009.  
 G. SMIRNOV, Análise Complexa e Aplicações, Escolar Editora, 2003  
 L. V. AHLFORS, COMPLEX ANALYSIS, MCGRAW-HILL, 1979.

**Sensoriamento Remoto – 60 Hs.**

Ementa: Interpretação geológica de fotografias aéreas. Sistemas de sensoriamento remoto orbital multiespectral, hiperespectral e de radar. Interpretação de imagens orbitais pancromáticas, multiespectrais e de radar. Introdução ao processamento digital de imagens de sensoriamento remoto. Aplicações do sensoriamento remoto aéreo e orbital em mapeamento geológico-estrutural, geomorfologia, estudos da atmosfera e do uso e ocupação do solo.

**Bibliografia Básica:**

- AVERY, T. E. & BERLIN, G. L. - Fundamentals of Remote Sensing and Airphoto Interpretation. Macmillan Publ., New York, 5th ed., 472 p., 1992.  
 SCHOTT, J. R. - Remote Sensing, the Image Chain Approach. Oxford Univ. Press, New York, 394 p., 1997.  
 AVERY, Thomas Eugene; BERLIN, Graydon Lennis. Fundamentals of remote sensing and airphoto interpretation 5ª PRENTICE HALL PRENTICE HALL, 1992.

**Bibliografia Complementar:**

- AMERICAN SOCIETY OF PHOTOGRAMMETRY - Manual of Remote Sensing - Falls Church – 1983  
 CÂMARA G. ET. AL. Introdução à Ciência da Geoinformação, [www.dpi.inpe.br](http://www.dpi.inpe.br)  
 NOVO, E. M. L. M, - Sensoriamento Remoto, Princípios e Aplicações - Edgard Blucher, 1998.  
 ROSA, R. - Introdução ao Sensoriamento Remoto - EDUFU- 1995.  
 SCHOWENGERDT, R. Remote Sensing - Models and Methods for Image Processing, Ed. Academic Press, 1997.  
 SLATER, P. N. - Remote Sensing: Optics and Optical Systems - Addison-Wesley, 1980

**Teoria do Potencial – 60 Hs.**

Ementa: Teoria geral dos campos. Campo Complexo. Campo conservativo. Campo solenoidal. Teoremas de integração da teoria do potencial. Coordenadas e fonte de campo. Teorema de Gauss. Teorema de Stokes. Teorema de Helmholtz Teorema. Identidade de Green. Teorema de Green. Aplicações aos métodos magnético e gravimétrico.

**Bibliografia Básica:**

- NETTLETON, L. L. - Elementary gravity and magnetics for geologists and seismologists;

SOCIETY OF EXPLORATION GEOPHYSICISTS; 2008

J. BLIEDTNER AND W. HANSEN. Potential Theory – An Analytic and Probabilistic Approach to Balayage. Universitext. Springer, Berlin-Heidelberg-New York-Tokyo, 1986.

BLAKELY, R.J., Potential Theory in Gravity and Magnetic Applications. Cambridge University Press, New York, 1995.

#### **Bibliografia Complementar:**

TORGE, W. *Gravimetry*. 465 p. ISBN 0-89925-561-2.

MOJZEŠ, M. *Geofyzika a geodynamika : 1.časť*. Bratislava: SVŠT v Bratislave, 1989. 167 p.

F. SHU, The physical universe, University Science books.

F. SHU, The Physics of Astrophysics, Volume I and II, University Science books.

T. PADMANABHAN, Theoretical Astrophysics, Volumes I, II and III, Cambridge University Press.

#### **Física Geral IV – 60 Hs.**

##### **Ementa:**

Óptica: histórico, óptica geométrica, ondulatória e a luz como uma onda eletromagnética. Ondas eletromagnéticas: vetor de Poynting, intensidade, polarização, interferência, coerência, difração e o experimento de Young. Interferência em filmes finos. O interferômetro de Michelson. Relatividade: postulados, simultaneidade, relatividade do tempo e do espaço, transformações de Lorentz, momento e energia relativísticos, conversão massa-energia. Fótons: histórico (radiação de corpo negro), efeito fotoelétrico, efeito Compton. Física Quântica: dualidade onda-partícula, ondas de matéria (de Broglie), Princípio da Incerteza de Heisenberg, complementaridade, correspondência, funções de onda, observáveis e medidas em sistemas quânticos. Equação de Schrödinger: aplicações aos casos partícula livre e poço de potencial unidimensional infinito, tunelamento, números quânticos. Átomos. O átomo de hidrogênio: histórico, modelo de Bohr, funções de onda, quantização do momento angular, conceito de spin, Princípio da Exclusão de Pauli, átomos de muitos elétrons e a tabela periódica.

##### **Bibliografia Básica:**

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl – Fundamentos de Física 4; LTC; 1995

TIPLER, P., MOSCA, G. Física para Cientistas e Engenheiros. Vol. 3. Ed. LTC.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física** Ótica e Física Moderna. 7ª Ed.; Rio de Janeiro: LTC, 2007.

##### **Bibliografia Complementar:**

HECHT, E., *Optics*, Addison Wesley

SMITH, F.G. & KING, T.A. *Optics and Photonics - An Introduction*, Wiley

LIPSON, S.G., LIPSON, H.S. & TANNHAUSER, D.S., *Optical Physics*, Cambridge

JENKINS, F.A. & WHITE, H.E., *Fundamentals of Optics*, McGraw Hill

PEATROSS AND WARE . Physics of Light and Optics, <http://optics.byu.edu>;

#### **Laboratório Física IV – 30 Hs.**

Ementa: Experimentos de laboratório segundo o conteúdo de Física Geral IV.

##### **Bibliografia Básica:**

CAMPOS, A.C., ALVES, E.S., SPEZIALI, N.L. Física Experimental Básica na Universidade. Ed. UFMG, 2008.

TIPLER, P., MOSCA, G. Física para Cientistas e Engenheiros. Vol. 2. Ed. LTC.  
HALLIDAY, D., RESNICK. R., WALKER, J. Fundamentos de Física 3. Ed. LTC

**Bibliografia Complementar:**

HECHT, E., *Optics*, Addison Wesley  
SMITH, F.G. & KING, T.A. *Optics and Photonics - An Introduction*, Wiley  
LIPSON, S.G., LIPSON, H.S. & TANNHAUSER, D.S., *Optical Physics*, Cambridge  
JENKINS, F.A. & WHITE, H.E., *Fundamentals of Optics*, McGraw Hill  
PEATROSS AND WARE . *Physics of Light and Optics*, <http://optics.byu.edu>;

**Termodinâmica – 60 Hs.**

Termodinâmica: Conceitos fundamentais. Escalas de temperatura. Substâncias puras: diagramas de fases, propriedades independentes, equações de estado. Tabelas termodinâmicas. Unidades e Sistemas de Unidades. Primeira Lei da termodinâmica. Segunda Lei da termodinâmica. Processos reversíveis e irreversíveis. Ciclo de Carnot. Entropia: Conceito, diagrama. Equações Básicas da Cinemática e Dinâmica dos Fluídos: Conceito de fluído, viscosidade. Noções de Transferência de Calor: Modos de transmissão de calor. Condução. Convecção. Radiação. Analogia entre fluxo de calor e corrente elétrica. Coeficiente global de transmissão de calor.

**Bibliografia Básica:**

BORGNAKKE & SONNTAG. Fundamentos da termodinâmica. 7 edição. Ed Blucher  
HALLIDAY, D., RESNICK. R., WALKER, J. Fundamentos de Física 3. Ed. LTC.  
HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl, Fundamentos de física: gravitação, ondas e termodinâmica. 9ª edição.

**Bibliografia Complementar:**

KITTEL AND KROEMER. *Thermal Physics* (2nd Edition), Freeman.  
E. FERMI, *Thermodynamics*, 1937  
F. W. SEARS, *Thermodynamics, the Kinetic Theory of Gases and Statistical Mechanics*, 2d ed. 1953  
M. W. ZEMANSKY, *Heat and Thermodynamics*, 5th ed. 1968.  
H.A. BUCHDAHL, *The Concepts of Classical Thermodynamics* (Cambridge Monographs on Physics), 1966.

**Sísmica II - 60 Hs.**

Análise e caracterização de dados sísmicos. Etapas do pré-processamento. Empilhamento sísmico. Deconvolução sísmica. Migração. Inversão sísmica baseada em traços sísmicos. Análise do sinal sísmico. Definição de atributos do sinal sísmico. Estratigrafia de sequências. Integração com dados não sísmicos. Inversão sísmica baseada em modelos de informações pré-existentes. Técnicas de interpretação de dados sísmicos multidimensionais.

**Bibliografia Básica:**

PUJOL, Jose. *Elastic wave propagation and generation in seismology* CAMBRIDGE UNIVERSITY, 2003.  
HAVSKOV, Jens; OTTEMÖLLER, Lars. *Routine data processing in earthquake seismology: with sample data, exercises and software* SPRINGER, 2010.  
ROBINSON, A.B., *Geophysical Signal Analysis*, Prentice Hall Inc., 1980.

**Bibliografia Complementar**

- YILMAZ, OZDOGAN, Seismic Data Processing, SEG-USA, 2001.  
 SHERIFF, R.E., Reservoir Geophysics, SEG-USA, 1992.  
 THOMSEN, L., Understanding Seismic Anisotropy in Exploration and Exploitation, SEG-EAGE, USA, 2002.  
 HINDS, R.C., ANDERSON, N.L., & KUZMISKI, R.D., VSP Interpretive Processing, SEG, USA, 1996.  
 PAYTON, Seismic Stratigraphy –Application to Hydrocarbon Exploration, AAPG Memoir 26, 1977.

### **Laboratório de Instrumentação Geofísica – 60 Hs.**

Ementa: Teoria do erro e análise estatística em instrumentação Geofísica: erros aleatórios, secular, instrumental. Identificar os parâmetros utilizados em Geodésia, sismologia, oceanografia e Meteorologia: resistência elétrica, tensão, capacidade, intervalos atuais, fase, tempo, diferença de fase, as forças, direção, umidade, condutividade, pressão, frequências. Tipos de sinais e tipos de ruído: sinais contínuos e discretos, combinação de sinal, de convolução de decomposição, espectral. Sensores como parte de um sistema dinâmico: função de transferência, os sensores como um filtro, o ganho, fase de atraso, AD e conversão DA, frequência de Nyquist. Características gerais dos sensores: exatidão, precisão, número de dígitos significativa impedância de entrada de deriva, repetibilidade, o poder, a taxa de amostragem, a resolução, histerese. Visão geral de sensores por tipo: pneumática, mecânica, elétrica, eletromagnético, acústico óptico, piezoelétrico, ccd, Gestão de instrumentos de Geodesia e Sismologia. Identificar os parâmetros básicos de Geodésia e Sismologia. Utilizando sensores sísmicos. O uso de gravímetros relativos.

### **Bibliografia Básica:**

- TORGE, Wolfgang; MULLER, Jurgen. Geodesy, DE GRUYTER, 2012.  
 SHERIFF, R. E.; GELDART, L. P. Exploration seismology. CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS.  
 RANGAN, SARMA, MANI, Instrumentation : Device and System, Tata McGraw-Hill, 1992.

### **Bibliografia Complementar:**

- JACON FRADEN, Handbook of Modern sensor. Physics, Design and Applications. AIP press, Springer-Verlag, New York, 1996  
 WEBSTER, Medical Instrumentation : Applications and Design, Houghton Mifflin Company, 1996.  
 PIEUCHOT. Seismic Instrumentation, Pergamon, 1988.  
 BERLAGE JR., H. P., Seismometer, vol. 4 of Handbuch der Geophysik, Gebrueder Borntraeger Verlag, Berlin. 1932.  
 HOLCOMB, G. L., A direct method for calculating instrument noise levels in side-by-side seismometer evaluations. Open-file report 89-214, U. S. Geological Survey. 1989.

### **Geodesia – 60 Hs.**

Ementa: Geometria do elipsoide. Sistemas de coordenadas. Teoria das linhas geodésicas. Cálculo dos triângulos geodésicos. Cálculo dos triângulos elipsódicos. Transporte de coordenadas. Geodésia Geométrica. Formas e dimensões da Terra. Sistema Geodésico Brasileiro. Geoide e Elipsoide. Definições. Desvio da Vertical. Coordenadas Geodésicas e Geográficas. Origem da latitude e longitude geodésica. Azimute geodésico e geográfico. Geometria do Elipsoide terrestre. Achatamento. Primeira e segunda elipticidade. Grande Normal. Raio da seção meridiana e equação do elipsoide. Determinação do Azimute verdadeiro pelo método astronômico. Determinação do Norte da Quadrícula, usando GPS -

Geodésico. Cálculo da convergência meridiana. Uso dos raios da terra. Raio equatorial. Raio polar. Grande normal e pequena normal. Área na superfície elipsoidal. Altitudes Geométricas e Ortométricas. Ondulações geoidal. Receptores GPS. Arquitetura de Receptores GPS. Princípios de funcionamento. Tipos de Receptores. Métodos ópticos para determinar as direções. Método fotográfico. Satélites usados para observação mediante câmaras fotográficas. Observações e redução ao plano. Triangulação espacial. Direções com a tecnologia CCD. Coordenadas de imagens pela tecnologia CCD. Catálogos de estrelas, identificação de estrelas e redução ao plano. Direção desde plataformas espaciais. Rastreamento de estrelas. Satélites astrométricos Hipparcos, (CHAMP, GRACE, GOCE).

