



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE

REITORIA  
RUA CORONEL WALTER KRAMER, 357, PARQUE SANTO ANTÔNIO, CAMPOS DOS  
GOYTACAZES / RJ, CEP 28080-565  
Fone: (22) 2737-5600, (22) 2737-5624, (22) 2737-5625

**RESOLUÇÃO N.º 37, DE 22 DE NOVEMBRO DE 2018**

**O Presidente do Conselho Superior do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Fluminense, no uso as atribuições que lhe foram conferidas pelos Artigos 10 e 11 da Lei N.º. 11.892, de 29 de dezembro de 2008 e o Decreto Presidencial de 05 de abril de 2016, publicado no D.O.U. de 06 de abril de 2016;**

**CONSIDERANDO:**

- O Memorando N.º 58/2018 - CBEECC/DIRESTBCC/DGCCENTRO/REIT/IFFLU
- O PARECER N.º 21/2018 - PROEN/REIT/IFFLU

**RESOLVE:**

**Art. 1º - APROVAR, *ad referendum*, a atualização do Projeto Pedagógico do Curso Superior de Engenharia Elétrica do *Campus* Campos Centro, conforme o anexo a esta Resolução.**

**Art.2º - Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.**

**JEFFERSON MANHÃES DE AZEVEDO**  
**PRESIDENTE DO CONSELHO SUPERIOR**

Documento assinado eletronicamente por:

▪ **Jefferson Manhaes de Azevedo, REITOR - CD1 - REIT, REITORIA**, em 22/11/2018 18:37:58.

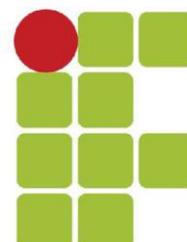
---

Este documento foi emitido pelo SUAP em 22/11/2018. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

**Código Verificador:** 43538

**Código de Autenticação:** 5581cfc2ae





**INSTITUTO  
FEDERAL  
FLUMINENSE**

**CURSO SUPERIOR  
DE ENGENHARIA  
ELÉTRICA**  
*campus* **CAMPOS-CENTRO**  
Campos dos Goytacazes

**2018**

**REITOR**

Prof. D.Sc. Jefferson Manhães de Azevedo

**PRÓ-REITOR DE ENSINO**

Prof. M. Sc. Carlos Artur Arêas

**DIRETOR DO IF FLUMINENSE *campus* CAMPOS-CENTRO**

Prof. M. Sc. Carlos Alberto Henriques

**DIRETOR DOS CURSOS DE TECNOLOGIA E BACHARELADO**

Prof. M. Sc. Leonardo Carneiro Sardinha

**COORDENADOR DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

Prof. Luilcio Silva de Barcellos

**COLABORADORES DA REFORMULAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO**

Prof. M Sc. Helder Siqueira Carvalho

Prof. M Sc. Leonardo Carneiro Sardinha

Prof. D Sc. Nilo Américo Fonseca de Melo

Prof. M Sc. Jonathan Velasco da Silva

Prof<sup>a</sup>. M Sc. Tamiris de Sousa Rangel

Prof. Esp. Marcos Moulin Valência

## **NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE**

Prof. M Sc. Helder Siqueira Carvalho

Prof. M Sc. Leonardo Carneiro Sardinha

Prof. M Sc. Luílcio Silva de Barcellos

Prof. Esp. Marcos Moulin Valência

Prof. D Sc. Nilo Américo Fonseca de Melo

Prof. M Sc. Jonathan Velasco da Silva

Prof. M Sc. Leonardo Siqueira Rangel

Prof. D Sc. Rodrigo Martins Fernandes

Prof. M Sc. Slavson Silveira Motta

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	9
1.1 PRINCÍPIOS NORTEADORES DO PROJETO.....	14
2. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO.....	17
2.1. DENOMINAÇÃO .....	17
2.2. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL .....	17
2.3. ÁREA DE CONHECIMENTO/ EIXO TECNOLÓGICO .....	19
2.4. FORMA DE OFERTA .....	19
2.5. MODALIDADE DE ENSINO .....	19
2.6. NÚMERO DE VAGAS .....	19
2.7. PERIODICIDADE DE OFERTAS.....	19
2.8. TURNO DE FUNCIONAMENTO.....	19
2.9. CARGA HORÁRIA TOTAL DO CURSO .....	20
2.10. TEMPO DE DURAÇÃO .....	20
2.11. PÚBLICO-ALVO .....	20
2.12. COORDENAÇÃO DO CURSO.....	20
2.13. INTEGRALIZAÇÃO DO CURSO .....	20
3. APRESENTAÇÃO .....	21
4. JUSTIFICATIVA DA OFERTA DO CURSO .....	22
4.1. MESSORREGIÃO NORTE FLUMINENSE.....	31
5. ARTICULAÇÃO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO.....	32
6. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA .....	33
7. OBJETIVOS DO CURSO .....	35
7.1. OBJETIVO GERAL .....	35
7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	37
8. PERFIL DO EGRESSO.....	38
9. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES.....	39
9.1. COMPETÊNCIAS DE CARÁTER COMPORTAMENTAL .....	39
9.2. COMPETÊNCIAS DE CARÁTER ESPECÍFICO .....	39
10. REQUISITOS DE ACESSO AO CURSO .....	41
11. GESTÃO ACADÊMICA DO CURSO .....	42
11.1. COORDENAÇÃO .....	42
11.2. CORPO DOCENTE.....	42
11.3. NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE .....	44

11.4. COLEGIADO DO CURSO .....	46
12. CERTIFICADOS E DIPLOMAS .....	48
13. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO CURSO .....	48
13.1. REGIME DE MATRÍCULA .....	49
13.2. MATRIZ CURRICULAR DO CURSO .....	49
13.3. COMPONENTES CURRICULARES.....	50
13.4. DISCIPLINAS .....	64
13.5. COMPONENTES CURRICULARES OPTATIVOS .....	64
13.5.1. OPTATIVA ORIENTADA.....	65
14. ESTÁGIO CURRICULAR.....	65
15. ATIVIDADES COMPLEMENTARES.....	66
16. PROJETO FINAL DE CURSO .....	66
17. INFRAESTRUTURA DO CURSO.....	67
17.1. INFRAESTRUTURA DE LABORATÓRIOS ESPECÍFICOS À ÁREA DO CURSO .....	68
17.1.1. LABORATÓRIO DE GERAÇÃO.....	68
17.1.2. LABORATÓRIO DE PROTEÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS E CLP.....	69
17.1.3. LABORATÓRIO DE MÁQUINAS ELÉTRICAS.....	69
17.1.4. LABORATÓRIO DE COMANDO E PROTEÇÃO DE MOTORES .....	69
17.1.5. LABORATÓRIO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM BT .....	70
17.1.6. LABORATÓRIO DE SOFTWARES APLICATIVOS.....	70
17.1.7. LABORATÓRIO DE MANUTENÇÃO ELÉTRICA .....	70
17.1.8. LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE III (MEDIDAS ELÉTRICAS).....	71
17.1.9. LABORATÓRIO DE REDES DE COMPUTADORES.....	71
17.1.10. LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA INDUSTRIAL.....	71
17.1.11. LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE I.....	71
17.1.12. LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE III (ELETROTÉCNICA) .....	71
17.1.13. LABORATÓRIO DE SEGURANÇA NO TRABALHO .....	72
17.1.14. LABORATÓRIO DE REFRIGERAÇÃO .....	73
17.1.15. LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA DIGITAL.....	73
17.1.16. LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA ANALÓGICA .....	74
17.1.17. LABORATÓRIO DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA .....	74
17.1.18. LABORATÓRIO DE INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS.....	74
17.1.19. LABORATÓRIO DE INSTALAÇÕES EM MÉDIA ENSÃO/SUBESTAÇÃO .....	75
17. 2. BIBLIOTECA E ACERVO BIBLIOGRÁFICO.....	75

17.2.1. EQUIPE TÉCNICA .....	76
17.2.2. ACERVO BIBLIOGRÁFICO .....	77
17.2.3. ESPAÇO FÍSICO DA BIBLIOTECA.....	77
17.2.4. HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO .....	78
17.2.5. MECANISMO E PERIODICIDADE DE ATUALIZAÇÃO DO ACERVO .....	78
17.2.6. ACERVO .....	78
17.2.7. RESUMO DO ACERVO POR UNIDADE CURRICULAR .....	79
18. SISTEMAS DE AVALIAÇÃO .....	109
18.1. CRITÉRIOS DE APROVAÇÃO E VERIFICAÇÃO DO RENDIMENTO ESCOLAR .....	109
18.2. FORMAS DE RECUPERAÇÃO DE APRENDIZAGEM.....	112
18.3. DA PROMOÇÃO .....	113
18.4. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES .....	114
18.5. AUTOAVALIAÇÃO INSTITUCIONAL.....	115
19. PLANO DE ATUALIZAÇÃO TECNOLÓGICA E MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS .....	117
20. SERVIÇOS DE ATENDIMENTO AO DISCENTE.....	117
20.1. ACESSIBILIDADE.....	117
20.1.1 INFRAESTRUTURA DE ACESSIBILIDADE .....	117
20.1.2. NÚCLEO DE APOIO A PESSOAS COM NECESSIDADES EDUCACIONAIS ESPECIAIS (NAPNEE).....	118
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	120
ANEXO I - EMENTAS E BIBLIOGRAFIAS ENGENHARIA ELÉTRICA.....	122
ANEXO II - NORMAS COMPLEMENTARES ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO.....	325
ANEXO III - NORMAS COMPLEMENTARES PROJETO FINAL DE CURSO.....	328
ANEXO IV .....	331

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Estrutura setorial do emprego formal, segundo os grandes setores de atividade econômica do IBGE e as mesorregiões do estado do Rio de Janeiro (2005). Fonte: RAIS (MTE).....	30
Tabela 2: Professores por titulação e Regime de Trabalho.....	43
Tabela 3: Proporção de Professores por Regime de Trabalho.....	44
Tabela 4: Professores por Titulação.....	44
Tabela 5: Membros do NDE.....	45
Tabela 6: Disciplinas do 1º Período.....	53
Tabela 7: Disciplinas do 2º Período.....	54
Tabela 8: Disciplinas do 3º Período.....	55
Tabela 9: Disciplinas do 4º Período.....	56
Tabela 10: Disciplinas do 5º Período.....	57
Tabela 11: Disciplinas do 6º Período.....	58
Tabela 12: Disciplinas do 7º Período.....	59
Tabela 13: Disciplinas do 8º Período.....	60
Tabela 14: Disciplinas do 9º Período.....	61
Tabela 15: Disciplinas do 10º Período.....	62
Tabela 16: Totais de horas do curso.....	63
Tabela 17: Distribuição de carga horário com Núcleo Comum.....	63
Tabela 18: Distribuição de carga horária por Núcleos.....	63
Tabela 19: Resumo da bibliografia por unidade curricular do curso.....	79

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa dos campi e núcleo avançado do Instituto Federal Fluminense .....	13
Figura 2: Itinerários formativos .....	16
Figura 3: Atividade Econômica Brasileira na última Década .....	22
Figura 4: Polo Petroquímico de Itaboraí.....	24
Figura 5: Polo Naval de Maricá.....	24
Figura 6: Exploração do Petróleo do PRESAL.....	25
Figura 7: Distrito Industrial do Açú .....	25
Figura 8: Centro Logístico Farol – Barra do Furado.....	26
Figura 9: Mineroduto para escoamento de minério via Porto de Presidente Kenedy .....	26
Figura 10: As torres do Parque Eólico de Gargaú as margens da RJ-196 .....	27
Figura 11: Itinerário Formativo Verticalizado no IF Fluminense.....	36
Figura 12 Matriz Curricular do Curso de Engenharia de Elétrica.....	52

## 1. INTRODUÇÃO

A História do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IF Fluminense) começou a ser construída no início do século passado, com Nilo Peçanha, o então Presidente da República, que criou, por meio do Decreto número 7.566 de 23 de setembro de 1909, as Escolas de Aprendizes e Artífices, com o propósito de educar e proporcionar oportunidades de trabalho para os jovens das classes menos favorecidas.

A princípio, o Decreto sancionava a implantação das Escolas de Aprendizes e Artífices nas capitais dos Estados, com maior capacidade de absorção de mão de obra, em atendimento àqueles que buscavam novas alternativas de empregabilidade nos espaços urbanos. Excepcionalmente, a do Estado do Rio de Janeiro seria instalada em Campos, cidade do Norte Fluminense, em janeiro de 1910, devido a articulações político-partidárias à época e, desde esse tempo, assumiu importância significativa para a região.

Com o investimento na industrialização no Brasil, as escolas de formação profissional foram alterando seu perfil, e, pelo Decreto Nº. 4.073 de janeiro de 1942 - Lei Orgânica do Ensino Industrial, no bojo da “Reforma Capanema”, as Escolas de Aprendizes Artífices passaram a se denominar Escolas Técnicas Industriais. A partir de então, foram equiparadas às de ensino médio e secundário, possibilitando o prosseguimento de estudos no que diz respeito à formação profissional em nível secundário, sem, contudo, favorecer o acesso ao ensino superior.