### **Bibliografia Básica**

TORGE, Wolfgang; MULLER, Jurgen. Geodesy. DE GRUYTER, 2012.

HOFMANN-WELLENHOF AND H. MORITZ, Physical Geodesy, Springer-Verlag Wien, 2005

FRANÇOIS BARLIER; MICHEL LEFEBVRE. [A new look at planet Earth: Satellite geodesy and geosciences](#), Kluwer Academic Publishers, 2001.

### **Bibliografia Complementar:**

MERRILL, Ronald T. Our magnetic earth: the science of geomagnetism, the university of chicago press 2010.

CAMPBELL, Wallace Hall Earth magnetism: a guided tour through magnetic fields, Harcourt, 2001

SMITH, DAVID E. AND TURCOTTE, DONALD L. (EDS.) Contributions of Space Geodesy to Geodynamics: Crustal Dynamics Vol 23, Earth Dynamics Vol 24, Technology Vol 25, American Geophysical Union Geodynamics Series, 1993.

VANICEK P., AND E. KRAKIWSKY. Geodesy: The Concepts. North Holland, Amsterdam, 1986.

KAULA, W.M. Theory of Satellite Geodesy. Dover, 2000.

### **Gravimetria – 60 Hs.**

Ementa: As equações fundamentais do campo gravitacional da Terra. Aceleração centrífuga da terra. Teorema Clairaut. Fórmula de gravidade. Esferóide e geóide. Mudanças na atração gravitacional e o conceito de anomalia. Conceito de gravidade observada. Variação da gravidade. Mudanças na latitude. Variação pelas marés da Terra. Correção de gravidade. Correção ao ar livre. Correção Bouguer. Correção isostática. Anomalias gravimétricas. Conceito de anomalias. Anomalia e contraste de densidade. Anomalia de ar livre. Anomalia Bouguer. Anomalia regionais. Anomalia residual. Anomalia isostática. Aparelho para medir a gravidade e suas variações. Pêndulo físico. Gravímetros estável e instável. Gravímetros para medições no mar e no ar. Planejamento de uma pesquisa de gravidade em águas rasas e profundas. Correção de deriva do aparelho. Determinação da correção de densidade. Critérios para seleção de pontos de referência e os níveis. Encerramento de polígonos. Forma de registro de campo e cálculo de anomalias. Apresentação das informações obtidas. Critérios para definição de curvas isoanómalas. Construção de seções, mapas e isométrica. Procedimentos utilizados na interpretação de anomalias. Separação de anomalias. Método Gráfico. Grade método empírico. Ajuste polinomial. Método Espectral. Segunda derivada vertical. Continuação do campo gravitacional. Cálculo da massa em excesso. Introdução à teoria da inversão aplicado na interpretação de anomalias. Modelagem de anomalias da gravidade. Modelagem no domínio de Fourier. A transformada de Fourier de anomalias simples. Profundidade e a forma da fonte. Critérios para a interpretação das anomalias. Efeito do campo de gravidade no levantamento medições: correções Ortométricas para nivelamento geométrico; correções às observações de deflexão da pesquisa; uso do geóide em reduções da

pesquisa. Os efeitos relativísticos em Geodésia. Rotação da Terra e orientação: precessão, nutação, movimento do geocentro; comprimento do dia. Propriedades dinâmicas da Terra: sólido da Terra; marés elementares tectônica de placas; repercussão pós-glacial. O uso do campo de gravidade em sistemas inerciais de levantamento.

#### **Bibliografia Básica:**

POIRIER, Jean-Paul Introduction to the physics of the Earth's interior 2<sup>a</sup> cambridge university 2000

SCHECK, Florian. Classical field theory: on eletrodynamics, non-abelian gauge theories and gravitation SPRINGER 2012.

BLAKELY, R.L., Potential Theory in Gravity and Magnetic Applications, 1996.

#### **Bibliografia Complementar:**

CAPUTO. The Gravity Field of the Earth, 1979.

MIRONOV. Curso de Prospección gravimétrica. Editorial Reverté, 1975.

TELFORD et. al. Applied Geophysics. Cambridge University Press, 1990.

DIAS VALLINA, MEZCUA RODRIGUEZ. Fundamentos de Geofísica, 1985.

ZAKATOV. Geodesia Superior, Editorial MIR, 1969.

#### **Prospecção geolétrica rasa – 90 Hs.**

Ementa: Conceitos básicos de resistividade elétrica. Tipos de arranjos de eletrodos. Sondagem elétrica vertical (SEV). Caminhamento elétrico. Tomografia elétrica. Problemas diretos em uma, duas e três dimensões. O problema inverso em prospecção geolétrica.

#### **Bibliografia Básica:**

KEAREY, Philip; BROOKS, Michael; HILL, Ian. an introduction to geophysical exploration 3<sup>a</sup> blackwell, 2002

TELFORD et. al. Applied geophysics 2<sup>a</sup> cambridge university, 1990.

ORELLANA, E. Prospeccion geoelectrica en corriente continua (em espanhol). Paraninfo, 1982.

#### **Bibliografia complementar:**

BURGER, H.R. Exploration geophysics of the shallow subsurface. Prentice Hall, 1992.

DOBRIN, M.B. - Introduction to Geophysical Prospecting. 3a ed., 1980.

PATRA. Direct Current Geoelectric Sounding, Volume 9: Principles and Interpretation, Methods in Geochemistry and Geophysics. Elsevier, 1968.

NATH & PATRA. Schlumberger geoelectric sounding. CRC press, 1999.

SVETOV, B. Fundamentals geoelectric. LKI, 2008.

#### **Geomagnetismo – 60 Hs.**

Ementa: desenvolvimento histórico do (geo) magnetismo. Campo magnético interno. O campo magnético que se estende para o espaço. Técnica de medições magnéticas. Observatórios magnéticos e análise de dados. Geomagnetismo da Terra sólida. Campo magnético de outros planetas. Geomagnetismo experimental. Estudos da alta atmosfera. Utilidade da pesquisa geomagnética. Elementos da teoria eletromagnética. Vetor campo magnético B. Vector momento magnético magnetização vetor m (M). Correntes de magnetização. Vetor magnético de intensidade H. Relação entre B, M e H em meios homogêneos e isotrópicos. Campo magnético de referência internacional. Explicação do fenômeno de indução em corpos magneticamente permeáveis. Conceito de campo magnético observado. Anomalia Magnética. Conceito de anomalia. Anomalia regionais. Anomalia residual. Correção de dados magnéticos. O magnetismo das rochas. Aparelho de medição do

campo magnético. Planejamento da prospecção em terra, ar e mar. Métodos de determinação da correção para a variação diurna. Cálculo de anomalias. Apresentação das informações obtidas. Critérios para definição de curvas isodinamas. Construção de seções e mapas. Separação de anomalias. Método Gráfico. Ajuste de polinômio. Método Espectral. Continuação do campo magnético. Redução ao pólo magnético. Derivadas parciais e sinal analítico. Modelagem de anomalias magnéticas. Introdução à teoria da inversão aplicado na interpretação de anomalias. Critérios de interpretação.

#### **Bibliografia Básica:**

CAMPBELL. Earth magnetism: a guided tour through magnetic fields. Academic Press, 2001.  
 JACOBS, J. A. Reversals of the Earth's magnetic field. Cambridge university press, 1994.  
 McHELHINNY. The earth's magnetic field : its history, origin, and planetary perspective. Academic Press, 1984.

#### **Bibliografia Complementar:**

MERRIL et. al. The Magnetic Field of the Earth: Paleomagnetism, the Core, and the Deep Mantle. Academic press, 1996.  
 DE MIGUEL. Geomagnetismo. Madrid, Instituto geografico nacional, 1980.  
 BUFORN. E. Problemas resueltos de Geofísica. Madrid, Pearson, 2010.  
 LANZA & MELONI. The Earth's Magnetism: An Introduction for Geologists. Springer, 2006.  
 LANGEL & HINZE. The Magnetic Field of the Earth's Lithosphere: The Satellite Perspective. CUP, 2010.  
 AKASOFU, S.; CHAPMAN, S. Solar Terrestrial Physics. Oxford, Oxford University Press, 1972.  
 CHAPMAN, S.; BARTELS, J. Geomagnetism. Oxford, Clarendon Press, vols. 1–2, 1962.  
 JACOBS, J.A. (ed.) Geomagnetism. London, Academic Press, vols. 1–4, 1987–1991.  
 PARKINSON, W.D. Introduction to Geomagnetism. Edinburgh, Scottish Academic Press, 1983.

#### **Prospecção Magnética – 60 Hs.**

Ementa: Componentes do campo magnético da terra. Correção por variação diurna. Conceitos de anomalias magnéticas. Primeira e segunda derivadas do campo magnético. Continuação para acima. Redução ao polo. Problema direto e problema inverso na prospecção magnética.

#### **Bibliografia Básica:**

CAMPBELL. Earth magnetism: a guided tour through magnetic fields. Academic Press, 2001.  
 JACOBS, J. A. Reversals of the Earth's magnetic field. Cambridge university press, 1994.  
 TELFORD et. al. Applied geophysics. Cambridge university press, 1990

#### **Bibliografia Complementar:**

KEAREY, Philip; BROOKS, Michael; HILL, Ian. An introduction to geophysical exploration 3ª BLACKWELL, 2002  
**LOWRIE, W. - Fundamentals of Geophysics. Cambridge U.P, 1997.**  
 FOWLER - The Solid Earth, an Introd. to Global Geophysics. Cambridge U. Press, 1990, 472 pp.  
 BURGER, H.R. Exploration geophysics of the shallow subsurface. Prentice Hall, 1992.  
 DOBRIN, M.B. - Introduction to Geophysical Prospecting. 3a ed., 1980.  
 BLAKELY, R.J. - Potential Theory in Gravity and Magnetic Applications. Cambridge U.P., 1995

#### **Perfilagem Geofísica de Poços I - 60 Hs.**

Ementa: Fundamentos teóricos de métodos elétricos - Potenciais e corrente elétricos na terra devido a vários sistemas de eletrodos. Causas de potencial espontâneo. Propriedades elétricas de formações, fluidos de formação e da lama de perfuração. Problemas de medidas na perfilagem. Perfilagem de resistividades. Perfilagem de indução e E. P. T., de potencial espontâneo. Interpretações qualitativas e quantitativas.

#### **Bibliografia Básica:**

LUIZ, José Gouvêa; SILVA, Lucia Maria da Costa – Geofísica de Prospecção – EDITORA CEJUP; 1995

WANG, Yanghua Seismic inverse Q filtering BLACKWELL 2008

CUSHMAN-ROISIN, Benoit; BECKERS, Jean-Marie Introduction to geophysical fluid dynamics: physical and numerical aspects 2ª ELSEVIER 2011

#### **Bibliografia Complementar**

ASQUITH, G. & GIBSON, C. Basic Well Log Analysis for Geologists, AAPG, Tulsa, 1982.  
ELLIS, D.V. Well Logging for Earth Scientists, Elsevier, N.Y., 1987.  
DEWAN, J. T. Essentials of Modern Open-hole Log Interpretation, PennWell Books, Tulsa, 1983.

SCHLUMBERGER. X Interpretação de Perfis de Poços, CD-ROM,1983.

TISSOT, B. P.; WELTE, D. H. Petroleum formation and occurrence. Berlin: Heidelberg, Springer Verlag, 1978.

#### **Perfilagem Geofísica de poços II – 60hs**

Ementa: Introdução. Radioatividade natural das rochas sedimentares. Fundamentos das interações raio gama e dos nêutrons com a matéria. Ferramentas e perfis de raios gama natural. Ferramenta e perfil de Densidade. Ferramenta e perfil de Porosidade Neutrônica. Propriedades elásticas das rochas sedimentares. Ferramenta e perfil sônico.

#### **Bibliografia Básica:**

LUIZ, José Gouvêa; SILVA, Lucia Maria da Costa – Geofísica de Prospecção – EDITORA CEJUP; 1995

WANG, Yanghua Seismic inverse Q filtering BLACKWELL 2008

CUSHMAN-ROISIN, Benoit; BECKERS, Jean-Marie Introduction to geophysical fluid dynamics: physical and numerical aspects 2ª ELSEVIER 2011

#### **Bibliografia Complementar**

ASQUITH, G. & GIBSON, C. Basic Well Log Analysis for Geologists, AAPG, Tulsa, 1982.  
ELLIS, D.V. Well Logging for Earth Scientists, Elsevier, N.Y., 1987.  
DEWAN, J. T. Essentials of Modern Open-hole Log Interpretation, PennWell Books, Tulsa, 1983.

SCHLUMBERGER. X Interpretação de Perfis de Poços, CD-ROM,1983.

TISSOT, B. P.; WELTE, D. H. Petroleum formation and occurrence. Berlin: Heidelberg, Springer Verlag, 1978.

#### **Temas Especiais em Geofísica de Poço – 60hs**

Estudo do modelo petrofísico para os perfis de poço, com aplicações, interpretações e programação em MATLAB. Estudo da construção e da interpretação de cross-plots em apoio à Avaliação de Formação. Estudo dos efeitos da argila e do hidrocarboneto sobre o modelo petrofísico dos perfis

**Bibliografia Básica**

LUIZ, José Gouvêa; SILVA, Lucia Maria da Costa – Geofísica de Prospecção – EDITORA CEJUP; 1995

WANG, Yanghua Seismic inverse Q filtering BLACKWELL 2008

CUSHMAN-ROISIN, Benoit; BECKERS, Jean-Marie Introduction to geophysical fluid dynamics: physical and numerical aspects 2ª ELSEVIER 2011

**Bibliografia Complementar:**

ASQUITH, G. & GIBSON, C. Basic Well Log Analysis for Geologists, AAPG, Tulsa, 1982.

ELLIS, D.V. Well Logging for Earth Scientists, Elsevier, N.Y., 1987.

DEWAN, J. T. Essentials of Modern Open-hole Log Interpretation, PennWell Books, Tulsa, 1983.

SCHLUMBERGER. X Interpretação de Perfis de Poços, CD-ROM, 1983.

TISSOT, B. P.; WELTE, D. H. Petroleum formation and occurrence. Berlin: Heidelberg, Springe Verlag, 1978.

**Teoria da Inversão Geofísica – 60 Hs.**

Ementa: Formulação de um problema inverso (linear e não linear). Exemplos de um problema inverso. Soluções possíveis e factíveis. Distribuição Gaussiana. Estimativa de comprimentos. Solução de uma linha reta: mínimos quadrados. Solução de um problema de mínimos quadrados como um problema inverso, alguns exemplos. A matriz de sensibilidade: dados e modelo. A matriz unitária de covariância. Solução inversa generalizada. A relação entre sensibilidade e variância. O método de máxima verossimilhança. A solução do MMV. Distribuições a priori. Teorias precisas e imprecisas (tratamento de erros). O teste de F. Não unicidade e meias locais. Vetores nulos e não-singularidade. Valores meios dos parâmetros. Médias contra estimativas (valores esperados). Resolvendo o problema inverso em outras dimensões. Espaço de dados e de modelos. As transformações Householder. A solução de um problema sobre e subdeterminado. A decomposição em valores singulares. Restrições: igualdades e desigualdades lineares. Problema não-linear inverso. Parametrização. Linearização dos parâmetros. Convergência e não-singularidade.

**Bibliografia Básica:**

ASTER, R. C., B. BORCHERS, AND C. H. THURBER, Parameter estimation and inverse Problems: Elsevier Academic Press, 2005.

KELLEY, C. T. Iterative methods for optimization: Raleigh: SIAM, 1999.

MENKE, William. Geophysical data analysis: discrete inverse theory 3ª ELSEVIER, 2012.

**Bibliografia complementar**

PARKER, R. L. Geophysical inverse theory Local. Princeton University Press, 1994.

SCALES, J. A. E SMITH, M. L. Introductory geophysical inverse theory. Samizdat Press, 1996.

TARANTOLA, A. Inverse problem theory Local. Elsevier Scientific Publishing Co., 1987.

DMITRIEV, V. I. E KARUS, E. V. Inverse problem in geophysical prospecting; in: Ill posed problems in the natural sciences. MIR Publishing, 1987.

D. OLDENBERG, Inversion for Applied Geophysics learning resource package. (A free, online resource <http://www.eos.ubc.ca/research/ubcgif/>)

**Economia Política – 30 Hs.**

Ementa: A disciplina consiste numa introdução à história do pensamento econômico. As teorias serão apresentadas a partir de sua relação com o desenvolvimento de três importantes

princípios teóricos em economia, a saber, o princípio do excedente (que leva a economia política clássica), o princípio da substituição (a base do marginalismo ou abordagem neoclássica) e o princípio da demanda efetiva.

#### **Bibliografia Básica:**

BASTOS, Vânia Lomônaco. **Para entender a economia Capitalista**. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1991.

COUTINHO, Maurício Chalfin. **Lições de Economia Política Clássica**. São Paulo: Editora Hucitec 1993.

GASTÃO, Antonio Carlos. **Paradigmas da Economia Política**. São Paulo: USP, 1997.

#### **Bibliografia complementar:**

PASSOS, Carlos R. M. e NOGAMI, Otto. **Princípios de economia**. São Paulo: Pioneira. 4 ed. 2003.

VASCONCELOS, M. e GARCIA, M. **Fundamentos de economia**. São Paulo: Saraiva, 1998.

GOMES, A. E. da Silva. **Introdução à Economia**.

NAPOLEONI, Cláudio. **Curso de Economia Política**. 6. ed. Rio de Janeiro: Editora Graal, 1990.

SINGER, Paul. Curso de introdução à economia política. 11. ed. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1987.

TAVARES, Maria da Conceição. Acumulação de capital e industrialização no Brasil. 3. ed. Campinas: UNICAMP, 1998.

### **Introdução ao Processamento de Dados de Poço – 60h**

#### **Bibliografia Básica**

LUIZ, José Gouvêa; SILVA, Lucia Maria da Costa – Geofísica de Prospecção – EDITORA CEJUP; 1995

WANG, Yanghua Seismic inverse Q filtering BLACKWELL 2008

CUSHMAN-ROISIN, Benoit; BECKERS, Jean-Marie Introduction to geophysical fluid dynamics: physical and numerical aspects 2ª ELSEVIER 2011

#### **Bibliografia Complementar:**

ASQUITH, G. & GIBSON, C. Basic Well Log Analysis for Geologists, AAPG, Tulsa, 1982.

ELLIS, D.V. Well Logging for Earth Scientists, Elsevier, N.Y., 1987.

DEWAN, J. T. Essentials of Modern Open-hole Log Interpretation, PennWell Books, Tulsa, 1983.

SCHLUMBERGER. X Interpretação de Perfis de Poços, CD-ROM, 1983.

TISSOT, B. P.; WELTE, D. H. Petroleum formation and occurrence. Berlin: Heidelberg, Springe Verlag, 1978.

### **Sismologia Quantitativa – 60 Hs.**

Ementa: Teoremas básicos em elasticidade dinâmica. Representação de fontes sísmicas. Ondas elásticas desde um ponto de ruptura. Ondas planas em um meio homogêneo e suas refrações e reflexões em um plano de interface. Reflexão e refração de ondas esféricas: o problema de Lamb. Ondas elásticas em um meio heterogêneo. Oscilações livres da Terra. Ondas corpóreas em um meio com dependência da profundidade. As fontes sísmicas: cinemática. Sismometria.

#### **Bibliografia Básica:**

HAVSKOV, Jens; ALGUACIL, Gerardo. Instrumentation in earthquake seismology. SPRINGER 2010

PUJOL, Jose. Elastic wave propagation and generation in seismology. CAMBRIDGE UNIVERSITY, 2003.

AKI & RICHARDS. Quantitative seismology. University Science Books, 2002.

#### **Bibliografia Complementar:**

DMOWSKA, Renata; SALTZMAN, Barry (Ed.) Advances in geophysics: seismological structure of slabs. Academic Press, 1994.

SHEARER. Introduction to Seismology. CUP, 2009.

LAY & WALLACE. Modern Global Seismology. Academic Press, 1995.

DAHLEN & TROMP. Theoretical Global Seismology. Princeton University Press, 1998.

BEN-MANHEM & SINGH. Seismic Waves and Sources. Springer, 2011.

#### **Sondagens Eletromagnéticas – 60 Hs.**

Ementa: Fontes naturais do campo Telúrico da terra. Equipamentos para observação dos campos magnético e telúrico da terra. Método magnetotelúrico. Redução dos dados observados, obtenção do tensor impedância magnetotelúrico. Correção pelo Static shift. Modelamento direto e inverso do método magnetotelúrico.

#### **Bibliografia Básica:**

KEAREY, Philip; BROOKS, Michael; HILL, Ian An introduction to geophysical exploration 3ª BLACKWELL 2002

TELFORD et. al. Applied geophysics. cambridge university press, 1990.

KAUFMAN A.A.; KELLER, G.V. The Magnetotelluric Sounding Method. Amsterdam, Elsevier, 1981.

#### **Bibliografia complementar:**

PATRA, H.P.; MALLICK, K. Geosounding Principles. Elsevier, 1980. v.2.

ROKITYANSKY, I.I. Geoelectromagnetic Investigation of Earth's Crust and Mantle. Berlin, Springer, 1982.

PIRIBARNE, J.V.; CHO, H.R. Atmospheric Physics. Dordrecht, Reidel, 1980.

MAGONO, C. Thunderstorms. Amsterdam, Elsevier, 1980. (Development in Atmospheric Science, 12).

The Earth's Electrical Environment Studies in Geophysics. Washington DC, National Academic Press, 1986.

UMAN, M.A. All about Lightning. New York, Dover 1986.

#### **Métodos de otimização estocástica e Metaheurísticas – 60 Hs.**

Ementa: Condições de otimalidade; Convexidade; Modelo de algoritmo com buscas direcionais; Ordem de convergência; Métodos clássicos de descida; Minimização com restrições lineares e não-lineares de igualdade e desigualdade; Métodos de busca direta; Métodos estocásticos; Metaheurísticas; Aplicações na Geofísica.

#### **Bibliografia básica:**

SHIMIZU, Tamio Introdução à ciência da computação 2ª ATLAS 1988

MANZANO, José Augusto; Oliveira, Jayr Figueiredo de Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores 15ª ÉRICA, 2004.

LEITE, Lourenildo W. B. Introdução a análise espectral em geofísica MCT, 1998.

#### **Bibliografia Complementar:**

NENHAUSER & WOSLEY, Integer & Combinatorial Optimization, John Wiley & Sons 1988

PAPADIMITRIOU & STEIGLITZ, Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity,

Prentice Hall 1982

SYSLO, DEO & KOWALIK, Discrete Optimization Algorithms with Pascal Programs, Prentice Hall 1982

MARTELLO & TOTH, Knapsack Problems, Algorithms and Computational Implementations, John Wiley 1990

DELL'AMICO, MAFFIOLI & MARTELLO, Annotated Bibliographies in Combinatorial Optimization, John Wiley 1997

### **Inovação e Empreendedorismo - 30 Hs.**

Ementa: Motivação. Empreendedorismo no Brasil. Prática Empreendedora. Ferramentas úteis ao empreendedor (marketing e administração estratégica). Plano de Negócios – etapas, processos e elaboração. Empreendedorismo em Geofísica.

#### **Bibliografia básica:**

BRESSER PEREIRA, Luis Carlos. Desenvolvimento Econômico e o Empresário. Revista de Administração de Empresas, v. 32, n. 3, pp. 6-12, 1992. (anexado)

CHANLAT, Jean François. Quais Carreiras e Para Qual Sociedade? Revista de Administração de Empresas, v. 35, n. 6, pp. 67-75, 1995. (anexado)

COSTA, Maira. O Bonito é Ser Pequeno? Revista Exame, 28 de julho de 1999.

Bibliografia Complementar:

FILION, Louis Jacques. Empreendedorismo E Gerenciamento: Processos Distintos, Porém Complementares. RAE light, v. 7, n. 3, pp. 2-7, 2000.

GIMENEZ; FERREIRA; RAMOS. Configuração Empreendedora ou Configurações Empreendedoras? Indo um Pouco Além de Mintzberg. In: Anais do XXXII Enanpad, 2008.

HITT, Michael A.; IRELAND, R. Duane; HOSKISSON, Robert E. Administração Estratégica. São Paulo: Cengage Learning, 2008. Caps. 1, 2, 3, 4 e 13.

SALIM, C. S. Introdução ao empreendedorismo: despertando a atitude empreendedora. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

CHIAVENATO, I. Empreendedorismo: dando asas ao espírito empreendedor. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

DORNELAS, J. C. A. Empreendedorismo: transformando ideias em negócios. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

### **TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – 180 HS.**

Pesquisa realizada pelo aluno individualmente sob os cuidados de um orientador (professor do Curso), e que deve ter objetivos e metas acordados com os conteúdos das disciplinas ministradas ao longo do Curso.

**Bibliografia:** Livros e revistas especializadas que foram usados no desenvolvimento da pesquisa.

### **Filosofia da Ciência e Metodologia da Pesquisa Científica – 60 Hs.**

Ementa: Bases conceituais para o entendimento dos fundamentos antropológicos e epistemológicos sobre os quais se apoiam as ciências e seus métodos. Método e técnica de pesquisa. Estruturação de trabalhos acadêmicos. Patente e licenciamento. Projetos de pesquisa experimental e não experimental. Pesquisa qualitativa e quantitativa. Normas de redação da ABNT.