A Escola de Aprendizes Artífices de Campos passou a ser denominada Escola Técnica de Campos em 1945, e, como as demais, se atrela às políticas de desenvolvimento, com interesse voltado para o crescimento e consolidação da indústria. Apesar do amparo legal para disponibilizar os cursos técnicos para a sociedade, muitas escolas, como foi o caso da Escola Técnica de Campos, por um tempo, passaram a oferecer, além do ensino primário, o 1º. ciclo do 2º. grau, o que, na verdade, significava cursos industriais básicos.

A promulgação da Lei Nº. 3.552 de 16 de fevereiro de 1959, que dispõe sobre a nova organização escolar e administrativa dos estabelecimentos de Ensino Industrial do Ministério de Educação e Cultura e dá outras providências, confere a

essas escolas industriais, segundo o Art.16, “personalidade jurídica própria e autonomia didática, administrativa, técnica e financeira” e elas passam a ser reconhecidas como Escolas Técnicas Federais.

Como tal, elas intensificaram a formação técnica de segundo ciclo. Em 1966, a Escola Técnica Federal de Campos reestruturou seus currículos, na perspectiva de associar teoria à prática, criando os cursos técnicos de Edificações, Eletrotécnica e Mecânica de Máquinas e, posteriormente, o curso de Estradas. Em 1973, implantou o curso técnico de Química voltado para a indústria açucareira, uma das bases da economia da cidade.

Em se tratando das escolas federais, que serviram de motivação para o MEC, seja pela sua função histórica, seja pelo investimento de verbas oriundas do governo federal, o trabalho desenvolvido ganhava cada vez mais credibilidade. Intensificava-se a formação de técnicos, destacando, inclusive, as qualificações de acordo com áreas priorizadas pelo governo com vistas ao desenvolvimento nacional.

No ano de 1974, a ETFC passa a oferecer cursos técnicos em seu currículo oficial e põe fim as antigas oficinas. Neste ano, a Petrobras anuncia a descoberta de campos de petróleo no litoral norte do estado. Notícia que mudaria os rumos da região e influenciaria diretamente na história da instituição. A Escola Técnica Federal de Campos, agora mais do que nunca, representa o caminho para o sonho e passa a ser a principal formadora de mão de obra para as empresas que operam na bacia de Campos.

Ressalta-se que a extensão e a distribuição geográfica desta rede de instituições federais conferem singular possibilidade ao governo brasileiro na execução de políticas no campo da qualificação de mão de obra. No caso específico da Escola Técnica Federal de Campos, por se localizar geograficamente em uma região menos favorecida e distante da capital, seu perfil sempre esteve mais próximo das iniciativas que estabeleciam sintonia entre educação e mundo do trabalho, com o compromisso de buscar oportunidades significativas de vida para seus alunos, oriundos de camadas populares em uma proporção aproximada de 80% de sua clientela.

No governo do então Presidente José Sarney, com o Programa de Expansão do Ensino Técnico (PROTEC) adotado pelo governo, a Escola Técnica Federal de

Campos ganha a sua primeira Unidade de Ensino Descentralizada em 1993, em Macaé - UNED Macaé -, que contou com verba da Petrobras para a construção do prédio e a Prefeitura Municipal de Macaé concorreu com a doação do terreno. Os primeiros cursos implantados vieram com o objetivo precípua de capacitar profissionais para o trabalho nas plataformas de petróleo.

Em 1996, alguns fatos de extrema relevância na educação tecnológica, tais como a reforma do ensino resultante da Nova Lei de Diretrizes e Bases, a Lei Nº. 9.394 de 20 de dezembro de 1996, mais toda a legislação posterior referente à reforma do ensino técnico e a transformação de Escola Técnica em Centro Federal de Educação Tecnológica, em 18 de dezembro de 1999, resultaram num crescimento de possibilidades para a Instituição no sentido de atuar com maior autonomia e nos mais diferentes níveis de formação.

No segundo semestre de 1998, a Escola implanta o seu primeiro Curso Superior de Tecnologia em Processamento de Dados, posteriormente denominado Informática. A partir de seu reconhecimento pelo MEC, o curso passa a ser denominado Curso Superior de Tecnologia em Desenvolvimento de Software e mais recentemente (2006) Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Estava assegurado à Instituição o direito de atuar nos Cursos Superiores de Tecnologias. Implantam-se assim, a partir de 2000, os Cursos Superiores de Tecnologia com o perfil da indústria, principalmente porque a Instituição possui relação muito próxima e orgânica com a Petrobras no sentido da oferta da formação profissional, denominados Cursos Superiores de Tecnologia em (a) Automação Industrial (2000); (b) em Gerência de Manutenção Industrial (2000). Este, em 2005, quando do reconhecimento passa a denominar-se Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial; (c) em Sistemas Elétricos (2002); (d) em Poços de Petróleo (2006). Este na, então, Unidade Descentralizada de Macaé.

Enfatiza-se que outros Cursos de Tecnologia em outras áreas como Telecomunicações, Design Gráfico e Produção Agrícola também foram implantados no, então, CEFET Campos.

Com a publicação do Decreto Nº. 3.462/2000, a Instituição recebe permissão de implantar Cursos de Licenciaturas em áreas de conhecimento em que a tecnologia

tivesse uma participação decisiva. Assim, em 2000, optou-se pela Licenciatura em Ciências da Natureza, nas modalidades Biologia, Física e Química, pela carência de profissionais formados na região nestas áreas e pela autorização que lhe foi outorgada. No ano seguinte, criam-se as Licenciaturas em Matemática e Geografia.

Ressalta-se que, em 2003, o CEFET Campos começa a oferecer, gratuitamente, à comunidade cursos de Pós-graduação *lato sensu*, como Produção e Sistemas, Literatura, Memória, Cultural e Sociedade e Educação Ambiental.

Em 2004, os Decretos números 5.224 e 5.225, assinados pelo presidente Luiz Inácio Lula da Silva e publicados em D.O.U. em 04 de outubro de 2004, referendam o Centro Federal de Educação Tecnológica de Campos como uma instituição de ensino superior - Centro Universitário. Sua história, porém, bem como a de tantas outras que compõem a rede federal de educação tecnológica, revela que este momento se apresentava como continuidade de um trabalho educativo de quase um século.

A partir de 2005, implantam-se os Cursos de (a) Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação Industrial (2005) em Campos dos Goytacazes e (b) Pós-graduação *stricto sensu* Profissionalizante em Engenharia Ambiental (2008), atendendo a Campos dos Goytacazes e Macaé.

O ano de 2006 trouxe expressiva importância à implementação do Curso de Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo, à adesão do CEFET Campos ao Proeja (Programa de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na modalidade Jovens e Adultos) e à criação de novos cursos de Pós-graduação *lato sensu*.

Ressalta-se, também, que no ano de 2006, o CEFET Campos começa a construir uma outra unidade de ensino descentralizada, no distrito de Guarus, distante da sede apenas cinco quilômetros, mas mergulhada numa realidade de vulnerabilidade social. A referida Unidade representa a opção política da Instituição pelos menos favorecidos e a decisão de ir até onde for preciso para democratizar o conhecimento e concorrer para mudar a realidade local e regional.

O Plano de Expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, implantado pelo governo desde 2006, agregou fortaleza à luta da Instituição em favor da região e, certamente, o diálogo fecundo já existente com os

governos locais possibilitou a conquista de mais dois Núcleos Avançados: um na mesorregião Baixadas, com sede na cidade - polo Cabo Frio e outro na mesorregião Noroeste, cidade - polo Itaperuna. Os critérios utilizados pelo Governo Federal para definição de locais onde se implantariam as novas unidades reforçam e consolidam a decisão já adotada pelo CEFET Campos em promover ações no sentido de concorrer para o desenvolvimento local e regional.

Dando continuidade ao movimento de expansão da Rede Federal de Educação Profissional, o governo federal, por meio da Lei N°. 11.892, de 29 de dezembro de 2008, publicada no D.O.U. de 30 de dezembro de 2008, institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e cria o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense mediante transformação do Centro Federal Tecnológica de Campos.

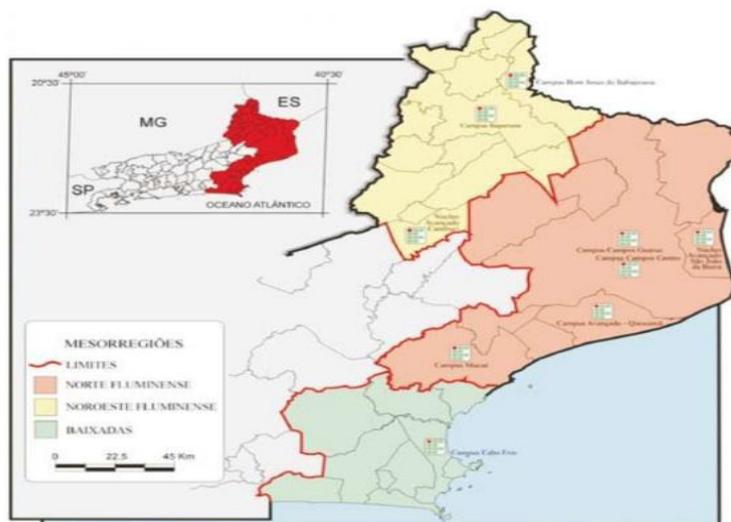


Figura 1: Mapa dos campi e núcleo avançado do Instituto Federal Fluminense

Esse novo desenho traz outra dimensão ao trabalho institucional: somos assim um sistema que integra nove *campi*, vide ilustração 1: (a) na mesorregião Norte Fluminense, os *campi* Campos-Centro, Campos-Guarus, Macaé, Quissamã e o núcleo avançado de São João da Barra, com sedes no município de Campos dos Goytacazes, Macaé, Quissamã e São João da Barra; (b) na mesorregião das Baixadas, o *campus* Cabo Frio (região dos Lagos); (c) na mesorregião Noroeste Fluminense, os *campi* Bom Jesus do Itabapoana e Itaperuna; (d) dois *campi* estão na fase inicial de implantação, são eles o *campus* Itaboraí e o *campus* Santo Antônio de Pádua.

Para tanto, a Instituição desenvolve uma política permanente de incentivo a capacitação de todo o seu quadro de profissionais docentes e administrativos, o que certamente concorre para a qualidade do trabalho que desenvolve, seja no ensino, na pesquisa e, em especial, na pesquisa aplicada e na extensão.

Ao longo do tempo as mudanças promovidas alçaram o IF Fluminense a um crescimento institucional. Ressaltamos, assim, as diversas transformações, a saber: de Aprendizizes Artífices para Escola Técnica Industrial; de Escola Técnica Industrial para Escola Técnica Federal; de Escola Técnica Federal para Centro Federal de Educação Tecnológica e de Centro Federal de Educação Tecnológica para Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.

O Instituto Federal Fluminense ressignifica a sua história de luta pela educação profissional e tecnológica pública de qualidade, por meio do fortalecimento da gestão participativa e democrática, e garante o seu papel de agente e de parceiro no desenvolvimento e sustentabilidade local e regional.

O Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica foi idealizado e consolidado em função da necessidade iminente deste profissional em nossa região, cada vez mais escasso. A concepção deste curso está pautada em um perfil totalmente relacionado ao segmento industrial, uma vez que o advento do pré-sal, junto a crescente demanda de mão de obra proveniente do complexo logístico e portuário do Açu, nos atentou a olhar para esta direção. A infraestrutura, o corpo docente em constante crescimento e atualização, bem como a necessidade de uma sintonia contínua com o segmento produtivo, com a área de prestação serviços e os órgão de classe se mostraram favoráveis a esta ação.

## **1.1 PRINCÍPIOS NORTEADORES DO PROJETO**

O Instituto Federal Fluminense com base nos princípios filosóficos e teórico-metodológicos gerais que norteiam as práticas acadêmicas considera as demandas regionais e locais da sociedade e do território em que se encontra inserido e reafirma sua missão, norteando suas práticas acadêmicas nos seguintes princípios:

- Compreensão que educar é um ato político e que nenhuma ação está caracterizada pela neutralidade;

- Integração com a comunidade, contribuindo para a inclusão social e para o desenvolvimento local e regional;
- Reconhecimento de que a educação, historicamente, tem sido um meio pelo qual o poder se apropria para sustentar o processo de dominação, mas que pode, contraditoriamente, concorrer de forma significativa para a transformação social;
- Entendimento da necessidade de superação do caráter compartimentado e dicotômico existente no processo educativo que separa homem/cidadão, teoria/prática, ciência/tecnologia e saber/fazer;
- Adoção do trabalho como princípio educativo norteando as ações acadêmicas;
- Percepção de que é imprescindível um trabalho educativo em que haja a articulação entre ensino, pesquisa e extensão, respeitando o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas e a busca da superação das contradições existentes;
- Conscientização de que a pesquisa é hoje, cada vez mais, inerente ao processo de construção do conhecimento e que seus resultados devem retornar à sociedade contribuindo para sua transformação;
- Reconhecimento do saber tácito do aluno e da contribuição que suas experiências podem trazer para o processo de construção e de produção do conhecimento;
- Constatação de que as novas tecnologias da informação constituem ferramentas de democratização do conhecimento;
- Preocupação com a valorização do profissional da educação;
- Atuação dos profissionais nos diversos cursos, de diferentes níveis educacionais, possibilitando uma integração entre as propostas pedagógicas de cursos;
- Participação em Projetos Internacionais que integrem o planejamento educacional da instituição contribuindo para o enriquecimento social, econômico e cultural;
- Busca do estabelecimento de parcerias públicas para fomento às atividades de ensino, pesquisa e extensão.