#### **Bibliografia básica:**

ALVES-MAZZOTTI, A. & GEWANDSZNAJDER, F. O método nas ciências naturais e sociais; São Paulo: Pioneira, 1999.

ADORNO, T. Epistemología y ciencias. Ed. Catedra. España  
 BUNGE, M. Epistemología. Editorial Sudamericana, 1996.

**Bibliografia Complementar:**

POPPER, K.R. Conhecimento objetivo; São Paulo: EDUSP, 1975.  
 BUNGE, Mario. La ciencia, su método y su filosofía. Buenos Aires, Ediciones Siglo XX.  
 BUNGE, Mario. La investigación científica., Barcelona, Editorial Ariel, 1997.  
 FERRATER Mora, José. Diccionario de Filosofía. Editorial Ariel, Barcelona 1994.  
 HULL, L.W.H. Historia y filosofía de la ciencia. Traducción de Manuel Sacristán. Editorial Ariel, Barcelona, 1981.  
 KUHN, Thomas Samuel. La estructura de las resoluciones científicas. México, Fondo de Cultura Económica. 16ta. reimpresión, 2000.  
 POPPER, Karl. La lógica de la investigación científica. Madrid, Editorial Técnos 14 ava, reimpresión, 2004.

**Inglês II – 30 Hs.**

Ementa: leitura de artigos técnicos em Geofísica. Tradução de textos especializados de Geofísica. Técnicas de redação de artigos da especialidade em inglês.

**Bibliografia Básica:**

Artigos técnicos de revistas indexadas.

**Bibliografia Complementar:**

paginas WEB com publicações geofísicas em ingles.

**Perfilagem Geofísica de Poços II - 60h**

Ementa: Perfilagem com sistemas de dip-meter. Microvarreduras e testes de formação. Sistemas de varredura televídeo no poço e ultrassônicas. Gravimetria e magnetometria de poço. Analisadores de produção. Perfilagem durante perfuração (MWD). Controle de qualidade de sistemas de perfilagem.

**Bibliografia Básica:**

LUIZ, José Gouvêa; SILVA, Lucia Maria da Costa – Geofísica de Prospecção – EDITORA CEJUP; 1995  
 WANG, Yanghua Seismic inverse Q filtering BLACKWELL 2008  
 DMOWSKA, Renata; SALTZMAN, Barry (Ed.) Advances in geophysics Advances in geophysics 1999

**Bibliografia Complementar:**

KEAREY, Philip; BROOKS, Michael; HILL, Ian An introduction to geophysical exploration 3ª blackwell 2002.  
 ASQUITH, G. & GIBSON, C. Basic Well Log Analysis for Geologists, AAPG, Tulsa, 1982.  
 ELLIS, D.V. Well Logging for Earth Scientists, Elsevier, N.Y., 1987.  
 DEWAN, J. T. Essentials of Modern Open-hole Log Interpretation, PennWell Books, Tulsa, 1983.  
 SCHLUMBERGER. X Interpretação de Perfis de Poços, CD-ROM,1983.  
 TISSOT, B. P.; WELTE, D. H. Petroleum formation and occurrence. Berlin: Heidelberg, Springer Verlag, 1978.

**Física da Terra Sólida – 60 hs.**

Ementa: Origem do sistema solar e processos que moldaram a terra, sua composição e estados. Observações do interior da Terra, massa, momento angular. Equilíbrio isostático. Modelo de placa, flexão da placa, placa rota num extremo, colina periférica. Polos de Euler para o sistema global de placas. Equilíbrio cinemático das placas tectônicas. Sismologia e modelos da Terra – composição, temperatura, mecânica. Termodinâmica e equação de estado das fases (líquidos e sólidos). Equilíbrio de fases entre o núcleo e o manto. Modelos térmico e mecânico para a litosfera e a astenosfera. Convecção do manto. Anisotropia sísmica. Núcleo interno e sua influência nas camadas externas. Teoria do geodínamo e elementos de magnetohidrodinâmica.

### **Bibliografia Básica**

POIRIER, Jean-Paul. Introduction to the physics of the Earth's interior. CUP, 2000.  
 ANDERSON, New Theory of the Earth, 2007.  
 KARATO, The Dynamic Structure of the Deep Earth.

### **Bibliografia Complementar:**

TURCOTTE AND SCHUBERT, Geodynamics, 1996.  
 BROWN AND MUSSETT, The Inaccessible Earth, 2nd edition, 1993.  
 STÜWE, Geodynamics of the Lithosphere: An Introduction, 2007.  
 F. D. STACEY, Physics of the earth 3rd ed., Brookfield Press, 1992.  
 C.M.R. FOWLER, the solid earth, Cambridge University Press, 1990.  
 S.K. RUNCORN. The application of modern physics to the earth and planetary interiors. ed. Wiley, 1969.  
 M.H.P. BOTT, EDWARD ARNOLD, The interior of the earth, 2nd ed., 1982.

### **Avaliação de Formações - 60h**

Ementa: Introdução à geologia das rochas sedimentares. Propriedades petrofísicas das rochas sedimentares. Modelo Geológico Interpretativo. Correções dos perfis de poço. Lei de Archie. Cross-plot. Determinação de litologias. Determinação de porosidades. Determinação de argilosidade. Determinação da saturação de água e hidrocarbonetos. Qualificação de reservatórios de hidrocarbonetos e água.

### **Bibliografia Básica:**

F. F. CRAIG, JR.: The Reservoir Engineering Aspects of Waterflooding - SPE Monograph, 1971  
 G. P. WILLHITE: Waterflooding?. SPE Textbook, 1986  
 COSSÉ, R.: Basics of Reservoir Engineering - Paris: Éditions Technip, 1993.

### **Bibliografia Complementar:**

LARRY LAKE: Enhanced Oil Recovery - Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1989.  
 CRAFT AND HAWKINS: Applied Petroleum Reservoir Engineering - Prentice-Hall, 1959.  
 J. E. THOMAS: Fundamentos de Engenharia de Petróleo - Editora Interciência, 2001  
 L. P. DAKE: Fundamentals of Reservoir Engineering - Elsevier S. P. C., 1978  
 W. D. MCCAIN, JR.: The Properties of Petroleum Fluids - PennWell Books, 1973.

### **Geologia Estrutural – 60 Hs.**

Ementa: dobras, falhas, juntas. Elementos planares e lineares. Análise estrutural (meso e macroscópica, estereogramas). Descrições geométricas e mapas geológicos. A disciplina inclui atividades práticas de campo.

### **Bibliografia Básica:**

ALLMENDINGER et. al. Structural geology algorithms: vectors and tensors. editora- CUP, 2000.

JOÃO CARLOS BIONDI. –Processos metalogenéticos e os depósitos Minerais Brasileiros. Editora

MARSHAK S. Y MITRA G. Basic methods in Structural Geology. Prentice-Hall, New Jersey, 1988.

### **Bibliografia Complementar:**

Davis G.J. y Reynolds S.J. (1996), Structural Geology of rocks and regions. John Wiley & Sons, New York, 776 pp.

Powell D. (1994), Interpretation of geological structures through maps. Longman Scientific & Technical, Essex, 176 pp.

Moore E.M. y Twiss R.J. (1996), Tectonics. W.H. Freeman & Company, New York, 415 pp.

Ragan D.M. (1980), Geología Estructural. Introducción a las técnicas geométricas. Ediciones Omega, Barcelona, 207 pp.

Ramsay J.G. y Huber M.I. (1987), The techniques of modern Structural Geology (volume II: Folds and Fractures). Academic press, London, 700 pp.

Twiss R.J. & Moore E.M. (1992), Structural Geology. W.H. Freeman & Company, New York, 532 pp.

### **Mineralogia – 60 Hs.**

**Ementa:** Conceito de minerais, classificação, abundância e ambientes de formação. Cristalografia: cela unitária, retículo cristalino, elementos de simetria, sistemas e classes de simetria. Química mineral, ligações químicas, número de coordenação, substituições iônicas e tipos de soluções sólidas. Propriedades químicas, estrutura cristalina e radiação eletromagnética. Propriedades físicas: clivagem, fratura, dureza, traço, hábito e densidade, propriedades óticas, magnéticas e radioatividade. Classificação dos minerais, minerais mais importantes. Aulas práticas em mineralogia determinativa.

### **Bibliografia Básica:**

KLEIN, C., DUTROW, B., 2012, Manual de Ciência dos Minerais, 23. ed., Bookman, 724 p

ERNST, W. G., 1998, Minerais e Rochas, Edgard Bluecher, 189 p

DEER, W. A., HOWIE, R. A., ZUSSMAN, J., 1992, Minerais constituintes das rochas: Uma Introdução, Editora da Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, Portugal, 727 p.

### **Bibliografia Complementar:**

DANA, J. D., HULBURT, C., 1970, Manual de Mineralogia, Ao Livro Técnico SA, Rio de Janeiro, 641 p

DEER, W. A., HOWIE, R. A., ZUSSMAN, J., 2013, An Introduction to the Rock-Forming Minerals, 3. ed., Mineralogical Society, London, UK, 498 p

KLEIN, C., DUTROW, B., 2008, *Manual of Mineral Science*, 23. ed., J. Wiley, 733 p

SGARBI, G. N. C., 2007, Petrografia Macroscópica das Rochas Ígneas, Sedimentares e Metamórficas, Ed. UFMG, 559 p

ANTHONY, J. W., BIDEAUX, R. A., BLADH, K. W., NICHOLS, M. C., (eds.), Handbook of Mineralogy, Mineralogical Society of America, Chantilly, VA 20151-1110, USA. – tudo no site do MSA: <http://www.handbookofmineralogy.org/>

### **Petrografia – 60 Hs.**

**Ementa:** Identificação e classificação das rochas ígneas, metamórficas, sedimentares e vulcânicas em escalas macroscópicas e microscópicas. Identificação de minerais, estruturas e

texturas típicas das rochas e relações texturais entre minerais. Descrição das rochas no contexto geológico. Práticas de laboratório geologia e microscopia.

**Bibliografia Básica:**

PHILPOTTS, A. R., 2003, Petrography of Igneous and Metamorphic Rocks, Waveland Pr Inc, Bk&CD-Rom edition, 192 p.

MACKENZIE, W. S., ADAMS, A. E., 1995, A color atlas of rocks and minerals in thin section, 2. ed., J. Wiley, 189 p.

MACKENZIE, W. S., DONALDSON, C. H., GUILFORD, C., 1982, Atlas of Igneous Rocks and Their Textures, Longman, 160 p.

**Bibliografia Complementar:**

BARKER, A. J., 1990, Introduction to Metamorphic Textures and Microstructures, Chapman Hall, 162 p

VERNON, R. H., 2004, A Practical Guide to Rock Microstructure, Cambridge University Press, 606 p

SGARBI, G. N. C., 2007, Petrografia Macroscópica das Rochas Ígneas, Sedimentares e Metamórficas, Ed. UFMG, 559 p

LE MEITRE, R. W., 2002, Igneous Rocks: A Classification and Glossary of Terms, 2. ed., Cambridge University Press, 252 p

BEST, M. G., 2003, Igneous and Metamorphic Petrology, Blackwell Science, 756 p

**Integração de dados em prospecção geofísica – 60 Hs.**

Ementa: Critérios para interpretação conjunta de diferentes métodos geofísicos. Métodos de potencial e método radiométrico. Métodos elétricos e métodos sísmicos. Métodos eletromagnéticos e métodos sísmológicos. Inversão conjunta de dois ou mais métodos geofísicos.

**Bibliografia Básica:**

POIRIER, Jean-Paul Introduction to the physics of the Earth's interior 2ª cambridge university 2000

BLAKELY, R.L., Potential Theory in Gravity and Magnetic Applications, 1996.

KEAREY, Philip; BROOKS, Michael; HILL, Ian. an introduction to geophysical exploration 3ª Blackwell, 2002

LOWRIE, W. - **Fundamentals of Geophysics.** Cambridge U.P, 1997.

**Bibliografia Complementar:**

CAPUTO. The Gravity Field of the Earth, 1979.

MIRONOV. Curso de Prospección gravimétrica. Editorial Reverté, 1975.

TELFORD et. al. Applied Geophysics. Cambridge University Press, 1990.

DIAS VALLINA, MEZCUA RODRIGUEZ. Fundamentos de Geofísica, 1985.

FOWLER - The Solid Earth, an Introd. to Global Geophysics. Cambridge U. Press, 1990, 472 pp. BURGER, H.R. Exploration geophysics of the shallow subsurface. Prentice Hall, 1992.

DOBRIN, M.B. - Introduction to Geophysical Prospecting. 3ª ed., 1980.

**Sísmica passiva – 60 Hs.**

Ementa: Definindo sísmica ativa e sísmica passiva. Bases teóricas de alguns métodos passivos, sísmológicos aplicáveis em prospecção. Função do receptor de alta frequência. Ondas superficiais de alta frequência. Relação H/V para modelagem de camadas raras. Aplicações de sísmica passiva em prospecção por hidrocarbonetos.

**Bibliografia Básica:**

- HAVSKOV, Jens; ALGUACIL, Gerardo. Instrumentation in earthquake seismology SPRINGER 2010
- PUJOL, Jose Elastic wave propagation and generation in seismology. CAMBRIDGE UNIVERSITY, 2003.
- BEN-MANHEM & SINGH. Seismic Waves and Sources. Springer, 2011.

**Bibliografia Complementar:**

- SHEARER. Introduction to Seismology. CUP, 2009.
- LAY & WALLACE. Modern Global Seismology. Academic Press, 1995.
- DAHLEN & TROMP. Theoretical Global Seismology. Princeton University Press, 1998.
- B. STEINER, E. H. SAENGER, S. M. SCHMALHOLZ (2008). Time reverse modeling of LF microtremors: Application to hydrocarbon reservoir localization. *Geophysical Research Letters*, **35**,
- BLUE D, MESKAUSKAS A (2009). Using low frequency seismic. *Digital Energy Journal*.

**Métodos de potencial aéreos e marinhos – 60 Hs.**

Ementa: Prospecção magnética aérea (aeromagnetismo). Correção por altura de linha de voo. Processamentos e métodos de interpolação especiais para eliminar as traças de voo. Prospecção magnética marinha. Prospecção gravimétrica marinha. Prospecção gravimétrica em rios e lagoas.

**Bibliografia Básica:**

- CAMPBELL. Earth magnetism: a guided tour through magnetic fields. Academic Press, 2001.
- JACOBS, J. A. Reversals of the Earth's magnetic field. Cambridge university press, 1994.
- TELFORD et. al. Applied geophysics. Cambridge university press, 1990.

**Bibliografia Complementar:**

- KEAREY, Philip; BROOKS, Michael; HILL, Ian. An introduction to geophysical exploration 3ª BLACKWELL, 2002
- LOWRIE, W. - Fundamentals of Geophysics. Cambridge U.P, 1997.**
- FOWLER - The Solid Earth, an Introd. to Global Geophysics. Cambridge U. Press, 1990, 472 pp.
- BURGER, H.R. Exploration geophysics of the shallow subsurface. Prentice Hall, 1992.
- DOBRIN, M.B. - Introduction to Geophysical Prospecting. 3a ed., 1980.
- BLAKELY, R.J. - Potential Theory in Gravity and Magnetic Applications. Cambridge U.P., 1995 .

**Ambiente, Tecnologia e Sociedade – 60 h**

**Ementa:** Condicionantes ambientais do desenvolvimento, recursos físicos da Terra, riscos e desastres ambientais. Estrutura institucional e legislação ambiental. As transformações tecnológicas em curso no nível internacional e suas implicações para o país e região Amazônica. História do desenvolvimento científico e tecnológico desde a primeira Revolução Industrial até os dias de hoje. Engenharia e Sociedade; Organização e Sistemas de Engenharia; Aprendizado e solução de problemas. Sistema CREA-CONFEEA-SBC e sociedades científicas.

**Bibliografia básica:**

- CRUZ, S. M. S. C. S., ZYLBERSZTAJN, A., 2001, O enfoque ciência, tecnologia e

sociedade e a aprendizagem centrada em eventos, em: PIETROCOLA, M., (Org.), Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora Florianópolis, Editora da UFSC, 9-32

DIAS, G. F., 2004, Educação Ambiental: princípios e práticas, São Paulo, Editora Gaia Ltda

SANTOS, W. L. P., MORTIMER, E. F., 2002, Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S no contexto da educação brasileira, Rev. Ensaio Pesquisa em educação em Ciência, vol. 2, n. 2, 1-23

### **Bibliografia complementar:**

DIAS, G. F., 2006, Educação e Gestão Ambiental, São Paulo, Editora Gaia Ltda

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, Agenda 21 Brasileira, Disponível em <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=18&idConteudo=908>

### **Ciência do Sistema Terra – 60 h**

**Ementa:** A Terra como um sistema, os processos no interior e nas interfaces das esferas terrestres: geosfera (crosta, manto e núcleo), atmosfera, hidrosfera, biosfera e esfera social. Minerais e rochas. Papel da biosfera na evolução geológica da Terra. Métodos de investigação da Geologia e atuação profissional em Ciências da Terra. Atividades de campo para reconhecimento de processos naturais, materiais terrestres, estruturas e suas interações com a ação humana. Representação e tratamento de informação geológica.

### **Bibliografia Básica:**

PRESS, F., GROTZINGER, J., SIEVER, R., JORDAN, T. H. **Para Entender a Terra**, 4. ed., Bookman. 2006, 624 p.

TEIXEIRA, W., FAIRCHILD, T. R., TOLEDO, C. M., TAIOLI, F. **Decifrando a Terra**. 2. ed., Instituto Brasileiro de Edições Pedagógicas, Brasil, 624 p, 2009.

WICANDER, R., MONROE, J. S., **Fundamentos de Geologia**. 1. ed., Cengage Learning, 528 p, 2009.

### **Bibliografia Complementar:**

CHRISTOPHERSON, R. W. **Geossistemas: uma introdução à geografia física**, Bookman, 728 p, 2012.

AMARAL, S., LEINZ, V., 2001, **Geologia Geral**, São Paulo: Ed. Nacional, 397 p

STANLEY, S. M., 2008, **Earth System History**, 3. ed., W. H. Freeman, 608 p

POPP, J. H. **Geologia Geral**. 5. ed., LTC, 376 p, 1998.

BIZZI, L. A., SCHOBENHAUS, C., VIDOTTI, R. M., GONÇALVES, J. H., (Eds.), 2003, **Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil: Texto, Mapas e SIG**, CPRM-Serviço Geológico do Brasil, 692 p

### **Geologia de Recursos – 45 h**

**Ementa:** Distribuição de recursos minerais e energéticos no Brasil e no mundo. Modelos de depósitos minerais metálicos, não-metálicos e de hidrocarbonetos. Processos formadores de jazidas minerais e de reservatórios de petróleo, efeitos no meio ambiente. O ciclo hidrológico, balanço hídrico, tipos de aquíferos e distribuição dos recursos hídricos no Brasil e no mundo. Práticas de laboratório e visitas a distritos minerais.

Pré-requisito: Ciência do Sistema Terra.

### **Bibliografia Básica:**

BIZZI, L. A., SCHOBENHAUS, C., VIDOTTI, R. M., GONÇALVES, J. H., (Eds.), 2003, Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil: Texto, Mapas e SIG, CPRM-Serviço Geológico do Brasil, 692 p

ABREU, S. F., 1973, Recursos Minerais do Brasil, Ed. Edgard Blucher, São Paulo, vol. 1 e 2, 754 p

KESLER, S. E., 1994, Mineral Resources, Economics and Environment, Macmillan College Publ., 309 p

### **Bibliografia Complementar:**

SCHOBENHAUS, C., COELHO, C. E. S., 1985, Principais Depósitos Minerais do Brasil, vol. 1, DNPM/CVRD, Centro de Edições Técnicas – CPRM, Brasília, 187 p

SCHOBENHAUS, C., COELHO, C. E. S., 1986, Principais Depósitos Minerais do Brasil, vol. 2, DNPM/CVRD, Serviço de Edições Técnicas – CPRM, Brasília, 501 p

SCHOBENHAUS, C., COELHO, C. E. S., 1988, Principais Depósitos Minerais do Brasil, vol. 3, DNPM/CVRD, Serviço de Edições Técnicas – CPRM, Brasília, 670 p

SCHOBENHAUS, C., QUEIROZ, E. T., COELHO, C. E. S., 1991, Principais Depósitos Minerais do Brasil, vol. 4, parte A, DNPM/CVRD, Núcleo de Edições Técnicas – CPRM, Brasília, 461 p

SCHOBENHAUS, C., CAMPOS, D. A., DERZE, G. R., ASMUS, H. E., 1984, Geologia do Brasil - Texto Explicativo do Mapa Geológico do Brasil e Área Oceânica Adjacente, incluindo Depósitos Minerais, DNPM-DGM. Brasília, 501 p

### **Cálculo Numérico Avançado – 60 H.**

**Ementa:** Solução de equações diferenciais ordinárias. Problemas de valor de contorno. Sistemas hiperbólicos de primeira ordem. Equação parabólica de difusão. Teoria de LaxRichtmyer para problemas de valor inicial. Problemas elípticos.

### **Bibliografia Básica:**

M. A. G. Ruggiero, V. L. da R. Lopes, Cálculo Numérico. Aspectos teóricos e computacionais, 2a. ed., Makron Books, 1996.

FRANCO, Neide Bertoldi – Cálculo Numérico; PRENTICE HALL; 2006.

Q. BARROS, Introdução ao Cálculo Numérico, USP-Edgard Blucher. Makron Books, 2003.

### **Bibliografia Complementar:**

VILLADSEN, John; MICHELSEN, MICHAEL L., Solution of Differential Equation Models by Polynomial Approximation. Prentice Hall, New Jersey, 1978.

S. ARENALES, A. DAREZZO. Cálculo Numérico - Aprendizagem com Apoio de Software.

Thompson Learning, 2008.

R.L.BURDEN, J.D. FAIRES. Análise Numérica. Pioneira Thompson Learning, 2003.

M.C. CUNHA. Métodos Numéricos, 2a edição, Editora da Unicamp, 2000.

M.A.GOMES RUGGIERO, V.L. DA ROCHA LOPEs. Cálculo Numérico - Aspectos Teóricos e Computacionais, 2a edição, Editora Pearson, 1997.

### **Hidrogeologia – 60 Hs.**

**Ementa:** Análise dos fatores geológicos e fisiográficos relacionados com a ocorrência, disponibilidade e qualidade das águas subterrâneas. Ciclo hidrico; teoria do movimento das águas subterrâneas. Características hidráulicas dos aquíferos. Porosidade; permeabilidade; Lei de Archie; Lei de Darcy .Hidráulica dos poços. Métodos de pesquisa e exploração. Hidrogeologia e mineração. efeitos ambientais: poluição e contaminação. discussão de problemas qualitativos com projetos de campo e de laboratório.

#### **Bibliografia Básica:**

CASTANY, G. PARIS 2a. ED. TRAITE PRATIQUE DES EAUX SOUTERRAINES DUNOD 1963

CASTANY, G. PARIS 1a. ED. PROSPECTION ET EXPLORATION DES EAUX SOUTERRAINES. DUNOD. 1968

TODD, D. K. R.S. 3a. ED. HIDROGEOLOGIA DAS AGUAS SUBTERRANEAS J.WILEY 1987

#### **Bibliografia**

#### **Complementar:**

CETESB SAO PAULO 3a. ED. AGUA SUBTERRANEA E POCOS TUBULARES USP 1984

PEHRMB – 2001. Projeto Estudos Hidrogeológicos da Região Metropolitana de Belém e Adjacências. Belém. CPRM. 88p. (Relatório Final).

SANTOS, A. C. 1997. Noções de hidroquímica. In: FEITOSA, F. A. C. & MANUEL FILHO, J. Hidrogeologia: Conceitos e Aplicações. CPRM. cap. 5. p.81–108.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. 2002 b. Relatório de Gestão 2001. Disponível em: <http://www.ana.gov.br> . Acesso em: 14 outubro 2002.

### **Geologia do Petróleo – 60 Hs**

**Ementa:** Conceituação. Ocorrências do petróleo. Origem, migração e acumulação do petróleo. Rocha reservatório e rocha matriz. Series hidrocarboneto. Armadilhas do petróleo. Energia do reservatório - recuperação primária e secundária. Teste de formação e perfilagem geofísica.

#### **Bibliografia Básica:**

LEVORSEN, A. I. SAN FRANCISCO Geology Of Petroleum W.H.Freeman 1958.

PERRODON, A. Paris Geologia Du Petrole Presses Univer. 1966.

TISSOT, B.P. E WELT, D.H. N.YORK Petroleum Formation And Occurrence Springer, 1966.

#### **Bibliografia Complementar:**

CAMPOS, C. W. M. S.PAULO 6a. ED. **A Exploração De Petróleo No Brasil.** Situação Atual E Perspectivas. Ciências Terra 1982

Shlumberger N.York Log Interpretation Schlumberger Lmite1972.

### **Mecânica de Solos e Rochas – 60 Hs.**

**Ementa:** Descrição e caracterização de rocha e maciços rochosos. Classificação geomecânica de maciços rochosos. Permeabilidade de maciços rochosos. Estabilidade de taludes em rocha. Tensões e deslocamentos ao redor de cavidades subterrâneas. Tipos de túneis e métodos executivos. Tipos de ensaios de laboratório.

#### **Bibliografia Básica:**

FRANCIS, F.O. Túneis em rochas brandas. Rio de Janeiro: Editora Interciência Ltda, 1989.  
 GOODMAN, R. E. Introduction to rock mechanics. 2.ed. New York: John Wiley & Sons, 1989.  
 HOOK, E.; BROWN E.T. Rock slope engineering. London: Spon Press, 2001.