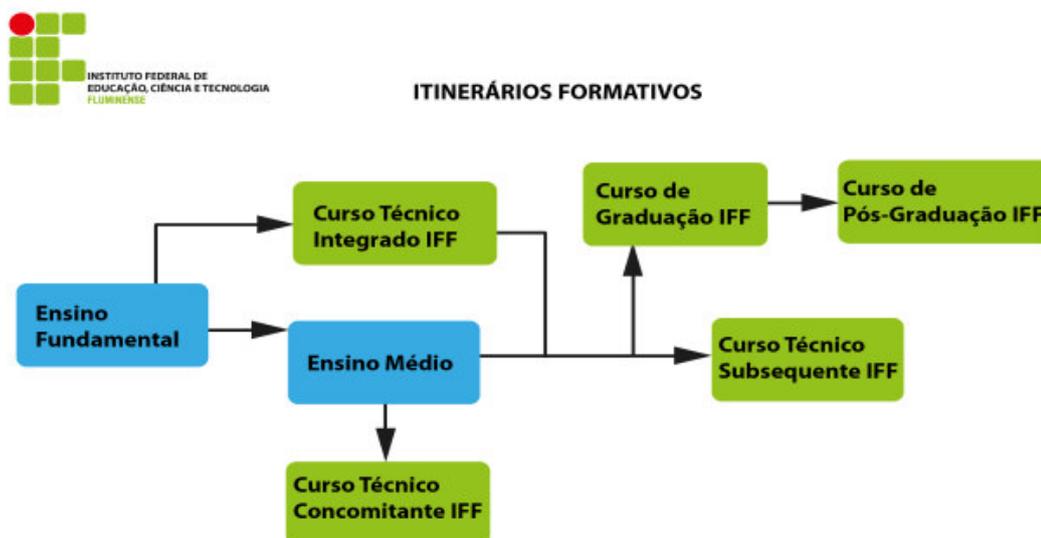


Figura 2: Itinerários formativos

O Instituto Federal Fluminense oportuniza, por meio de percursos formativos diversos, a convivência com a diversidade sociocultural e a pluralidade no campo das ideias e concepções pedagógicas que norteiam os seus diferentes currículos.

As possibilidades apresentadas pelo Instituto Federal Fluminense permitem a construção de itinerários formativos (ilustração 2) diferenciados de acordo com a elevação de escolaridade alcançada.

Para concluintes do Ensino Fundamental:

- Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio.

Para alunos do Ensino Médio de outras Instituições de Ensino:

- Cursos Técnicos Concomitantes com possibilidade de obtenção de certificação parcial de acordo com a terminalidade dos módulos. Neste caso alunos do Ensino Médio de outras instituições também podem ingressar nos Cursos Técnicos de Nível Médio do Instituto Federal Fluminense. A instituição possui um Processo de Acesso Diferenciado, conhecido como Concomitância Externa, específico para acesso de alunos da rede pública.

Para concluintes do Ensino Médio e de Cursos Técnicos:

- Cursos Técnicos Subsequentes e
- Cursos de Graduação.

Para concluintes dos Cursos de Graduação:

- Cursos de Pós-Graduação.

Neste contexto o Instituto Federal Fluminense possibilita a verticalização da educação básica a educação profissional e a educação superior, otimizando a sua infraestrutura física, os quadros de pessoal e os recursos de gestão.

## **2. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO**

### **2.1. DENOMINAÇÃO**

Curso de Graduação Bacharelado em Engenharia Elétrica.

### **2.2. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL**

A formação do engenheiro eletricista é norteadada por um conjunto de Leis e Normas que estabelecem os requisitos mínimos necessários para a formação do profissional, bem como as condições necessárias para o exercício profissional da Engenharia.

Esta fundamentação legal é a seguinte:

- **Resolução CNE/CES Nº. 11, de 11 de março de 2002:** institui Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de Graduação em Engenharia.
- **Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional – LDB (Lei Nº. 9.394/96):** estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.
- **Diretrizes para Implementação dos cursos de Engenharia no Instituto Federal Fluminense,** aprovado pelo CENPE do Instituto Federal Fluminense.
- **Parecer CNE/CES Nº. 1.362/2001, aprovado em 12 de dezembro de 2001:** define Diretrizes Curriculares dos cursos de Engenharia.
- **Lei Nº. 5.194, de 24 de dezembro de 1966:** regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Agrônomo.

- **Resolução Nº. 218, de 29 de junho de 1973, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA):** discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, da Arquitetura e da Agronomia.
- **Resolução Nº. 1010, de 22 de agosto de 2005, do Conselho Federal de Engenharia (CONFEA):** regulamenta a atribuição de títulos profissionais, atividades e competências para efeito do exercício da profissão de Engenheiro.
- **Resolução Nº. 2, de 18 de junho de 2007,** do Conselho Nacional de Educação e da Câmara de Ensino Superior: Dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial.
- **Parecer CNE/CES Nº. 108/2003, aprovado em 7 de maio de 2003:** analisa a “Duração de cursos presenciais de Educação Superior”.
- **Parecer CNE/CES Nº. 329/2004, aprovado em 11 de novembro de 2004:** Trata da “Carga horária mínima dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial” e propõe projeto de Resolução (aguardando homologação).
- **Decisão Plenária PL-0087/2004, de 30 de abril de 2004, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA):** oficializa às Instituições de Ensino Superior e aos Conselhos Regionais a carga horária mínima de 3.600 horas estabelecida para os cursos de graduação na área de engenharia.
- **Lei Nº. 11.788, de 25 de setembro de 2008:** dispõe sobre o estágio de estudantes, altera a redação do art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei Nº. 5.452, de 1º. de maio de 1943, e a Lei Nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996; revoga as Leis números 6494, de 7 de dezembro de 1977, e 8.859, de 23 de março de 1994, o parágrafo único do artigo 82 da Lei Nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e o art.6º da Medida Provisória Nº. 2164-41, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
- **Decreto Nº. 87.497, de 18 de agosto de 1982:** regulamenta a Lei Nº. 6.494, de 7 de dezembro de 1977, nos limites que especifica e dá outras providências.
- **Decreto Nº. 2.080, de 26 de novembro de 1996:** dá nova redação ao Art. 8º do Decreto Nº. 87.497, de 18 de agosto de 1982, que regulamenta a Lei nº 6.494, de 7 de dezembro de 1977, que dispõe sobre os estágios de estudantes de estabelecimentos de ensino superior e de ensino profissionalizante do 2º Grau e

Supletivo.

### **2.3. ÁREA DE CONHECIMENTO/ EIXO TECNOLÓGICO**

O curso de Engenharia Elétrica do IF Fluminense se encontra na área das Ciências Exatas, na subárea da Engenharia, foco na Engenharia Elétrica.

### **2.4. FORMA DE OFERTA**

São ofertadas 20 vagas com entrada semestral por ingresso através de concurso de vestibular e do Sistema de Seleção Unificada (SISU) do Ministério de Educação – MEC. Além disto, haverá entrada através de processos de transferências internas, externos, evadidos e portadores de diploma.

### **2.5. MODALIDADE DE ENSINO**

Presencial.

### **2.6. NÚMERO DE VAGAS**

20 (vinte) vagas por semestre.

### **2.7. PERIODICIDADE DE OFERTAS**

Semestral.

### **2.8. TURNO DE FUNCIONAMENTO**

O curso de Engenharia Elétrica do *campus* Campos-Centro do IFF ocorrerá em período integral, englobando os turnos matutino, vespertino e noturno.

## **2.9. CARGA HORÁRIA TOTAL DO CURSO**

A Carga horária total do curso de Engenharia Elétrica é de 5.140 h/a (4.283 h), sendo 1840 h/a dos componentes referentes aos núcleos básicos, 840 h/a profissionalizante e 2220 h/a específico comuns a todos os alunos, incluindo neste total 160 h/a de Projeto Final e 220 h/a de optativas. O Estágio Supervisionado, de caráter obrigatório, tem estabelecida a carga horária de 240 h/a. Uma hora/aula, no presente curso, corresponde a 50 minutos.

## **2.10. TEMPO DE DURAÇÃO**

O aluno deverá concluir a sua formação, ou seja, integralizar as componentes curriculares do curso em, no mínimo em 10 (dez) semestres letivos (cinco anos) e no máximo o quantitativo de semestres permitido pela Regulamentação Didático Pedagógica do IFF, descontados os semestres de trancamento, que são no máximo de dois, consecutivos ou não.

## **2.11. PÚBLICO-ALVO**

Pessoas com o Ensino Médio concluído, e que tenham obtido aprovação nos processos seletivos previstos em lei.

## **2.12. COORDENAÇÃO DO CURSO**

Será constituída por um coordenador e um coordenador adjunto eleitos pelo colegiado constituído pelos membros das unidades curriculares e terá a missão de implementar e avaliar continuamente o novo curso tendo em vista assegurar seus objetivos e proposta pedagógica, garantindo o fluxo contínuo dos alunos no projeto formativo proposto.

## **2.13. INTEGRALIZAÇÃO DO CURSO**

Na proposta do curso de Engenharia Elétrica do Instituto Federal Fluminense, o aluno deverá concluir a sua formação, ou seja, integralizar as componentes curriculares do curso em, no mínimo em 10 (dez) semestres letivos ou cinco anos de acordo com a Resolução CNE/CES nº 2, de 18 de junho de 2007 e no máximo o quantitativo de semestres permitido pela Regulamentação Didático Pedagógica do IFF, descontados os semestres de trancamento, que são no máximo de dois, consecutivos ou não.

### **3. APRESENTAÇÃO**

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, o IF Fluminense, tem por objetivo formar e qualificar profissionais no âmbito da educação tecnológica, nos diferentes níveis e modalidades de ensino, para os diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional; bem como realizar pesquisa aplicada e promover o desenvolvimento científico e tecnológico de novos processos, produtos e serviços, em estreita articulação com os setores produtivos e a sociedade em geral, especialmente de abrangência local e regional, oferecendo mecanismos para a educação continuada e criando soluções técnicas e tecnológicas para o desenvolvimento sustentável com inclusão social. Visa à integração sistêmica em seus diversos *campi*, pautada em uma estrutura *multicampi* e pluricurricular.

Nesta perspectiva e pautado nas Diretrizes Curriculares do Ministério da Educação e das Resoluções e Pareceres do CNE/CES, bem como dos documentos norteadores de caráter institucional, o Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica foi amplamente discutido em todas as dimensões, a fim de que as demandas provenientes de nossa mesorregião fossem atendidas em toda a sua plenitude. A proposta de uma construção curricular engajada nas premissas básicas de uma educação emancipadora e transformadora, em consonância com a missão dos Institutos Federais dentro da rede nacional de educação profissional e tecnológica, se fez presente na elaboração deste projeto.

#### 4. JUSTIFICATIVA DA OFERTA DO CURSO

O relatório “Economia Brasileira em Perspectiva” Edição Especial | ano 2010, publicada em 2011, pelo Ministério da Fazenda, consolida e atualiza as principais variáveis macroeconômicas resultantes da condução da política econômica do Governo. Apesar de fazer uma abordagem referente ao ano de 2010, possui um sumário que apresenta um balanço da década de 2000.

Um destaque especial deve ser feito de que ao longo da década de 2000, o crescimento da economia brasileira saltou de uma média anual de 2,5% para aproximadamente 4,5%, graças a uma nova política econômica, que privilegiou a geração de empregos, os investimentos e o mercado interno. De 2007 a 2010, o crescimento médio anual só não ficou acima de 6% devido aos – 0,6% registrados em 2009, resultado da crise financeira internacional, como mostra a ilustração 3.

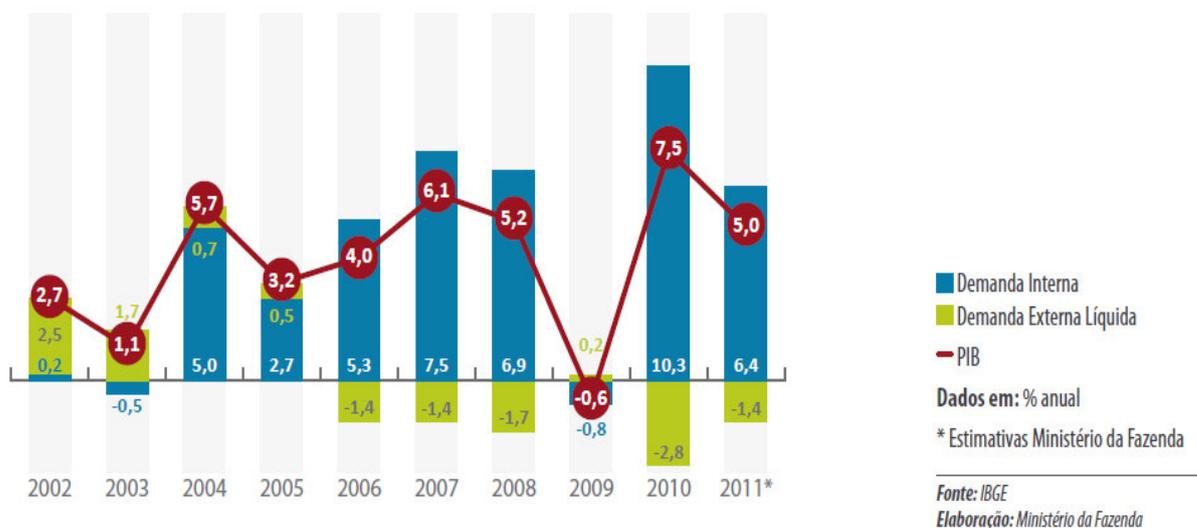


Figura 3: Atividade Econômica Brasileira na última Década

Outro fato que merece ser citado é que o Brasil foi um dos últimos países a entrar na crise e um dos primeiros a sair dela. A crise surgiu no centro das economias mais avançadas do mundo e sua severidade ainda se faz sentir, em 2010, nos Estados Unidos, na Zona do Euro e no Japão. No Brasil, contudo, após resultado negativo de – 0,6% em 2009, a economia logo reencontrou o rumo do crescimento forte e alcançou crescimento de 7,5% em 2010. É um dos melhores desempenhos

das últimas quatro décadas, que deixa definitivamente para trás o espectro da crise financeira internacional e consolida o Brasil como um dos países mais exitosos do mundo.

Um aspecto a ser destacado é que o aumento da formalização nas relações de trabalho e a consolidação de uma nova classe média tornaram o mercado doméstico brasileiro atrativo para as grandes empresas nacionais e internacionais. O País passou a ser destino de grandes volumes de investimento estrangeiro direto, recebendo, em 2010, cerca de US\$ 48 bilhões, mais de três vezes o que se investia há uma década.

Para os próximos anos, estão previstos grandes montantes de investimentos em setores de infraestrutura, construção civil, telecomunicações, saneamento e exploração e refino do petróleo.

A expansão do investimento em infraestrutura é, por sinal, condição fundamental para a aceleração do desenvolvimento sustentável brasileiro. Daí o lançamento do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), que mobilizou mais de R\$ 500 bilhões, entre 2007 e 2010, nas áreas de transporte, energia, saneamento, habitação e recursos hídricos. Em 2010, o investimento – ou formação bruta de capital fixo – cresceu 21,8%, quase três vezes o PIB, garantindo um crescimento de qualidade. O PAC–2, iniciado em 2011, continuará a impulsionar o investimento para níveis elevados, de modo a se atingir 24% do PIB até 2014.

Todo este cenário favorável deu origem há um conjunto de investimentos nunca antes vivenciado pelo Estado do Rio de Janeiro.

O comitê gestor do Polo Petroquímico de Itaboraí – COMPERJ, cujas as obras foram iniciadas em maio de 2008, iniciou contratação de serviços para as unidades de processo e de aquisição dos equipamentos críticos previstos para a primeira fase da refinaria, que já foram assinados. A construção e montagem das principais unidades da primeira fase da refinaria estão em andamento.



Figura 4: Polo Petroquímico de Itaboraí

O Pólo Naval que será construído em Jaconé, distrito de Maricá, além de escoar a produção do COMPERJ, possuirá também estaleiros para manutenção das embarcações, vide ilustração 5.



Figura 5: Polo Naval de Maricá

Além do aumento da exploração de Petróleo, pela Petrobras e Multinacionais, nos poços já existentes na bacia de Campos, a exploração dos novos poços de petróleo do PRÉ-SAL, na bacia de Campos, apresentado na ilustração 6, pela Petrobras, assim como por consórcios formados por Empresas Privadas Multinacionais, constituem um aumento significativo de investimentos.

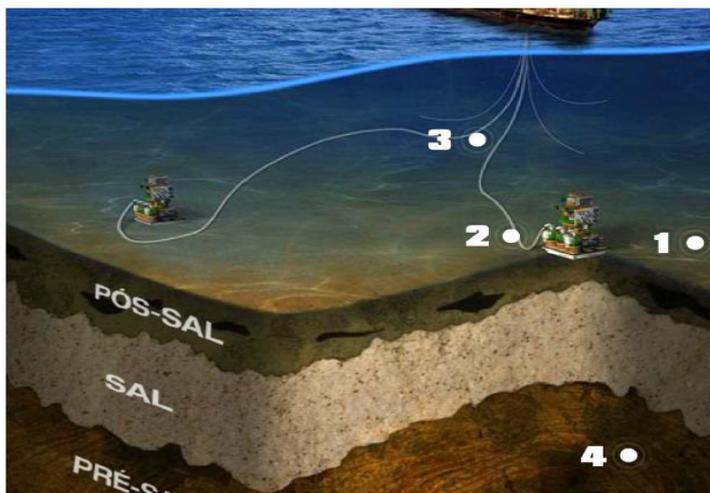


Figura 6: Exploração do Petróleo do PRESAL

O complexo portuário da Barra do Açu, localizado município de São João da Barra, no norte do estado, a ser utilizado para escoamento da produção de minério de ferro e petróleo, é o início de um mega investimento do Grupo EBX na região que prevê ainda a construção de um Estaleiro, considerado segundo maior do mundo, além de siderúrgicas e termoelétricas. Para complementar, a retro-área já possui a previsão de instalação de diversas empresas como, por exemplo, montadoras de automóveis. Todo este complexo é denominado Distrito Industrial do Açu, como mostra a ilustração 7.



Figura 7: Distrito Industrial do Açu

O centro logístico Farol-Barra do Furado prevê a Implantação de três estaleiros (STX Brasil Offshore, Alusa e EISA) para construção e reparos navais, uma base de apoio *offshore* da Edison Chouest e um terminal de tancagem da ALUPAR. Está situado na divisa entre os municípios de Campos dos Goytacazes e Quissamã, como mostra a ilustração 8.



Figura 8: Centro Logístico Farol – Barra do Furado

Destaca-se também o município de Presidente Kenedy, localizado na divisa entre os estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, irá receber um complexo portuário para escoamento de minério de ferro de Congonhas-MG, via o mineroduto da ilustração 9. Este investimento será realizado Grupo Ferrous.



Figura 9: Mineroduto para escoamento de minério via Porto de Presidente Kenedy

Para finalizar, citamos o Parque Eólico de Gargaú, no município de São

Francisco do Itabapoana, um investimento que trará significativos benefícios no segmento de geração de energia limpa e consequente crescimento à região na qual se encontra situado.

O empreendimento é das empresas brasileiras Ecopart Ltda. e Gargaú Energética S.A, faz parte do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa). Para que o projeto fosse implantado, um estudo de aproximadamente um ano e meio foi realizado para verificação da capacidade e do perfil dos ventos em todas as estações. Os especialistas chegaram à conclusão de que o litoral de São Francisco do Itabapoana, localidade também pertencente a mesorregião de abrangência do IF Fluminense é propício para geração de energia eólica devido à existência de vento constante durante todo ano.

Erguida em uma área de 500 hectares, a usina terá capacidade total instalada de 28 MW. Energia será vendida integralmente a Eletrobras, pelos próximos 20 anos. O parque eólico de Gargaú, iniciou sua operação, dia 30 de outubro de 2012, no estado do Rio de Janeiro. Localizada no município fluminense de São Francisco de Itabapoana, a usina terá produção média anual de 70 GW/h. Para construção da usina, está sendo usadas pás com cerca de 40 metros de comprimento, que compõem as torres de captação dos ventos. Com investimento em torno de R\$ 130 milhões, o parque de energia eólica terá 17 aerogeradores de 1,65 MW cada, somando uma potência total de 28 MW, o suficiente para abastecer uma cidade de 80 mil habitantes.



Figura 10: As torres do Parque Eólico de Gargaú as margens da RJ-196

Entende-se que estes investimentos trazem consigo um crescimento em

outros segmentos da economia como construção civil, hotelaria, serviços, etc.

Percebe-se que este conjunto de investimentos, na Região Norte Fluminense do Estado do Rio de Janeiro, oriunda das novas demandas sociais do mercado de trabalho, tendo em vista a recente retomada do desenvolvimento econômico verificado no Brasil.

Para que estes investimentos tragam melhoria na qualidade de vida da região, é necessário que as pessoas ocupem a maioria dos postos de trabalho que surgirão. No entanto, é preciso que estejam capacitados para tal desafio. É neste contexto que o Instituto Federal Fluminense toma para si a responsabilidade de preparar a população, tornando-a personagem central desta mudança.

É de conhecimento público, em função de diversas reportagens nos meios de comunicações, além de relatórios de entidades empresariais, que o Brasil já possui um grande déficit de engenheiros. Este fato pode inviabilizar um crescimento mais intenso do país ou gerar uma importação de mão de obra especializada de outros países. Este segundo fato já é observado em algumas empresas, sendo causado não só pela falta de mão de obra especializada local, como pela crise mundial que atinge principalmente EUA e Europa.

O Jornal o Globo publicou, em 11 de junho de 2010, “RIO - A falta de engenheiros e mão de obra técnica qualificada tem preocupado o empresariado do país”. Diretamente envolvidos, executivos e acadêmicos reuniram-se em São Paulo esta semana, no seminário “Qualificação de mão de obra como fator vital da competitividade”, promovido pela Câmara Americana de Comércio (Amcham), em busca de soluções para amenizar o problema. As propostas discutidas no encontro ressaltam Gabriel Rico, diretor-executivo da Amcham, serão apresentadas aos candidatos à Presidência da República, para que sejam incorporadas a seus programas de governo”.

A revista Época, em 23 de fevereiro de 2011, publicou que faltam engenheiros no Brasil, e essa carência poderia atrasar as obras do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), da Copa de 2014 e das Olimpíadas no Rio em 2016. É o que afirma o presidente do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA) Marcos Túlio de Melo. “Estão faltando engenheiros no mercado de trabalho e faltarão mais ainda”, disse. Para ele, “o apagão de mão de

obra poderá trazer graves consequências para a economia brasileira”

Para contemplar a formação demandada pela atual organização do trabalho a proposta curricular da Engenharia Elétrica não reduz a formação à mera instrumentalização para o exercício profissional, pois entende que o aspecto utilitário e pragmático da educação afasta-se da essência maior do ato educativo. Dessa forma, é necessário ressignificar a concepção de educação pautada numa visão crítica de forma que a utilização da dimensão profissional com a dimensão sociopolítica seja oportunizada.

Pensar o curso de Engenharia Elétrica no Instituto Federal Fluminense traz de imediato a concepção que dá razão à sua existência, pois enquanto instituição mediadora da formação do trabalhador constitui instância posicionada na condição de agente do desenvolvimento local e regional, e como tal, sua ação deve ultrapassar seus muros, ir além da compreensão da educação profissional e tecnológica como mero instrumento de capacitação de pessoal para o trabalho determinado por um mercado que impõe seus objetivos.

Dessa forma, é imprescindível situar a educação como modalidade de formação que possibilita ao indivíduo o desenvolvimento de sua capacidade de gerar conhecimentos a partir de uma postura dialógica com a realidade. Ao mergulhar em sua realidade, deve extrair e problematizar o conhecido, investigar o não conhecido para poder compreendê-lo, e influenciar a trajetória dos destinos de seu *locus*, de forma a credenciá-lo a ter uma presença substantiva a favor do desenvolvimento local e da sustentabilidade.

O presente cenário somado ao compromisso com a formação do cidadão justifica a criação do curso de Engenharia Elétrica no *câmpus* Campos-Centro do Instituto Federal Fluminense, nesse momento histórico de crescimento econômico do país que traz para essa instituição a discussão sobre o papel dos profissionais das engenharias, considerando-se a perspectiva de tecer o futuro.

A análise espacial da estrutura do sistema produtivo no Estado do Rio de Janeiro evidencia:

- o maior peso relativo das atividades do setor primário nas regiões Noroeste (6,8%) e Norte Fluminense (4,5%), muito superior à média estadual (0,9%); a importância destacada da Construção Civil no Norte Fluminense (7,7%),

quando este setor não chega a ocupar 4,0% do pessoal ocupado com carteira ao nível estadual;

- o perfil pouco industrial da mesorregião Baixadas (6,3%), compensado por sua maior especialização no comércio (24,5%) e serviços (61,9%).

Destaca-se, por conseguinte, que são, aproximadamente, 290 mil trabalhadores contratados nas mesorregiões Noroeste, Norte e Baixadas (Tabela 1), ou cerca de apenas 9% da mão de obra formalmente ocupada no Estado, o que indica a presença de grande desafio para um desenvolvimento espacialmente mais equilibrado no Estado, para o qual o fortalecimento das unidades interioranas de abrangência do IF Fluminense (Ilustração 3 – Atividade Econômica do Brasil) terá notória importância.