#### **Bibliografia Complementar:**

HOOK, E.; BROWN E.T. Underground excavation in rocks. London: Spon Press, 2002.  
 JAEGER, J.C.; COOK, N.G. Fundamentals of rock mechanics. 3. ed. London: Chapman and Hall, 1979.  
 PIO FIORI, A.; CARMIGNANI, L. Fundamentos de mecânica dos solos e das rochas: aplicações na estabilidade dos taludes. Curitiba: Editora da UFPR, 2001.  
 TIMOSHENKO, S. P.; GOODIER, J.N. Teoria da Elasticidade. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1978.

### **Geoestatística Aplicada às Ciências da Terra – 60 Hs.**

**Ementa:** Introdução e aplicações da geoestatística na análise de dados amostrados, variáveis regionalizadas, padrões de amostragem e aquisição de dados; análises exploratórias e estatística descritiva; hipóteses de estacionaridade estatística; semivariogramas e modelos de ajustes; anisotropia, técnicas de validação cruzada, krigagem.

#### **Bibliografia Básica:**

CLARK, I. Practical geostatistics. London: Applied Science Publishers, 1979, 129p. 2.  
 CRESSIE, N.A.C. Statistics for spatial data. New York: John Wiley & Sons, 1993, 900p. 3.  
 DIGGLE, P.J., RIBEIRO, P.J.J. Model-based geostatistics. ABE, Caxambu, 2000, 137p.4.

#### **Bibliografia Complementar:**

ISAAKS, E.H. & SRIVASTAVA, R.M. Applied geostatistics. New York: Oxford University Press, 1989, 561p.5.  
 KITANIDIS, P. Introduction to Geostatistics: applications in hydrogeology. New York: Cambridge University Press, 1997, 267p.6.  
 LLOYD, C.D. Local Models For Spatial Analysis, 2nd Edition. CRC Press, 2010, 352p.7.  
 SOARES, A. Geoestatística Para as Ciências da Terra e do Ambiente. IST Press, Lisboa, 2000, 206p.8.  
 RIBEIRO JÚNIOR, P. J.; DIGGLE, P. J. GeoR: a package for geostatistical analysis. R-NEWS, London, v. 1, n. 2, p. 15-18, 2001. 9.  
 WACKERNAGEL, H. Multivariate Geostatistics: An Introduction with Applications. Springer-Verlag, Berlin, 1998, 291p. 10.  
 WEBSTER, R.; OLIVER, M.A. Geostatistics for environmental scientists, 2nd Edition. John Wiley & Sons, Ltd, 2007, 332p.

### **Estudos Integrados em Prospecção Geofísica – 60 Hs.**

**Ementa:** Relações físicas e geológicas que justificam a integração de duas ou mais metodologias geofísicas. Métodos magnético e gravimétrico; conceito de densidade derivada da susceptibilidade magnética. Interpretação conjunta de métodos sísmicos e elétricos. Inversão conjunta de métodos sismológicos e MT. Análise de propagação do erro experimental ao modelo inverso e da unicidade em inversão de dois ou mais métodos geofísicos. Estudos de casos.

#### **Bibliografia Básica:**

NETTLETON, L. L. - Elementary gravity and magnetics for geologists and seismologists; SOCIETY OF EXPLORATION GEOPHYSICISTS; 2008  
 J. BLIEDTNER AND W. HANSEN. Potential Theory – An Analytic and Probabilistic Approach to Balayage. Universitext. Springer, Berlin-Heidelberg-New York-Tokyo, 1986.  
 BLAKELY, R.J., Potential Theory in Gravity and Magnetic Applications. Cambridge University Press, New York, 1995.

#### **Bibliografia complementar:**

BURGER, H.R. Exploration geophysics of the shallow subsurface. Prentice Hall, 1992.  
 DOBRIN, M.B. - Introduction to Geophysical Prospecting. 3a ed., 1980.  
 PATRA. Direct Current Geoelectric Sounding, Volume 9: Principles and Interpretation, Methods in Geochemistry and Geophysics. Elsevier, 1968.  
 NATH & PATRA. Schlumberger geoelectric sounding. CRC press, 1999.  
 SVETOV, B. Fundamentals geoelectric. LKI, 2008.

### **Métodos de Potencial Aéreos e Marinhos – 60 Hs**

**Ementa:** Geofísica Aérea: conceituação. Métodos de geofísica aérea mais usuais. Aquisição, processamento e interpretação de dados magnetométricos aéreos. Aquisição, processamento e interpretação de dados gamaespectrométricos aéreos. Noções de exploração geofísica no mar; Instrumentação e métodos de observações geofísicas no mar. Medição dos campos magnéticos e gravimétricos sobre os oceanos; medições geofísicas marinhas com métodos eletromagnéticos (MT). Estudos de geofísica marinha no Brasil.

#### **Bibliografia Básica:**

BURGER, H. R. - Obra Exploration geophysics of the shallow subsurface: EUA Local EUA - Editor Prentice Hall. - Nº Edição 1 Ano 1992.  
 MILLINGAN, P.R. & GUNN, P.J. - Obra Enhancements and presentation of airborne geophysical data. Local: AUSTRALIA - Editor: ASGO Nº Edição: 01 - Ano 1997  
 DICKSON, B.L. & SCOTT, K.M - Obra Interpretation of aerial gamma-ray surveys - adding the geochemical factors - Local: AUSTRALIA - Editor: ASGO Nº Edição 1 Ano 1998.

#### **Bibliografia complementar:**

JONES, E. J. W. Marine Geophysics Wiley 1999;  
 BLONDEL, P.; MURTON, B. J. Handbook of Sea floor sonar imagery John Wiley-Praxis 1997;  
 DEHLINGER, P. Marine Gravity Elsevier New York 1978;  
 FISH, J. P.; CARR, H. A. Sound Underwater Images Edgetch 1990;  
 GIBSON, R. I., E MILLEGAN, P. S. Geologic applications of gravity and magnetics; Case histories SEG EUA 1998;  
 REYNOLDS, J. M. An introduction to applied and environmental geophysical John Wiley and Sons EUA 2a. Ed 1998.

### **Sísmica Passiva – 60 Hs.**

**Ementa:** Métodos sismológicos que usam fontes naturais de energia e que tem aplicação em problemas de determinação de estruturas rasas: função do receptor de alta frequência; imageamento passivo (LOFAR); tomografia sísmica passiva; ondas superficiais de alta frequência; tomografia com ondas superficiais derivadas do ruído sísmico; refração sísmica com micro-tremores. Razão H/V do ruído sísmico para determinar estruturas sob a estação sísmica.

#### **Bibliografia Básica:**

AKI, K., 1957, Space and time spectra of stationary stochastic waves, with special reference to microtremors: *Bulletin of the Earthquake Research Institute*, 35, 415–456.

ASTEN, M.W., (1976), The use of microseisms in geophysical exploration: PhD Thesis, Macquarie University, Australia.

ASTEN, M.W., 2003, Lessons from alternative array design used for high-frequency microtremor array studies: in Wilson, J.L., Lam, N.K., Gibson, G., and Butler, B., (eds.).

#### **Bibliografia complementar:**

ASTEN, M.W., DHU, T., JONES, A., AND JONES, T., 2003, Comparison of shear-velocities measured from microtremor array studies and SCPT data acquired for earthquake site hazard classification in the northern suburbs of Perth W.A.: in Wilson, J.L., Lam, N.K., Gibson, G., and Butler, B., (eds.)

BLOCH, S., HALES, A.L., AND LANDISMAN, M., 1969, Velocities in the crust and upper-mantle of southern Africa, from multimode surface-wave dispersion: *Bulletin of the Seismological Society of America*, 59, 1599–1629.

KOOPMANS, L.H., 1974, *Spectral analysis of time series*: Academic Press.

MOONEY, H.M., AND BOLT, B.A., 1966, Dispersive characteristics of the first three Rayleigh modes for a single surface layer: *Bulletin of the Seismological Society of America*, 56, 43–67.

NAKAMURA, Y., 1989, A method for dynamic characteristics estimation of subsurface using microtremors on the ground surface: *Quarterly Reports of the Railway Technical Research Institute, Tokyo*, 30, 25–33.

### **Sismoestratigrafia – 60 Hs.**

**Ementa:** Definição de atributos do sinal sísmico. Estratigrafia de seqüências. Integração com dados não sísmicos. Inversão sísmica baseada em modelos de informações pré-existentes. Técnicas de interpretação de dados sísmicos multidimensionais.

#### **Bibliografia Básica:**

POSAMENTIER, H. W. AND ALLEN G. P. (1999) *Siliclastic Sequence Stratigraphy-- Concepts and Applications: SEPM Concepts in Sedimentology and Paleontology #7*, 204 p., Tulsa.

CATUNEANU, O. (2006) *Principles of Sequence Stratigraphy*: Elsevier, 375 p.

*Seismic Stratigraphy: Application to Hydrocarbon Exploration. AAPG Memoir 26*

#### **Bibliografia complementar:**

ANSTEY, NIGEL. *Seismic Interpretation: The Physical Aspects*. Springer (1977).

EMERY, D. AND MYERS, K. J. (1996) *Sequence Stratigraphy*: Blackwell, 297 p.

BACON, M; SIMM, R.; REDSHAW, T. *3-D Seismic Interpretation*; Cambridge University Press

### **Métodos Sísmicos não convencionais – 60 Hs.**

**Ementa:** Reflexão e refração sísmica de grande ângulo (WARRP). Refração sísmica tri-dimensional (tomografia). Ondas superficiais com fonte artificial (SASW) . Sísmica de poço a poço. Uso das ondas S em refração e reflexão sísmica. Uso de fase e de registros de 3 componentes em reflexão sísmica. Técnicas especiais de processamento de dados sísmicos.

#### **Bibliografia Básica:**

PUJOL, Jose. Elastic Elastic wave propagation and generation in seismology CAMBRIDGE UNIVERSITY, 2003.

HAVSKOV, Jens; OTTEMÖLLER, Lars. Routine data processing in earthquake seismology: with sample data, exercises and software SPRINGER, 2010.

ROBINSON, A.B., Geophysical Signal Analysis, Prentice Hall Inc., 1980.

#### **Bibliografia Complementar**

YILMAZ, OZDOGAN, Seismic Data Processing, SEG-USA, 2001.

SHERIFF, R.E., Reservoir Geophysics, SEG-USA, 1992.

THOMSEN, L., Understanding Seismic Anisotropy in Exploration and Exploitation, SEG-EAGE, USA, 2002.

HINDS, R.C., ANDERSON, N.L., & KUZMISKI, R.D., VSP Interpretive Processing, SEG, USA, 1996.

PAYTON, Seismic Stratigraphy –Application to Hydrocarbon Exploration, AAPG Memoir 26, 1977.

### **Método Magnetotelurico e métodos eletromagnéticos de fonte controlada – 60 Hs.**

**Ementa:** Metodo magnetotelurico (MT) em ultra-baixas frequências. MT em altas frequências (AMT). MT de fonte controlada (CSAMT). Transitorios eletromagneticos (TEM). Correção de static-shift usando CSAMT ou TEM. Polarização induzida (IP) multi-frequencias. Obtenção de fator IP a partir de dados MT. OhmMapper, resistividade do terreno sem contato direto.

#### **Bibliografia Básica:**

KEAREY, Philip; BROOKS, Michael; HILL, Ian An introduction to geophysical exploration 3ª BLACKWELL2002

TELFORD et. al. Applied geophysics. cambridge university press, 1990.

KAUFMAN A.A.; KELLER, G.V.

The Magnetotelluric Sounding Method. Amsterdam, Elsevier, 1981.

#### **Bibliografia complementar:**

PATRA, H.P.; MALLICK, K. Geosounding Principles. Elsevier, 1980. v.2.

ROKITYANSKY, I.I. Geoelectromagnetic Investigation of Earth's Crust and Mantle. Berlin, Springer, 1982.

PIRIBARNE, J.V.; CHO, H.R. Atmospheric Physics. Dordrecht, Reidel, 1980.

MAGONO, C. Thunderstorms. Amsterdam, Elsevier, 1980. (Development in Atmospheric Science, 12).

The Earth's Electrical Environment Studies in Geophysics. Washington DC, National Academic Press, 1986.

UMAN, M.A. All about Lightning. New York, Dover 1986.

### **Métodos Computacionais Aplicados à Geofísica – 60 Hs.**

**Ementa:** Revisão dos princípios básicos dos métodos numéricos. Transformada de Fourier numérica e outras transformadas em linguagem de programação (FFT). Técnicas de

interpretação geofísicas: filtros, continuações, reduções, etc em linguagem de programação. Técnicas especiais de mapeamento de dados: tomos (slices); curvas de nível e superfícies de nível (3D); representações estatísticas; barras de erro; rosetas; elipses de erro. Rotação de coordenadas. Conversão de datums geodésicos.