Tabela 1: Estrutura setorial do emprego formal, segundo os grandes setores de atividade econômica do IBGE e as mesorregiões do estado do Rio de Janeiro (2005). Fonte: RAIS (MTE).

Mesorregiões e estado	Indústria	Construção Civil	Comércio	Serviços	Agropecu., extr. vegetal, caça e pesca	Total
Noroeste Fluminense	6.414	542	9.627	21.238	2.561	40.382
Noroeste Fluminense (%)	15,9%	1,3%	23,8%	52,6%	6,3%	100,0%
Norte Fluminense	33.840	12.726	28.999	83.116	7.093	165.774
Norte Fluminense (%)	20,4%	7,7%	17,5%	50,1%	4,3%	100,0%
Centro Fluminense	24.968	3.693	18.607	42.889	3.760	93.917
Centro Fluminense (%)	26,6%	3,9%	19,8%	45,7%	4,0%	100,0%
Baixadas	5.275	4.060	20.661	52.250	2.122	84.368
Baixadas (%)	6,3%	4,8%	24,5%	61,9%	2,5%	100,0%
Sul Fluminense	42.883	9.596	38.114	96.722	3.818	191.133
Sul Fluminense (%)	22,4%	5,0%	19,9%	50,6%	2,0%	100,0%
Metropolitana do Rio de Janeiro	289.141	85.491	499.802	1.732.843	8.933	2.616.210
Metropolitana do Rio de Janeiro (%)	11,1%	3,3%	19,1%	66,2%	0,3%	100,0%
Estado do Rio de Janeiro	402.521	116.108	615.810	2.029.058	28.287	3.191.784
Estado do Rio de Janeiro (%)	12,6%	3,6%	19,3%	63,6%	0,9%	100,0%

#### 4.1. MESSORREGIÃO NORTE FLUMINENSE

A mesorregião Norte Fluminense, formada pelas microrregiões de Campos dos Goytacazes e de Macaé, cujos principais municípios levam o mesmo nome das microrregiões, apresenta como principais setores empregadores a Administração Pública Direta e Autárquica, o Comércio Varejista, o Comércio, Administração de Imóveis, Valores Mobiliários, Serviços Técnicos, a Extrativa Mineral, a Construção Civil, dentre outros.

A partir dos anos 2000, observa-se o forte crescimento do setor de Educação, resultado da consolidação de Campos dos Goytacazes e Macaé como polos de ensino, inclusive superior, na região.

No que se refere, especificamente, aos setores industriais da mesorregião Norte Fluminense, apesar de sua pouca expressividade no estoque total de empregos formais, cabe destacar o crescimento da indústria de produtos minerais não metálicos, melhor representada pela indústria de cerâmica vermelha de Campos dos Goytacazes.

O IF Fluminense *câmpus* Campos dos Goytacazes encontra-se situado em região de grande importância para a economia nacional desde a década de setenta, quando campos gigantes de petróleo começaram a ser descobertos na Bacia de Campos (denominação geológica para uma região que geograficamente se estende da cidade de Cabo Frio ao norte do Espírito Santo), responsável por 80% da produção nacional, aproximadamente 1 milhão e 700 mil barris/dia.

Gravitando em torno da Petrobras, existe na região uma série de empresas nacionais e internacionais prestadoras de serviços técnicos para a indústria de petróleo, com níveis de sofisticação tecnológica comparáveis aos altíssimos números de seus faturamentos e, conseqüentemente, são grandes absorvedoras de mão de obra, em quantidade e qualidade.

A região Norte Fluminense, notadamente pelo desenvolvimento trazido pela extração e produção de petróleo na Bacia de Campos dos Goytacazes, vem ampliando a necessidade de prestação de serviços de alta tecnologia, com destaque para os municípios de Campos dos Goytacazes e Macaé, e pela agricultura nas demais regiões, tendo como uma de suas representações educacionais o IF

Fluminense *câmpus* Campos-Centro, com seus laboratórios de estudos de aplicação de tecnologias de informação, seja de dados gerenciais, seja de dados de variáveis físico-químicas.

Mais recentemente, com o Complexo Logístico e Portuário do Açú (com o porto, a unidade de beneficiamento e exportação de minério, a termelétrica, a siderúrgica, a fábrica de cimento e o Distrito Industrial), além da descoberta da camada do pré-sal que tende a multiplicar, pelo menos por cinco vezes, as reservas de petróleo brasileiras destacando-se mais uma vez o litoral do Estado do Rio de Janeiro, contribuindo para potencializar as demandas por formação de profissionais qualificados, especialmente da área tecnológica e a oferta do curso de bacharelado em Engenharia Elétrica pelo IF Fluminense *câmpus* Campos-Centro vem ao encontro do atendimento a essa nova realidade regional.

Os dados e o mapeamento situacional da região apresentados, demonstram a necessidade de profissionais engenheiros que atuem diretamente na área de eletricidade que se apresentam em franco desenvolvimento no País.

Ainda, considerando que o engenheiro eletricitista deverá conviver num contexto de rápidas mudanças sociais, tecnológicas e econômicas, tem por desenvolver as competências de controlar processos de produção e desenvolver projetos de engenharia, bem como a gerência e a inovação dos mesmos. E, por meio de formação nas áreas de eletricidade, eletrônica, informática, controle e automação, balizados pelos princípios de gestão, qualidade e ética, ter a capacidade de empreender e construir o futuro do mundo produtivo e atuar como transformador social, visando o bem estar da sociedade e avaliando os impactos sociais e ambientais de suas intervenções.

Diante do exposto, a necessidade de formar profissionais com visão sistêmica na área de eletricidade, habilitados a atuar no mundo do trabalho e capazes de utilizar adequadamente as tecnologias, possibilita o IF Fluminense *câmpus* Campos-Centro a recomendar o Curso de Graduação em Engenharia Elétrica.

## **5. ARTICULAÇÃO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO**

Entre as várias características e finalidades dos Institutos Federais estão a

realização e estímulo à pesquisa aplicada e ao desenvolvimento tecnológico, bem como o desenvolvimento de programas de extensão e divulgação científica e tecnológica.

Por meio da Extensão, o Instituto promove a difusão, socialização e democratização do conhecimento produzido através da articulação entre o saber e a realidade socioeconômica, cultural e ambiental da região. A Extensão tem um grande leque de atuação sendo suas diretrizes: contribuir para o desenvolvimento da sociedade; buscar interação com a comunidade; integrar o ensino e a pesquisa com as demandas da sociedade; participar criticamente de projetos que objetivem o desenvolvimento regional sustentável; articular políticas públicas que oportunizem acesso à educação profissional; contribuir para realização de eventos e projetos sociais, culturais e artístico-esportivos e viabilizar estágio.

Através da Pesquisa, o IFF promove a pesquisa aplicada, o desenvolvimento científico e tecnológico estimulando o desenvolvimento de soluções técnicas e tecnológicas e estendendo seus benefícios à comunidade, através da criação de programas de incentivo e fomento à Pesquisa.

Em suma, são desenvolvidas ações relacionadas a promoção do desenvolvimento científico e tecnológico e a interação dos mesmos com a comunidade inter-relacionando o saber acadêmico e o saber popular de modo a contribuir para o desenvolvimento da sociedade constituindo um vínculo que estabeleça troca de saberes, conhecimentos e experiências, para a constante avaliação e vitalização da pesquisa e do ensino.

## **6. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA**

O curso é caracterizado por um modelo pedagógico e um conceito de currículo abrangente, que incorpore as atividades realizadas dentro e fora da sala de aula e que possibilite aos futuros profissionais a aquisição das competências necessárias à atuação, com qualidade, num mundo em constante transformação. O IF Fluminense incorpora métodos que permitem ao aluno o desafio de aliar teoria e prática. Busca-se não somente o cumprimento dos programas, mas o envolvimento dos alunos, sua participação ativa no processo de construção do conhecimento

oportunizando assim, o desenvolvimento de novas competências e habilidades. As práticas pedagógicas se orientam para atividades que conduzem o aluno, em cada disciplina, para o perfil de profissional esperado e para a formação da cidadania. Dentre essas práticas evidenciam-se:

- Participação em atividades acadêmicas curriculares extensionistas, tais como: feiras, cursos, palestras, seminários, visitas técnicas, mantendo o aluno em sintonia com a realidade e acompanhando a modernização do setor;
- Participação em Projetos Institucionais, tais como: projetos de pesquisa, monitoria, apoio tecnológico e extensão;
- Aulas expositivas, utilizando-se de multimeios de informação e comunicação – a introdução das ferramentas computacionais da tecnologia educacional busca ampliar as possibilidades de construção interativa entre o aluno e o contexto instrucional em que se realiza a aprendizagem.
- O aprender a aprender, sempre de forma contínua e autônoma, através da interação com fontes diretas (observação e coletas de dados) e fontes indiretas (diversos meios de comunicação, divulgação e difusão: relatórios técnico-científicos, artigos periódicos, livros, folhetos, revistas técnicas, jornais, arquivos, mídia eletroeletrônica e outras, da comunidade científica ou não).

Estão previstas, no planejamento das práticas pedagógicas, a integração das atividades dos componentes curriculares, a saber:

- Aulas: o aluno participa de aulas com exposição dialogada, envolvendo e desenvolvendo atividades em grupo, incluindo-se oficinas e *workshops*.
- Pesquisa / Projeto: o aluno é incentivado a realizar pesquisas em campo, bem como através dos livros, jornais e revistas, internet e outros meios, além de vincular o projeto à prática em si.
- Exercícios: os alunos são estimulados a realizar exercícios com o objetivo de fixar as bases tecnológicas e científicas, tanto em sala de aula como fora dela, em todo o percurso formativo, bem como no uso de laboratórios, no sentido de incrementar a inter-relação teoria-prática.
- Debates: são realizados debates com objetivo de avaliar o grau de

aquisição das competências respectivas dos alunos, bem como para medir habilidades e o aperfeiçoamento de vivências.

- **Trabalhos Práticos:** são aplicados trabalhos práticos, de acordo com os objetivos previstos, para acompanhamento das práticas profissionais.
- **Seminários:** para melhor fixação dos conteúdos propostos, são realizados seminários e palestras sobre assuntos pertinentes ao perfil profissional e ao conjunto de bases tecnológicas do período, com opiniões de outros profissionais do meio, além de os alunos poderem observar e acompanhar os avanços tecnológicos específicos na área profissional.
- **Atividades Extra Classe:** são realizadas visitas técnicas em empresas da região, eventos, feiras e congressos, entre outros, de modo a complementar os conhecimentos adquiridos, como também simulações situacionais do cotidiano de trabalho. Ao término de cada atividade extraclasse, os alunos apresentarão relatórios e/ou meios de discussão sobre o evento e a sua interação com o trabalho em si.
- **Avaliações:** a avaliação do desempenho do aluno deverá ser contínua e cumulativa, com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos ao longo de cada um dos dez semestres, considerando que a avaliação deve ser entendida como um processo continuado e constante na obtenção de informações, de análise e de interpretação da ação educativa, visando ao aprimoramento do trabalho acadêmico. Essas práticas didático-pedagógicas são desenvolvidas também em ambientes de laboratórios, onde os alunos vivenciam procedimentos operacionais.

## **7. OBJETIVOS DO CURSO**

### **7.1. OBJETIVO GERAL**

O objetivo do curso é formar Engenheiros Eletricistas com habilidades e competências para atuar nas diversas áreas do sistema produtivo sob o enfoque da sustentabilidade, aliada a visão ética, humanista e a capacidade de propor soluções inovadoras para o segmento de eletricidade, com objetivo de promover o desenvolvimento da região de abrangência do Instituto Federal Fluminense, na qual

concentra um significativo número de empresas provedoras de serviços, indústrias de beneficiamento de óleo e gás, indústrias do segmento portuário e promotores de soluções tecnológicas integradas para o segmento de eletricidade.

Considerando que um dos objetivos dos Institutos Federais é a promoção da verticalização do ensino, a criação do curso de Engenharia Elétrica constitui-se em mais uma ação a ser adotada para se atingir a meta, tendo em vista a existência de diversos cursos técnicos e tecnológicos na área de abrangência da Engenharia Elétrica. O curso de Engenharia Elétrica pretende também contribuir para a verticalização da formação profissional na área de Eletrotécnica oferecida pelo IF-Fluminense, oportunizando que o profissional possa aprimorar seus saberes ao longo da trajetória integral de sua formação.

É a possibilidade de intervir na realidade e o seu compromisso social que definem o Instituto Federal, onde coexistem, de forma articulada, os diferentes níveis e modalidades do ensino (formação continuada dos trabalhadores, o técnico de nível médio, as licenciaturas, as graduações tecnológicas e a pós-graduação). Assim, a verticalização do ensino, mais que uma identidade e referência do IF Fluminense, é a expressão do compromisso com a população do município.