### **Processamento Digital de Imagens – 60 Hs.**

**Ementa:** Fundamentos de imagens digitais, técnicas de modificação de histograma, filtragem, realce e suavização de imagens, morfologia matemática, compressão e codificação de imagens.

#### **Bibliografia Básica:**

ARQUES FILHO, O. e VIEIRA NETO, H., Processamento Digital de Imagens, Rio de Janeiro: Brasport Livros e Multimídia Ltda., 1999. Disponível em <http://pessoal.utfpr.edu.br/hvieir/download/pdi99.pdf>.

GONZALEZ, R. C. e WOODS, R., Digital Image Processing, 3 Ed., Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2008.

#### **Bibliografia complementar:**

GONZALEZ, R. C., WOODS, R. e EDDINS, S. L., Digital Image Processing using MATLAB, Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2004.

GONZALEZ, R. C. e WOODS, R., Processamento de Imagens Digitais, São Paulo: Edgar Blücher, 2000.

JAIN, A. K., Fundamentals of Digital Image Processing, Upper Saddle River: Prentice Hall, 1989.

### **Inteligência Artificial – 60 Hs.**

**Ementa:** Resolução de problemas. Representação do conhecimento. Sistema especialista. Aprendizagem de máquina. Representação da incerteza. Redes neurais artificiais. Computação evolucionária. Mineração de dados.

#### **Bibliografia Básica:**

RUSSEL, S. J.; NORVIG, P. Inteligência artificial. 2. ed.; Editora Campus, 2004.

REZENDE, Solange Oliveira (Coord.). Sistemas inteligentes – fundamentos e aplicações. Editora Manole, 2002.

MITCHELL, T.M. Machine learning. WCB/McGraw-Hill, 1997. ISBN 0-07-042807-7.

#### **Bibliografia complementar:**

COHEN, P. R. Empirical methods for artificial intelligence. The MIT Press, 1995.

BENDER, E.A. Mathematical methods in artificial intelligence. IEEE Computer Society Press, 1996.

LUGER, G. F.; STUBBLEFIELD, W. A. Artificial intelligence: structures and strategies for complex problem solving. The Benjamin Cummings Publishing Company, Inc., 1993.

LIEBOWITZ, J.; DE SALVO, D.A. (Eds.). Structuring expert systems - domain, design and development. Yourdon Press - Prentice Hall Building, 1989.

FAUSETT, L.V. Fundamentals of neural networks. Ed. Prentice-Hall, 1994. ISBN 0133341860.

BÄCK, T.; FOGEL, D.B.; MICHALEWICZ, T. (Eds.). Evolutionary computation 1 – basic algorithms and operators. Institute of Physics Publishing, 2000. ISBN 0-7503-0664-5.

## **6.2 ANEXO 2 - Normas para registro das Atividades Complementares de Graduação (ACG)**

Art. 1º - No Programa de Geofísica, serão aceitas como Atividades Complementares de Graduação (ACG), toda e qualquer atividade pertinente e útil para a formação humana e profissional do acadêmico, aceita para compor o plano de estudos do Curso.

Art. 2º - Os limites máximos e a carga horária atribuídos para cada modalidade ou conjunto de modalidades, que compõem o quadro de Atividades Complementares estão estabelecidos na tabela no artigo 20, seguindo os itens discriminados no artigo 3º.

Parágrafo único: A carga horária cumprida pelo aluno, que exceder os limites estabelecidos aqui estabelecidos, poderá ser registrada como atividade extra curricular.

Art. 3º - São consideradas Atividades Complementares de Graduação:

- I - participação em eventos;
- II - atuação em núcleos temáticos;
- III - atividades de ensino (monitoria) de extensão, de iniciação científica e de pesquisa;
- IV - estágios extracurriculares;
- V - publicação de trabalhos;
- VI - participação em órgãos colegiados; e
- VII - outras atividades a critério do Colegiado.

Parágrafo Único - Entende-se por eventos: seminários, congressos, conferências, encontros, cursos de atualização, semanas acadêmicas, atividades artísticas e literárias, culturais e outras que, embora tenham denominação diversa, pertençam ao mesmo gênero.

Art. 4º - Para efeitos de aplicação do inciso I, o aluno solicitará, através de requerimento próprio, ao Colegiado do Curso, o registro e o cômputo de horas como Atividade Complementar de Graduação, anexando obrigatoriamente ao requerimento:

- I - certificado de participação no evento ou instrumento equivalente de aferição de frequência;
- e
- II - relatório sumário das atividades.

Art. 5º - No que se refere aos Incisos II a IV, do Artigo 3º, o aluno, encerrada sua participação no projeto correspondente à atividade, poderá requerer ao Colegiado o registro e o cômputo das horas, através de requerimento próprio, contendo obrigatoriamente:

- I - cópia do Projeto, ao qual está vinculada a atividade;
- II - relatório detalhado da sua atividade; e
- III - recomendação do Orientador.

Art. 6º – Participação de eventos: A solicitação do registro e cômputo de horas em participação de eventos devem ser feitos por meio de Formulário de Solicitação de ACG, anexando os documentos listados nos Incisos I e II, do Artigo 4º. O evento deve versar sobre temas do escopo das Geofísica ou área afim. Anexar também documentação comprobatória da carga-horária.

Art. 7º - Atuação em núcleos temáticos: a solicitação de registro e cômputo de horas devem ser feitos por meio de Formulário de Solicitação de ACG, anexando os documentos listados nos Incisos I, II e III do Artigo 5º. Anexar também comprovante da carga-horária.

Art. 8º - Atividades de extensão:

§ 1º Projetos de extensão: a solicitação de registro e cômputo de horas devem ser feitos por meio de Formulário de Solicitação de ACG, anexando os documentos listados nos Incisos I, II e III do Artigo 5º. Anexar também comprovante da carga-horária.

§ 2º Organização de eventos: a solicitação de registro e cômputo de horas devem ser feitos por meio de Formulário de Solicitação de ACG, anexando comprovante contendo a natureza e o período de participação na organização de evento relativo à Geofísica ou áreas correlatas.

Art. 9º - Estágio extracurricular: estágio realizado em empresa ou órgão registrado. A atividade deverá ser relacionada à Geofísica ou áreas afins. A solicitação de registro e cômputo de horas devem ser feitos por meio de Formulário de Solicitação de ACG, anexando relatório elaborado pelo aluno, com a assinatura do professor do Programa encarregado da avaliação do estágio extracurricular e do funcionário responsável pelo aluno na empresa ou órgão (Geólogo, Engenheiro ou Geofísico).

Art. 10º - Atividades de Iniciação científica e de pesquisa: a solicitação de registro e cômputo de horas devem ser feitos por meio de Formulário de Solicitação de ACG, anexando os documentos listados nos Incisos I, II e III do Artigo 5º.

Art. 11º - Publicação de trabalhos: publicação de artigos científicos ou técnicos em revistas ou em simpósios, jornadas, congressos, etc. promovidos por universidades, faculdades, institutos ou sociedades. A solicitação de registro e cômputo de horas devem ser feitos por meio de Formulário de Solicitação de ACG, anexando cópia da publicação, contendo o nome, a periodicidade, o editor, a data e a paginação do veículo. As cargas-horárias equivalentes dos trabalhos, descritas na tabela de ponderação das ACGs, serão divididas em caso de co-autores na graduação.

Art. 12 - Participação em órgãos colegiados: o aluno deverá complementar seu requerimento com a Portaria de nomeação como membro de órgão colegiado ou comissão. O Colegiado poderá, se entender necessário, consultar o Secretariado do órgão ou comissão que emitiu a

Portaria, a fim de formar sua convicção sobre a pertinência do cômputo de horas. .

Art. 13º - Participação em Atividades de Ensino (Monitoria): a solicitação de registro e cômputo de horas devem ser feitos por meio de Formulário de Solicitação de ACG, anexando declaração do professor responsável referente a atividade exercida ou comprovante da bolsa de monitoria. Também anexar comprovante de frequência do monitor conferido pelo professor responsável e relatório de atividades.

Art. 14º - Outras atividades a critério do Colegiado

§ 1º Visitas técnicas institucionais: a solicitação de registro e cômputo de horas devem ser feitos por meio de Formulário de Solicitação de ACG. Anexar como comprovante o relatório de viagem elaborado pelo aluno e assinado pelo professor responsável. Apenas serão consideradas as visitas técnicas em locais que desenvolvam atividades relacionadas à Geofísica ou que forneçam conhecimentos aplicáveis à Geofísica.

§ 2º Palestras assistidas ou ministradas fora de eventos, que tenham como conteúdo assuntos voltados a Geofísica: a solicitação de registro e cômputo de horas devem ser feitos por meio de Formulário de Solicitação de ACG. Comprovação por meio de cópia do certificado de participação.

§ 3º Distinções e méritos acadêmicos: a solicitação de registro e cômputo de horas devem ser feitos por meio de Formulário de Solicitação de ACG. Comprovação por meio de cópia do certificado ou atestado emitido pela instituição promotora.

§ 4º Cursos ou minicursos ministrados ou assistidos pelo aluno que tenham como tema assuntos ligados a Geofísica. Os cursos ou minicursos deverão ser cursados em instituição de nível superior reconhecida. A solicitação de registro e cômputo de horas devem ser feitos por meio de Formulário de Solicitação de ACG, anexando o conteúdo programático da disciplina e o histórico escolar do aluno, emitidos por instituição de nível superior. Somente serão consideradas as disciplinas em que o aluno obteve o status de aprovado.

Art. 15º - Somente serão consideradas Atividades Complementares de Graduação, aquelas desenvolvidas durante o período de graduação do aluno.

Art. 16º - O Colegiado nomeará, se entender necessário, uma Comissão, especialmente designada para relatar, ao Plenário, os requerimentos para registro e cômputo de horas como Atividade Complementar de Graduação.

Parágrafo Único - A Comissão deverá ser constituída por membros do Colegiado do Curso e composta por pelo menos um representante estudantil.

Art. 17º - Proferida a decisão de registro e do cômputo de horas, pelo Colegiado e registrado em Ata, o cômputo de horas será lançado no Sistema de Informações para o Ensino (SIE).

Parágrafo Único - Entendendo o Colegiado que o aproveitamento da atividade está prejudicado, diante do não atendimento de pré-requisitos pelo aluno, poderá indeferir tanto o registro como o cômputo de horas.

Art. 18º - A documentação que comprova a realização das Atividades Complementares de Graduação, prevista nessa Resolução, é de responsabilidade e guarda do Acadêmico.

Art. 19º - As Atividades Complementares de Graduação não poderão ser aproveitadas para a concessão de dispensa de disciplinas integrantes da parte fixa do currículo, assim como do quadro de disciplinas complementares de graduação e disciplinas de aprofundamento/atualização.

Art. 20º - Os limites máximos e carga horária atribuídos para cada modalidade ou conjunto delas que compõem o quadro de Atividades Complementares são os seguintes:

Descrição da ACG	CH Máxima	Atividades Desenvolvidas	Carga horária	Critérios/Local/Tempo	Código
I) Participação em evento	90	a) Como Ouvinte	01 hora	Evento local, por evento	1.1.1
			02 horas	Evento regional, por evento	1.1.2
			03 horas	Evento nacional, por evento	1.1.3
			05 horas	Evento internacional, por evento	1.1.4
		b) Como Apresentador de trabalho (pôster ou oral)	04 horas	Evento local, por evento	1.2.1
			06 horas	Evento regional, por evento	1.2.2
			08 horas	Evento nacional, por evento	1.2.3
			10 horas	Evento internacional, por evento	1.2.4
Curso de Atualização	01 horas	Para cada hora do curso	1.3		
II) Atuação em núcleos temáticos	40	Cursos PET, Empresa Jr, grupos de estudo dirigido ou equivalente	01 horas	Para cada 10 horas da atividade total, contabilizando no máximo 10 horas por semestre	2
III) Atividade de Extensão	90	a) Participação em projetos de Extensão	01 horas	Para cada 10 horas da atividade total, em projetos que não sejam da área de Geofísica, contabilizando no máximo 10 horas por semestre	3.1
			02 horas	Para cada 10 horas da atividade total, em projetos da área de Geofísica, contabilizando no máximo 20 horas por semestre	3.2
		b) Organização de Eventos	01 horas	Por dia trabalhado de evento	3.3
IV) Estágios			01 horas	Para cada 10 horas de atividade em	4.1

extracurriculares	120		02 horas	estágio realizado em áreas afins, contabilizando no máximo 10 horas por semestre. Para cada 10 horas de atividade em estágio realizado na área de geofísica, contabilizando no máximo 20 horas por semestre.	4.2
V) Atividades de iniciação científica e de pesquisa	120		20 horas	Por Semestre	5
VI) Publicação de Trabalhos	90	Autor ou coautor	30 horas 10 horas 05 horas 03 horas	Revista científica indexada pela CAPES Revista científica não indexada pela CAPES Anais de Eventos profissional (nacional ou internacional) Anais de Eventos profissional (nacional ou internacional)	6.1 6.2 6.3 6.4
VII) Participação de órgãos de colegiado	40		10 horas	Por Portaria	7
VIII) Monitoria	60	Monitoria voluntária ou subsidiária	20 horas 20 horas	Por semestre para monitorias de cadeiras de Geofísicas Por semestre para monitorias de cadeiras básicas.	8.1 8.2
IX) Outras atividades a critério do colegiado	60	Visitas técnicas institucionais (fora das atividades normais das disciplinas de graduação)	01 hora	No município, por visita	9.1.1
			02 horas	Na região (raio de até 250km) por dia de visita	9.1.2
			03 horas	No estado (raio maior de 250km) por dia de visita	9.1.3
			05 horas	Fora do estado, por dia de visita	9.1.4
	20	Palestras fora de eventos	4 horas	Por palestra assistida	9.2.1
			15 horas	Por palestra ministrada	9.2.2
	20	Distinção e méritos acadêmicos	20 horas	Por distinção ou mérito	9.3
	60	Cursos ou minicurso	10 horas	Por curso ou mini curso assistido	9.4.1
20 horas			Por curso ou mini curso ministrado	9.4.2	
		Libras	20 horas	Disciplina oferecida em outros Institutos	

		Educação E Relações Étnico- Raciais	20 horas	Disciplina oferecida em outros Institutos	
--	--	---	----------	--	--

Art. 20º - Casos omissos ou dúvidas serão resolvidos pelo colegiado do curso de Geofísica, ou por comissão conforme o Art. 16º.