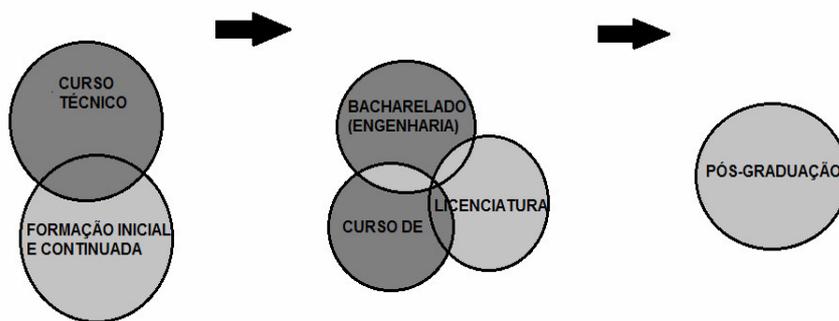


Figura 11: Itinerário Formativo Verticalizado no IF Fluminense

O objetivo fundamental do curso é proporcionar a seus alunos uma formação sólida nos fundamentos técnico-científico-humanísticos da Engenharia Elétrica. Além disso, num elenco de disciplinas obrigatórias, podem ser adquiridos os conteúdos técnicos e práticos necessários para desenvolver as competências requeridas para atuação ampla dentro dos campos definidos na regulamentação do CONFEA (Conselho Federal de Engenharia e Agronomia), bem como a formação humana

capaz de formar cidadãos plenos, críticos e conscientes dos seus deveres e direitos. As metodologias pedagógicas utilizadas buscam desenvolver as habilidades necessárias para desempenho das atividades próprias da engenharia. Por fim, através de disciplinas de escolha condicionada são oferecidas aos alunos possibilidades de aprofundamento e complementação da formação em áreas específicas e de formação geral.

Segundo Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002, Conselho Nacional de Educação – Câmara de Educação Superior, art. 4, a formação do engenheiro tem por objetivos dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais:

- I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- VI - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- VII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- IX - atuar em equipes multidisciplinares;
- X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
- XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

## **7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

O Curso de Engenharia Elétrica do Instituto Federal Fluminense tem por objetivos específicos dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes atividades:

- estudar a viabilidade técnica e econômica, planejar, projetar, especificar, supervisionar, coordenar e orientar tecnicamente;
- realizar assistência, assessoria e consultoria;
- dirigir empresas, executar e fiscalizar serviços técnicos correlatos;
- realizar vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e pareceres técnicos;
- desempenhar cargo e função técnica;
- promover a padronização mensuração e controle de qualidade;
- atuar em atividades docentes no ensino técnico profissional, ensino superior, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica e extensão;
- elaborar orçamento;
- conduzir o trabalho técnico e a equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- executar instalação, montagem, reparo e desenho técnico;
- operar e manter equipamento e instalação;
- conhecer e compreender os fatores de produção e combiná-los com eficiência técnica e econômica;
- aplicar conhecimentos científicos e tecnológicos;
- conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- desenvolver e utilizar novas tecnologias, e em fontes de energia renováveis;
- gerenciar, aplicar e manter sistemas e processos;
- comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- avaliar o impacto das atividades profissionais nos contextos social, ambiental e econômico;
- conhecer e atuar em mercados do complexo industrial e de negócio;
- compreender e atuar na organização e gerenciamento empresarial e comunitário;
- conhecer, interagir e influenciar nos processos decisórios de agentes de instituições, na gestão de políticas setoriais.

## **8. PERFIL DO EGRESSO**

O Engenheiro Eletricista é um profissional de formação ampla, que atua na

geração, transmissão, distribuição e utilização da energia elétrica. Em sua atuação, estuda, projeta e especifica materiais, componentes, dispositivos e equipamentos elétricos, eletromecânicos, magnéticos, de potência, de instrumentação, de aquisição de dados e de máquinas elétricas. Ele planeja, projeta, instala, opera e mantém instalações elétricas, sistemas de medição e de instrumentação, de acionamento de máquinas, de iluminação, de proteção contra descargas atmosféricas e de aterramento. Além disso, elabora projetos e estudos de conservação e de efficientização de energia e utilização de fontes alternativas e renováveis. Coordena e supervisiona equipes de trabalho, realiza estudos de viabilidade técnico-econômica, executa e fiscaliza obras e serviços técnicos; e efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres. Em suas atividades, considera a ética, o desenvolvimento sustentável, a segurança, a legislação e os impactos ambientais.

## **9. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES**

A perspectiva do Instituto Federal Fluminense em relação a este profissional é também dar-lhe um aporte de atribuições pautados nas seguintes vertentes:

### **9.1. COMPETÊNCIAS DE CARÁTER COMPORTAMENTAL**

- capacidade de atuar em equipes multidisciplinares com ética;
- capacidade de atuar com espírito empreendedor, inovador e gerencial;
- identificar problemas e propor soluções com o cuidado com as questões ambientais;
- desenvolver tecnologias sociais;
- atualizar-se permanentemente;
- ocupar-se da produção e divulgação científica e de patentes.

### **9.2 COMPETÊNCIAS DE CARÁTER ESPECÍFICO**

As competências discriminadas abaixo, são referentes à geração,

transmissão, distribuição e utilização de energia elétrica, incluindo as fontes renováveis de energia; equipamentos, materiais e máquinas elétricas; sistemas de medição e controle elétricos; seus serviços afins e correlatos.

- Propor soluções relacionadas ao setor energético;
- Projetar, planejar e analisar os sistemas energéticos;
- Desenvolver tecnologias para racionalização do uso de energia em processos industriais;
- Desenvolver e identificar técnicas para manutenção de sistemas energéticos;
- Fazer a avaliação econômica de projetos energéticos;
- Realizar a gestão de sistemas energéticos;
- Propor soluções relacionadas ao setor de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica;
- Projetar, planejar e analisar os sistemas elétricos de potência;
- Desenvolver tecnologias para racionalização do uso de energia elétrica em processos industriais;
- Desenvolver e identificar técnicas para manutenção de sistemas de energia elétrica;
- Fazer a avaliação econômica de projetos na área de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica;
- Dominar os processos de comercialização de energia elétrica em mercado competitivo;
- Planejar da expansão, implantação, operação e manutenção de sistemas elétricos industriais e conservação de energia elétrica;
- Elaboração, construção e manutenção de todo e qualquer tipo de equipamento ou sistema eletro-eletrônico para ambientes industriais;
- Estudo, análise e otimização de sistemas elétricos e eletrônicos para ambientes industriais;
- Concepção, especificação ou aprimoramento de sistemas destinados à automação de processos industriais, instrumentação, monitoração e controle de máquinas operatrizes e sistemas tecnológicos em ambientes industriais em geral;

- Desenvolvimento de aplicativos computacionais para controle e monitoração de processos, como plantas industriais e sistemas embarcados;
- Desenvolvimento de projetos e implementação de serviços de expansão, transmissão de dados e comunicação em ambientes industriais em geral.

## **10. REQUISITOS DE ACESSO AO CURSO**

O acesso ao curso dar-se-á em conformidade com a Constituição Federal pela Lei Nº. 11.892/2008, que criou os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia; com o Decreto Nº. 5.773/2006, que refere-se ao exercício de funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior; com a LDB (Lei Nº. 9.394/96), pelo Parecer Nº. 95/98 (versão final: Parecer CNE/CP Nº. 98/99), com a Lei Nº. 11.331/2006, que complementa a LDB com relação a processo seletivo de acesso a cursos superiores de graduação; e com a Regulamentação Didático-Pedagógica do Instituto Federal Fluminense, ou seja, mediante processo seletivo de igualdades de oportunidades para acesso e permanência na instituição; equidade; conclusão do ensino médio ou equivalente e processo seletivo de capacidades.

O acesso ao curso dar-se-á semestralmente, por meio do processo seletivo, de caráter classificatório e eliminatório; e também pelos seguintes mecanismos:

- Mediante processo seletivo em consonância com os dispositivos legais em vigência e edital que regulamenta as normas do concurso;
- ENEM (SISU) – mediante edital, contendo normas, rotinas e procedimentos que orientam o Processo Seletivo utilizando o Sistema de Seleção Unificada (SISU) do Ministério da Educação;
- Por transferência externa – para alunos regularmente matriculados em instituições, em cursos de áreas afins, sendo obrigatório o cumprimento mínimo de 50% do currículo do Curso (processo regulado por edital específico);
- Por transferência interna, desde que o candidato esteja matriculado em curso de mesma área oferecido em outro *câmpus* do IF Fluminense (processo regulado por edital específico);

- Por reingresso de portadores de diploma – para candidatos com graduação concluída, em curso autorizado ou reconhecido pelo MEC, com oferta de 10% adicionado ao total de vagas ofertadas em cada curso. Esta modalidade será oferecida após o curso ser submetido ao processo de reconhecimento.

O processo seletivo tem suas normas, rotinas e procedimentos fixados e publicados em Edital próprio, o qual rege todo processo. O curso de graduação em Engenharia Elétrica tem suas estruturas e diretrizes curriculares estabelecidas pelas coordenações específicas e fóruns competentes, ouvindo-se os setores interessados da sociedade e obedecendo-se aos mínimos estabelecidos nas diretrizes curriculares nacionais.

O Edital apresenta os critérios de validação do processo, requisitos de inscrição, oferta de vagas nos diferentes cursos, data, horário e local de realização das provas, critérios de classificação, reclassificação e eliminação do candidato, resultado das provas e sua divulgação, adoção de recursos, prazos e condições de matrícula e outros requisitos necessários a condução satisfatória do processo.

A realização do processo seletivo fica a cargo de uma Comissão Central, vinculada à Reitoria do IF Fluminense e nomeada por meio de Portaria da Reitora, a quem cabe planejar, coordenar e executar todo o processo.

## **11. GESTÃO ACADÊMICA DO CURSO**

### **11.1. COORDENAÇÃO**

A escolha do Coordenador do Curso ocorre por meio de consulta à comunidade acadêmica do curso de Engenharia Elétrica, que inclui a participação estudantil, conforme o regulamento aprovado pela Resolução do Conselho Superior do IFFluminense N.º 25, de 17 de outubro de 2014.

### **11.2. CORPO DOCENTE**

Dos 44 professores do curso de Engenharia Elétrica, todos são contratados em regime de tempo total ou parcial. Destes, 86,36% possuem Dedicção Exclusiva, 13,63% são regime de 40h ou 20h. O quadro de professores, pode ser visualizado

na tabela a seguir.

Tabela 2: Professores por titulação e Regime de Trabalho

<b>CORPO DOCENTE</b>	<b>TITULAÇÃO</b>	<b>REGIME DE TRABALHO</b>
Alex Cabral Barbosa	Mestre	DE
Alice Vasconcellos Mothé	Mestre	DE
Aline Gomes Cordeiro	Mestre	DE
Ana Mara de Oliveira Figueiredo	Mestre	DE
Bianca De Souza Arêas Araújo	Mestre	DE
Caio Fábio Bernardo Machado*	Graduado	DE
Cátia Cristina Brito Viana	Doutora	DE
Cibelle Degel Barbosa	Doutora	DE
Cleber de Medeiros Navarro	Mestre	DE
Douglas De Jesus Vitoi Fonseca	Mestre	40h
Erica Luciana de Souza Silva	Mestre	DE
Etelvira Cristina Barreto Rangel	Mestre	DE
Fábio Fagundes Leal	Doutor	DE
Faiossander Suela	Mestre	DE
Flávia Peixoto Faria	Doutora	DE
Helder Siqueira Carvalho	Mestre	DE
Hevilmar Carneiro Rangel	Mestre	DE
João José de Assis Rangel	Doutor	40h
Jonathan Velasco da Silva	Mestre	DE
José Carlos Machado Freire	Mestre	DE
José Elias da Silva Justo	Especialista	20h
Josué Rodrigues Santa Rita	Doutor	DE
Juliana Santos Barcellos Chagas Ventura	Mestre	40h
Larissa Codeço Crespo	Mestre	DE
Leonardo Carneiro Sardinha	Mestre	DE
Leonardo Siqueira Rangel	Mestre	DE
Lucio José Terra Petrucci	Doutor	40h
Luilcio Silva de Barcellos	Mestre	DE
Marcelo José dos Santos	Doutor	DE
Marcelo Neves Barreto	Doutor	40h
Marcos Moulin Valencia	Especialista	DE
Nilo Américo Fonseca de Melo	Doutor	DE
Paulo Sérgio Gomes de Almeida Júnior	Mestre	DE
Ricardo Pacheco Terra	Mestre	DE
Rodrigo Martins Fernandes	Doutor	DE
Sarah Da Silva Ferreira	Doutora	DE
Sérgio Luiz Fernandes	Mestre	DE
Slavson Silveira Motta	Doutor	DE



Tamiris de Sousa Rangel	Mestre	DE
Valter Luis Fernandes Sales	Mestre	DE
Vantelfo Nunes Garcia	Doutor	DE
Wagner Vianna Bretas	Mestre	DE
William de Sousa Barreto	Mestre	DE
Yves Rocha de Salles Lima	Mestre	DE

Tabela 3: Proporção de Professores por Regime de Trabalho

REGIME DE TRABALHO	QUANTIDADE	PERCENTUAL
TEMPO PARCIAL 20H	1	2,27%
TEMPO INTEGRAL 40h	5	11,36%
Tempo Integral DE	38	86,36%
TOTAL	44	100,00%

O curso possui todos os professores com titulação mínima de Graduação. Dos 44 docentes, 2 possuem Especialização, 27 possuem Mestrado e 14 possuem a titulação de Doutorado.

Tabela 4: Professores por Titulação

TITULAÇÃO	QUANTIDADE	PERCENTUAL
GRADUAÇÃO	1	2,27%
ESPECIALIZAÇÃO	2	4,55%
MESTRADO	27	61,36%
DOCTORADO	14	31,82%
TOTAL	44	100,00%

### 11.3. NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE

O Núcleo Docente Estruturante (NDE) é responsável pela concepção do Projeto Pedagógico de cada Curso Superior do IFFluminense campus Campos-Centro e tem, por finalidade, a elaboração, a execução e a constante avaliação do mesmo.

O NDE é constituído da seguinte forma:

I- pelo Coordenador do Curso (presidente);

II- de, no mínimo, 4 (quatro) professores pertencentes ao corpo docente do Curso, além do Coordenador Acadêmico do Curso;

III- de, pelo menos, 60% de seus membros com titulação acadêmica obtida em Programas de Pós-graduação stricto sensu;

IV - por professores em regime de trabalho de tempo parcial ou integral, sendo pelo menos 20% em tempo integral, sem qualquer tipo de afastamento ou licença regulamentada.

O coordenador figura como presidente do NDE e suas atribuições são:

- a) convocar e presidir as reuniões, com direito a voto, inclusive o de qualidade;
- b) representar o NDE junto aos órgãos da Instituição;
- c) encaminhar as deliberações do NDE, aos setores competentes da instituição;
- d) designar relator sendo um representante do corpo docente para secretariar e lavrar as atas;
- e) coordenar a integração com os demais colegiados e setores da Instituição.

Os membros do NDE, com exceção do Coordenador Acadêmico, serão eleitos pelo Colegiado de Curso, para um mandato de 03 (três) anos. A nomeação dos membros do NDE deve ser oficializada pelo Diretor Geral do campus Campos-Centro ou campus Campos – Guarus, de acordo com a matrícula do professor eleito pelo NDE.

Seguindo tabela de composição do NDE do Curso Superior de Engenharia Elétrica:

Tabela 5: Membros do NDE

<b>Membros do NDE</b>	<b>Titulação</b>	<b>Regime de Trabalho</b>
Helder Siqueira Carvalho	Mestrado	DE
Leonardo Carneiro Sardinha	Mestrado	DE
Luílcio Silva de Barcellos	Mestrado	DE
Marcos Moulin Valência	Especialista	DE
Nilo Américo Fonseca de Melo	Doutorado	DE
Jonathan Velasco da Silva	Mestrado	DE
Leonardo Siqueira Rangel	Mestrado	DE
Rodrigo Martins Fernandes	Doutorado	DE
Slavson Silveira Motta	Doutorado	DE



São atribuições do Núcleo Docente Estruturante:

- Indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, oriundas de necessidades dos cursos superiores, de exigências do mundo do trabalho (regionalização), afinadas com as políticas públicas relativas à área de conhecimento do Curso;
- Estabelecer o perfil profissional do egresso do curso; contribuir para a consolidação do perfil profissional do egresso do Curso;
- Conduzir os trabalhos de releitura curricular nos Projetos Pedagógicos dos Cursos, na perspectiva interdisciplinar, para apreciação no Colegiado de Curso, sempre que necessário;
- Supervisionar as formas de avaliação e acompanhamento do curso definidas pelo Colegiado do Curso;
- Analisar e avaliar os planos de ensino dos componentes curriculares, fornecendo indicativos para apreciação pelo Colegiado do Curso;
- Promover a integração horizontal e vertical do curso, respeitando as Diretrizes Curriculares Nacionais para cada Curso e seus respectivos Projetos Pedagógicos;
- Acompanhar as atividades do corpo docente, recomendando à Coordenação Acadêmica do curso a indicação ou substituição de docentes, quando necessário, bem como a redistribuição de recursos disponíveis nos laboratórios e demais ambientes de aprendizagem, ficando a cargo do Coordenador Acadêmico as providências de execução.

O NDE reunir-se-á, sempre que convocado pelo Presidente ou pela maioria de seus membros. As decisões do NDE serão tomadas por maioria simples de votos, com base no número de presentes.

#### **11.4. COLEGIADO DO CURSO**

O colegiado curso é um órgão consultivo e deliberativo com influência direta nas atividades cotidianas do curso tanto do ponto de vista acadêmico como administrativo. É constituído da seguinte forma:

I. pelo Coordenador Acadêmico do Curso Superior, eleito por meio de consulta à comunidade acadêmica;

II. por todos os professores que compõem o corpo docente do Curso Superior;  
e

III. por dois representantes do corpo discente, regularmente matriculados, indicados por seus pares.

O Colegiado se reúne semanalmente e extraordinariamente por convocação do Presidente do Colegiado, ou mediante solicitação expressa de, pelo menos, um terço de seus membros. Em caso de urgência ou excepcionalidade, o prazo de convocação previsto pode ser reduzido e a indicação de pauta, omitida, justificando-se a medida no início da reunião.

Nas reuniões, são versados assuntos de interesse geral do curso e as deliberações no nível de direção que impactam diretamente nas atividades cotidianas. Assuntos relativos ao cotidiano do curso são colocados em votação, quando há necessidade de deliberação por parte do colegiado, o peso do voto é igual para todos os membros do colegiado. O colegiado possui na sua composição o coordenador do curso, que tem as atribuições de convocar, definir a pauta, conduzir as reuniões, e garantir a produção da Ata, referendada pelos demais participantes presentes nas reuniões do colegiado.

O colegiado possui atribuições práticas como:

- Análise cooperativa dos trabalhos de conclusão de curso dos alunos do curso, em etapa prévia ao desenvolvimento da pesquisa.
- Deliberar sobre posicionamento e arranjo das aulas ministradas no curso, impactando diretamente na confecção do horário de aula.
- Análise cooperativa dos pedidos de isenção de disciplinas feitos pelos alunos.
- Deliberar sobre os encaminhamentos para adequação ao processo de reconhecimento e posterior renovação do reconhecimento do curso.
- Demais assuntos não contemplados pelo Núcleo Docente Estruturante do curso.

## 12. CERTIFICADOS E DIPLOMAS

Caso o aluno já tenha sido aprovado em todos os componentes curriculares do curso, esteja quite com o Registro Acadêmico e com a Biblioteca, já tenha realizado a entrega da versão final do Projeto Final de Curso à Biblioteca, assim como realizado o ENADE quando cabível ao curso, ele estará apto a receber uma declaração emitida pela Instituição, indicando que já está aguardando a Colação de Grau no final do semestre letivo em que está matriculado. Somente após a Colação de Grau, o aluno poderá obter a sua Declaração de Conclusão de Curso.

A certificação de conclusão do curso se dará mediante a colação de grau dos discentes e o diploma será expedido com a titulação de **BACHAREL EM ENGENHARIA ELÉTRICA**.

## 13. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO CURSO

A organização curricular do curso de Engenharia Elétrica do IF Fluminense tem como base as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino de Graduação em Engenharia, através da RESOLUCAO CNE/CES 11, DE 11 DE MARCO DE 2002 estabelecidas pela base legal que rege esta matéria e as Diretrizes de implementação dos Cursos de Engenharias do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Fluminense.

O currículo dos Cursos de Graduação em Engenharia organiza-se em períodos, compreendendo a formação humana e cidadã, como fundamento da qualificação dos profissionais, promovendo assim, transformações significativas para o trabalhador e para o desenvolvimento social.

A organização curricular norteia-se pelos princípios da flexibilidade, da interdisciplinaridade, harmonização, da pesquisa e extensão, da educação continuada, da contextualização e atualização permanente dos cursos.

Os conhecimentos organizados no currículo devem ser tratados em sua completude nas diferentes dimensões da vida humana, integrando ciência, tecnologia, cultura e conhecimentos específicos.

Uma estrutura curricular e a disposição ordenada de componentes

curriculares organizados em uma matriz curricular integralizada por disciplinas e atividades acadêmicas que expressam a formação pretendida no projeto pedagógico de curso.

- Disciplinas obrigatórias;
- Atividades de prática profissional e estágio supervisionado;
- Atividades Acadêmicas Culturais Complementares (Palestras, minicurso, viagens técnicas e seminários).
- Disciplinas optativas/ eletivas.

### **13.1. REGIME DE MATRÍCULA**

O curso de Engenharia Elétrica está caracterizado por um modelo pedagógico distribuído ao longo de seus períodos. A matriz curricular do curso é organizada em regime de matrícula flexível. Nesse regime, a escolha de disciplinas é feita pelo aluno, por meio da elaboração de um plano de estudos. Para os estudantes ingressantes no primeiro período, não é necessária a elaboração do plano, pois seu horário será previamente estabelecido de acordo com a matriz curricular vigente de seu curso.

O regime de Matrícula Flexível encontra-se de acordo com as Diretrizes dos Cursos de Engenharia do IF Fluminense, aprovado pela Resolução nº 38 de 11 de Março de 2016 do Conselho Superior do Instituto Federal Fluminense e é regulamentada pela Ordem de Serviço nº 19 de 18 de maio de 2016.

### **13.2. MATRIZ CURRICULAR DO CURSO**

A matriz curricular é estruturada em três núcleos:

- Núcleo Básico;
- Núcleo Profissionalizante;
- Núcleo Específico.

O **Núcleo de Conteúdo Básico (NB)**, com cerca de 30% da carga horária total, compreende disciplinas e atividades das matérias que fornecem o embasamento teórico necessário para que o futuro profissional possa desenvolver

seu aprendizado, abrangendo os tópicos estabelecidos no parágrafo 1º do Art. 6º da Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002.

O **Núcleo de Conteúdo Profissional (NP)**, com cerca de 15% da carga horária total, compreende disciplinas e atividades que fornecerão os conhecimentos que caracterizam e identificam o profissional, integrando as sub-regiões de conhecimento que identificam atribuições, deveres e responsabilidades.

O **Núcleo de Conteúdo Específico (NE)**, consubstanciando o restante da carga horária total do curso, e formado pelos seguintes grupos de disciplinas: Núcleos Temáticos multidisciplinares próprios do objetivo da formação profissional; Disciplinas Optativas; Disciplinas Eletivas, Trabalho de Conclusão de Curso e Estágio Curricular Obrigatório.

Este núcleo visa desenvolver atividades de ensino, pesquisa e extensão, estando voltada para o estudo, avaliação e/ou solução de questões de diversas ordens, com um enfoque multidisciplinar, conferindo ao projeto institucional do IF Fluminense uma identidade própria. Além disso, este conjunto de disciplinas oferece ao futuro profissional a oportunidade de desenvolver sua independência, iniciativa e criatividade, junto ao aprofundamento do caráter multidisciplinar de seus conhecimentos.

O **Núcleo Comum (NC)** é composto de componentes curriculares dos Núcleos Básico, Profissionalizante e Específico. Estas disciplinas devem pertencer a todos os currículos dos cursos de Engenharia do IF Fluminense, contendo ementa, conteúdo programático, carga horária, pré e co-requisitos comuns.

### **13.3. COMPONENTES CURRICULARES**

Para construção dos componentes curriculares, algumas ações foram observadas com o objetivo de melhor estruturação das matrizes do curso de Engenharia. Essas ações estão descritas nas Diretrizes de Implementação dos Cursos de Engenharias do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Fluminense. São algumas dessas ações:

1. Otimização da carga horária semanal do 1º período e 2º período com o objetivo de reduzir a retenção observada no início do itinerário formativo do

estudante.

2. Inclusão das disciplinas Química e Física Experimental. Estas devem estar associadas à componente teórica da disciplina correspondente com o objetivo de garantir as atividades de laboratório geralmente escassas em função da diminuta carga horária destinada para os dois fins.
3. A carga horária destinada à disciplina de Cálculo I (120h/a) visa permitir que se cumpra a ementa proposta, a fim de que o processo de ensino-aprendizagem seja concreto e efetivo. Dessa forma, acontece um resgate dos conteúdos que são pré-requisitos para a própria disciplina, facilitando o percurso do itinerário formativo no que diz respeito às demais disciplinas correlatas e adjacentes. As ementas das disciplinas de cálculo não se alteram.
4. As disciplinas de Informática e Eletricidade Aplicada, com 40h/a e 60h/a respectivamente, compõem o Núcleo Básico, de acordo com o Parecer CNE/CES 1362/2001. Ficará a cargo de cada proposta curricular a elaboração da ementa pertinente a mesma.
5. As disciplinas de Física começam a ser abordadas a partir do 2º período. Esta transposição se faz necessária por uma detecção de falta de conhecimentos que são abordados nas disciplinas de Cálculo I e Álgebra Linear e Geometria Analítica I, que figuram como pré-requisitos da Física I.
6. Visando montar uma logística de interação entre os diversos currículos das Engenharias na construção de um Projeto Final de Curso multi curricular e multidisciplinar (Ex. Projeto Final de Curso estruturado com alunos da Engenharia Elétrica e Computação), as disciplinas de Projeto Final I e II passam a compor o núcleo comum de todas as Engenharias.