### 6.3 ANEXO 3 - Normas para Defesa Avaliação de Trabalho de Conclusão de Curso

Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC): Os alunos de graduação deverão se matricular em uma disciplina chamada Trabalho de Conclusão de Curso. Nessa disciplina os alunos desenvolverão um trabalho de graduação em duas etapas principais, desde a elaboração de um projeto e sua defesa, até a elaboração e defesa de uma monografia de final de curso (TCC) que deverá ser o desenvolvimento do projeto elaborado. A monografia e a sua apresentação deverão contemplar os avanços obtidos pelo aluno na revisão ou no desenvolvimento de um tema de pesquisa, dentro das linhas de pesquisas ofertadas pelo curso. É responsabilidade do aluno, fazer o contato com o seu potencial professor orientador do trabalho de graduação, antes da matrícula no TCC.

Os docentes e pesquisadores do Núcleo Docente Estruturante estão automaticamente credenciados a orientar projetos e trabalhos de graduação. Os demais orientadores em potencial deverão solicitar, por escrito, o seu credenciamento junto a Comissão do Curso de Bacharelado em Geofísica, que credenciará ou não o solicitante, de acordo com os critérios estabelecidos pelo próprio colegiado.

O número máximo de orientados por um professor será de 3 (TCC) e incluindo os orientados em pós-graduação não deverá exceder o número de 5.

Da monografia do Trabalho de Conclusão de Curso:

A monografia de TCC deverá consistir em um texto contendo os resultados de uma pesquisa científico – tecnológica sobre qualquer das matérias que são objeto de estudo na Ciência Geofísica. Deverá reunir os seguintes requisitos:

a) Ser um trabalho de pesquisa original e individual do formando; o que implica que o tema deverá ser pessoal e único para cada formando.

b) A monografia deve refletir a o amadurecimento acadêmico do formando.

Da tramitação:

A graduação por meio de TCC segue as normas estabelecidas no Projeto Pedagógico e no Regimento Geral da Universidade. Poderão solicitar graduação através da apresentação de TCC os alunos que tenham completado um mínimo de 4000 Horas do currículo de estudos do Curso. A graduação através da apresentação de Trabalho de Pesquisa Independente (TCC) deverá ser solicitada pelo formando, apresentando os seguintes documentos na Secretaria do Instituto:

a) Cópia simples de RG;

b) Certidão original de estudos universitários (histórico escolar).

c) 5 exemplares da Monografia (TCC), impressos e encadernados.

Dos Procedimentos:

Apresentada a solicitação, o Coordenador de Curso informa por escrito ao Diretor do Instituto se o formando cumpre com os requisitos para postular ao grau.

a) O Diretor do Instituto nomeia os membros do Júri, 3 titulares e 2 suplentes, escolhidos dentre os professores adscritos ao Programa de Ciências da Terra; ou excepcionalmente, se o tema for interdisciplinar, de outro Curso ou universidade.

b) O Diretor publica Portaria com os nomes dos componentes do Júri. Abre-se um período de recursos, de 5 dias, em que o formando pode solicitar a troca de um dos membros do Júri.

c) O Júri será presidido pelo professor de maior grau (ou antiguidade no grau). Terá um prazo não menor de 8 dias nem maior de 12 dias para se reunir e emitir Qualificação. A Qualificação avalia os méritos suficientes para que a Monografia (TCC) passe a defesa oral. Se o Júri determina que o trabalho de pesquisa precisa ser ampliado ou modificado, o formando terá o prazo máximo de 60 dias para remediar as observações.

d) Em caso de Qualificação favorável o Diretor marcará dia e hora para defesa oral. O Coordenador da disciplina TCC organizará a parte logística da defesa, especialmente no caso de acontecer defesas de uma turma de alunos.

e) No ato da defesa oral (ato aberto ao público), a critério do Júri, o formando poderá expor parte ou todo o trabalho de pesquisa. Os membros do Júri deverão examinar ao formando sobre os assuntos que creiam convenientes.

f) Finda a defesa oral, proceder-se a à qualificação, em sessão secreta do Júri. Por meio de formulário avaliatório (em anexo) cada membro do Júri emite nota e em deliberação privada calcula-se a nota final. No caso de TCC a nota aprovatória mínima será 6.0. O Presidente do Júri pode, na mesma sessão secreta, pedir reconsideração da avaliação, procedendo cada júri a emitir uma nova nota.

g) O formando poderá ser aprovado ou desaprovado, por unanimidade ou maioria.

h) No caso de aprovação unânime, o Júri poderá acordar declarar o grau excelente; conferindo felicitação pública ou recomendação de publicação. Também decreta a concessão de Lâurea Acadêmica ao formando.

i) Todo o acontecido no ato da defesa ficará assentado em uma ata, no que se dará constância das principais ocorrências e do resultado da qualificação. A ata será assinada pelos membros do Júri.

#### 6.4 ANEXO 4 – Resolução nº 27 de 08 de Outubro de 2013



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ  
CONSELHO UNIVERSITÁRIO PRO TEMPORE

#### RESOLUÇÃO nº 27 DE 08 DE OUTUBRO DE 2013.

Aprova, *ad referendum* a alteração da Resolução nº 09 de 19.03.2012 da Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA.

*O REITOR PRO TEMPORE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ no uso* no uso da competência que lhe foi delegada pela Portaria nº 891/2011 do Ministério da Educação (MEC), publicada no Diário Oficial da União (DOU) de 07 de julho de 2011 e das atribuições que lhe conferem o Regimento do Conselho Universitário e em conformidade com os autos do Processo nº 23204-006690/2013-42, procedente da Pró-Reitoria Ensino de Graduação - PROEN promulga a seguinte resolução:

#### RESOLVE:

Art. 1º. Aprovar, *ad referendum* deste Conselho o Regimento a estrutura e o percurso acadêmico da Universidade Federal do Oeste do Pará de acordo com o Anexo (páginas 2-25) que é parte integrante da presente Resolução.

Art. 2º. Esta Resolução entra em vigor na data da sua publicação.

Reitoria da Universidade Federal do Oeste do Pará, em 08 de Outubro de 2013.

**José Seixas Lourenço**  
Reitor  
Presidente do Conselho Universitário

## 6.5 ANEXO 5 - Portaria de Criação do Núcleo Docente Estruturante



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ  
INSTITUTO DE ENGENHARIA E GEOCIÊNCIAS

### PORTARIA Nº 022, DE 015 DE OUTUBRO DE 2014.

O Diretor do INSTITUTO DE ENGENHARIA E GEOCIÊNCIAS, GUILHERME AUGUSTO BARROS CONDE, no uso de suas atribuições conferidas pela Portaria Nº 1.763 de 29 de julho de 2014 – Reitoria/UFOPA

#### RESOLVE:

Retificar a Portaria Nº 003, de 04 de fevereiro de 2014, que designa os professores para compor o Núcleo Docente Estruturante (NDE) do Bacharelado em Geofísica, para que seja excluído o nome do professor Anderson Alvarenga de Moura Menezes e incluir os professores: Aldenize Ruela Xavier e Raimundo Nonato Colares Carneiro, conforme ata da reunião extraordinária da comissão do curso de Geofísica ocorrida dia 25 de setembro de 2014.

#### I. Onde se lê:

“Art.1º Designar os seguintes professores para compor o Núcleo Docente Estruturante (NDE) do Bacharelado em Geofísica:

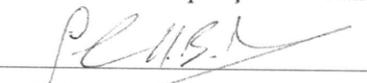
- I. MANUEL IVAN ZEVALLOS ABARCA (Coordenador);
- II. CARLOS EDUARDO GUERRA;
- III. WAGNER FIGUEIREDO SACCO;
- IV. ANDERSON ALVARENGA DE MOURA MENESES;
- V. RODOLFO MADURO ALMEIDA.”

#### II. leia-se a partir da data vigente:

“Art.1º - Designar os seguintes professores para compor o Núcleo Docente Estruturante (NDE) do Bacharelado em Geofísica:

- I. MANUEL IVAN ZEVALLOS ABARCA (Coordenador);
- II. CARLOS EDUARDO GUERRA;
- III. WAGNER FIGUEIREDO SACCO;
- IV. RODOLFO MADURO ALMEIDA;
- V. ALDENIZE RUELA XAVIER;
- VI. RAIMUNDO NONATO COLARES CARNEIRO;”

Permanecendo inalteradas as demais disposições constantes da referida Portaria.

  
Guilherme Augusto Barros Conde  
Diretor do Instituto de Engenharia e Geociências  
Portaria Nº 1.763 29 de julho de 2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ — UFOPA

✉ Campus Tapajós, Bairro: Salé, CEP 68135-110 - Santarém, Pará, Brasil  
✉ Email: ieg.ufopa@gmail.com  
☎ Telefone: (93) 2101-4956

## 6.6 ANEXO 6 - Ata de Aprovação pelo Colegiado do PPC de Bacharelado em Geofísica

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ – UFOPA  
INSTITUTO DE ENGENHARIA E GEOCIÊNCIAS - IEG

### ATA DA REUNIÃO DA COMISSÃO DO CURSO DE GEOFISICA DO DIA 14/04/2014

**Aprovação do Projeto Pedagógico de Curso do Bacharelado Interdisciplinar em Ciências da Terra e do Bacharelado Profissionalizante em Geofísica, do Instituto de Engenharia e Geociência/IEG**

Aos quatorze dias do mês de abril de 2014, às oito horas, na sala de reuniões dos professores do Instituto de Engenharia e Geociência/IEG, entrou em sessão ordinária a Comissão de Curso do Curso de Geofísica do IEG. Participaram da reunião: os professores Iván Zevallos, Carlos Eduardo Guerra, Rodolfo Maduro Almeida, Wagner Sacco e Anderson Meneses . O professor Ivan Zevallos, na qualidade de Coordenador do Curso, apresentou os resultados dos trabalhos efetuados pelo Núcleo Docente Estruturante, constituído pelo mesmo grupo de professores, que foram incumbidos de elaborar o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) do Bacharelado Interdisciplinar em Ciências da Terra e do Bacharelado Profissionalizante em Geofísica. Visto o documento do PPC pelos professores presentes, foi submetido a votação e aprovado por unanimidade.

A sessão foi encerrada às nove horas. Eu, Iván Zevallos, lavrei esta ata e afirmo que é copia fiel dos fatos.

Santarém-Pará, 14 de abril de 2014



Prof. Iván Zevallos



Prof. Rodolfo Maduro Almeida



Prof. Wagner Sacco



Prof. Carlos Eduardo Guerra



Prof. Anderson Meneses

## 6.7 ANEXO 7 - Ato de Criação e Autorização do Curso



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ  
REITORIA

PORTARIA Nº 155, DE 19 DE FEVEREIRO DE 2013

*Autoriza a criação e a oferta do Curso de Bacharelado em Geofísica, na sede da Universidade Federal do Oeste do Pará.*

O Reitor Pró-Tempore da Universidade Federal do Oeste do Pará, no uso da competência que lhe foi delegada pela Portaria nº 1.069, do Ministério de Estado da Educação (MEC), publicada no Diário Oficial da União (DOU), de 11 de novembro de 2009,

**RESOLVE:**

**Art. 1º** Fica autorizada a criação do Curso de Bacharelado em Geofísica, com autorização de 100 vagas totais anuais, a ser ofertado na sede da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA.

**Art. 2º** Revoga-se, a partir da presente data, quaisquer disposições em contrário.

**Art. 3º** Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação.

Reitoria da Universidade Federal do Oeste do Pará

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'José Sauxas Lourenço', written over a faint circular stamp.

José Sauxas Lourenço  
Reitor - UFOPA

Portaria nº 1069/2009, de 10/11/09