Segue tabela com os componentes curriculares divididos por períodos:

Figura 12 Matriz Curricular do Curso de Engenharia de Elétrica

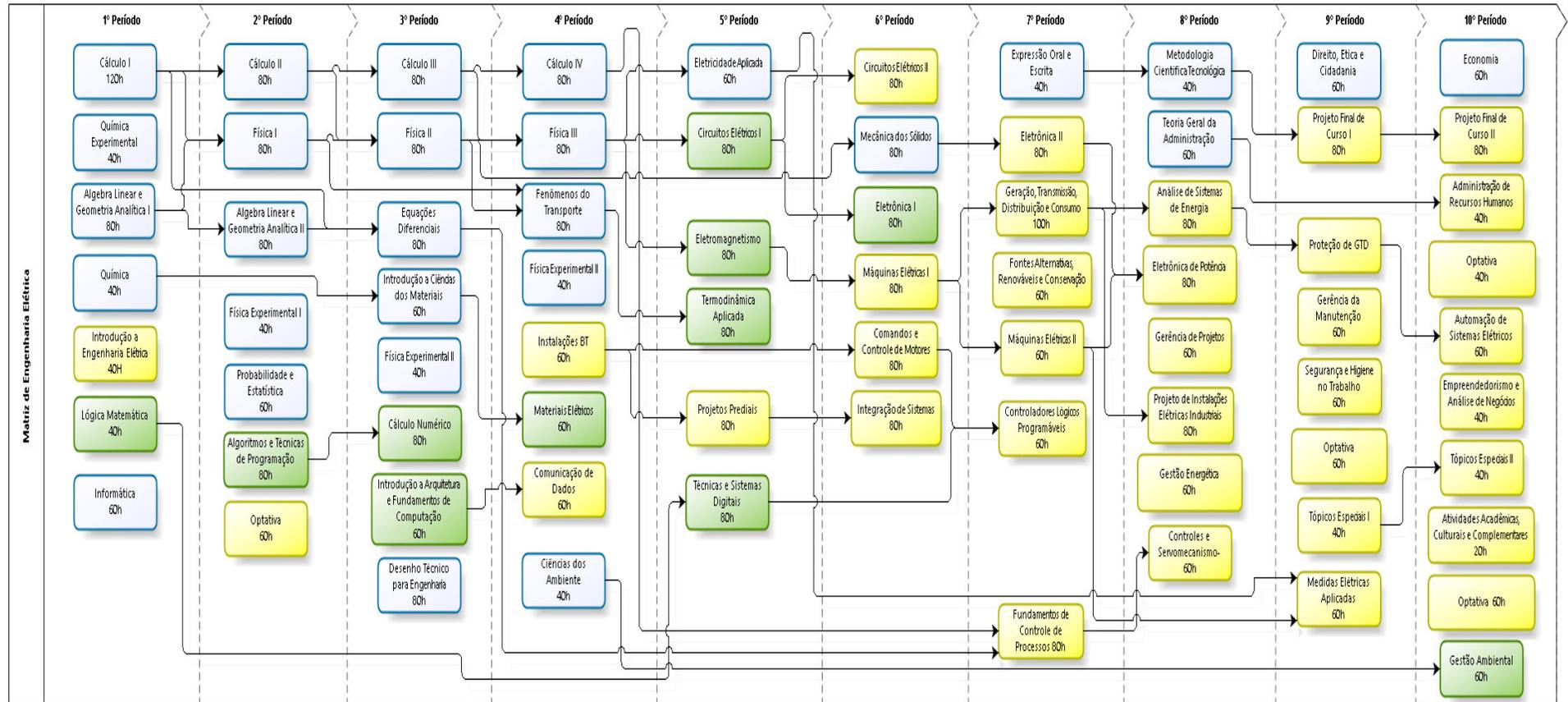


Tabela 6: Disciplinas do 1º Período

PERÍODO	NÚCLEO	NÚCLEO COMUM	Componentes curriculares	Co	Pré	C.H.	Carga	NB	NP	NE
						Semanal	Horária (HA)			
1º	NB	NC	Química			3	60	60		
	NB	NC	Química Experimental			2	40	40		
	NB	NC	Álgebra Linear e Geometria. Analítica I			4	80	80		
	NB	NC	Cálculo I			6	120	120		
	NB		Informática			3	60	60		
	NP		Lógica Matemática			2	40		40	
	NE		Introdução à Engenharia Elétrica			2	40			40
<b>Subtotal</b>						<b>22</b>	<b>440</b>	<b>360</b>	<b>40</b>	<b>40</b>

Tabela 7: Disciplinas do 2º Período

Período	Núcleo (NB, NP ou NE)	Núcleo Comum	Componentes curriculares	Co	Pré	C.H.	Carga	NB	NP	NE
						Semanal	Horária (HA)			
2º	NB	NC	Cálculo II		Cálculo I	4	80	80		
	NB	NC	Física I		Cálculo I e Álgebra Linear e Geometria. Analítica I	4	80	80		
	NB	NC	Física Experimental I	Física I		2	40	40		
	NB	NC	Álgebra Linear e Geometria Analítica II		Álgebra Linear e Geometria. Analítica I	4	80	80		
	NB	NC	Probabilidade e Estatística			3	60	60		
	NP	NC	Algoritmos e Técnicas de Programação			4	80		80	
	NE	<b>Optativa</b>	<b>Optativa</b>			-	<u>3</u>	60		
<b>Subtotal</b>						<b>24</b>	<b>480</b>	<b>340</b>	<b>80</b>	<b>60</b>

Tabela 8: Disciplinas do 3º Período

Período	Núcleo (NB, NP ou NE)	Núcleo Comum	Componentes curriculares	Co	Pré	C.H.	Carga	NB	NP	NE
						Semanal	Horária (HA)			
3º	NB	NC	Cálculo III		Cálculo II	4	80	80		
	NB	NC	Física II		Física I e Cálculo II	4	80	80		
	NB	NC	Física Experimental II	Física II		2	40	40		
	NB	NC	Desenho Técnico para a Engenharia			4	80	80		
	NB	NC	Introdução a Ciências dos Materiais		Química	3	60	60		
	NB	NC	Equações Diferenciais		Cálculo I e Álgebra Linear e Geometria. Analítica II	4	80	80		
	NP	NC	Cálculo Numérico		Algoritmos e Técnicas de Programação	4	80		80	
	NP		Introdução a Arquitetura e Fundamentos de Computação			3	60		60	
<b>Subtotal</b>						<b>28</b>	<b>560</b>	<b>420</b>	<b>140</b>	

Tabela 9: Disciplinas do 4º Período

Período	Núcleo (NB, NP ou NE)	Núcleo Comum	Componentes curriculares	Co	Pré	C.H.	Carga	NB	NP	NE
						Semanal	Horária (HA)			
4º	NB		Cálculo IV		Cálculo III	4	80	80		
	NB		Física III		Cálculo III e Física II	4	80	80		
	NB	NC	Física Experimental III	Física III		2	40	40		
	NB	NC	Fenômenos de Transporte		Física II e Cálculo I	4	80	80		
	NB	NC	Ciências do Ambiente			2	40	40		
	NP		Materiais Elétricos		Introdução a Ciências dos Materiais	3	60		60	
	NE		Comunicação de Dados		Introdução a Arquitetura e Fundamentos de Computação	3	60			60
	NE		Instalações de BT			3	60			60
<b>Subtotal</b>						<b>25</b>	<b>500</b>	<b>320</b>	<b>60</b>	<b>120</b>

Tabela 10: Disciplinas do 5º Período

Período	Núcleo (NB, NP ou NE)	Núcleo Comum	Componentes curriculares	Co	Pré	C.H.	Carga	NB	NP	NE
						Semanal	Horária (HA)			
5º	NP		Termodinâmica Aplicada		Fenômenos de Transporte	4	80		80	
	NP		Circuitos Elétricos I		Física III	4	80		80	
	NP		Eletromagnetismo		Física III	4	80		80	
	NB		Eletricidade Aplicada		Física III	3	60	60		
	NE		Técnicas e Sistemas Digitais		Lógica Matemática	4	80			80
	NE		Projetos Prediais		Instalações de BT	4	80			80
<b>Subtotal</b>						<b>23</b>	<b>460</b>	<b>60</b>	<b>240</b>	<b>160</b>

Tabela 11: Disciplinas do 6º Período

Período	Núcleo (NB, NP ou NE)	Núcleo Comum	Componentes curriculares	Co	Pré	C.H.	Carga	NB	NP	NE
						Semanal	Horária (HA)			
6º	NB	NC	Mecânica dos Sólidos		Física II	4	80	80		
	NP		Eletrônica I		Circuitos Elétricos I	4	80		80	
	NE		Circuitos Elétricos II		Circuitos Elétricos I	4	80			80
	NE		Máquinas Elétricas I		Eletromagnetismo	4	80			80
	NE		Comandos e Controle de Motores		Instalação de BT	4	80			80
	NE		Integração de Sistemas		Projetos Prediais	4	80			80
<b>Subtotal</b>						<b>24</b>	<b>480</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>320</b>

Tabela 12: Disciplinas do 7º Período

Período	Núcleo (NB, NP ou NE)	Núcleo Comum	Componentes curriculares	Co	Pré	C.H.	Carga	NB	NP	NE
						Semanal	Horária (HA)			
7º	NB	NC	Expressão Oral e Escrita			2	40	40		
	NE		Eletrônica II		Eletrônica I	4	80			80
	NE		Geração, Transmissão, Distribuição e Consumo		Maquinas Elétricas I	5	100			100
	NE		Maquinas Elétricas II		Maquinas Elétricas I	3	60			80
	NE		Fontes Alternativas, Renováveis e Conservação			3	60			60
	NE		Controladores Lógicos Programáveis		Comandos e Controle de Motores e Técnicas e Sistemas Digitais	3	60			60
	NE		Fundamentos de Controle de Processos			4	80			80
<b>Subtotal</b>						<b>24</b>	<b>480</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>460</b>

Tabela 13: Disciplinas do 8º Período

Período	Núcleo (NB, NP ou NE)	Núcleo Comum	Componentes curriculares	Co	Pré	C.H.	Carga	NB	NP	NE
						Semanal	Horária (HA)			
8º	NB	NC	Metodologia Científica e Tecnológica		Expressão Oral e Escrita	2	40	40		
	NB	NC	Teoria Geral da Administração			3	60	60		
	NE		Projeto de Instalações Elétricas Industriais		Geração, Transmissão, Distribuição e Consumo	4	80			80
	NE		Análise de Sistemas de Energia		Geração, Transmissão, Distribuição e Consumo	4	80			80
	NE		Eletrônica de Potência		Maquinas Elétricas II e Eletrônica II	4	80			80
	NE		Gerência de Projetos			3	60			60
	NE		Gestão Energética			3	60			60
	NE		Controles e Servomecanismos		Fundamentos de Controle de Processos	3	60			60
<b>Subtotal</b>						<b>26</b>	<b>520</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>420</b>

Tabela 14: Disciplinas do 9º Período

Período	Núcleo (NB, NP ou NE)	Núcleo Comum	Componentes curriculares	Co	Pré	C.H.	Carga	NB	NP	NE
						Semanal	Horária (HA)			
9º	NB		Direito, Ética e Cidadania			3	60	60		
	NP	NC	Segurança e Higiene no Trabalho			3	60		60	
	NE	NC	Projeto Final de Curso I		Metodologia Científica e Tecnológica	4	80			80
	NE	<b>Optativa</b>	<b>Optativa</b>			3	60			60
	NE		Proteção de GTD		Análise de Sistemas de Energia	3	60			60
	NE		Tópicos Especiais I			2	40			40
	NE		Medidas Elétricas Aplicadas		Eletricidade Aplicada e Máquinas Elétricas II	3	60			60
	NE		Gerência da Manutenção			3	60			60
<b>Subtotal</b>						<b>24</b>	<b>480</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>360</b>

Tabela 15: Disciplinas do 10º Período

Período	Núcleo (NB, NP ou NE)	Núcleo Comum	Componentes curriculares	Co	Pré	C.H.	Carga	NB	NP	NE
						Semanal	Horária (HA)			
10º	NB	NC	Economia			3	60	60		
	NP	NC	Gestão Ambiental		Ciências do Ambiente	3	60		60	
	NE	NC	Projeto Final de Curso II		Projeto Final de Curso I	4	80			80
	NE		Administração de Recursos Humanos		Teoria Geral da Administração	2	40			40
	NE		Tópicos Especiais II		Tópicos Especiais I	2	40			40
	NE	<b>Optativa</b>	<b>Optativa</b>			2	40			40
	NE		Empreendedorismo e Análise de Negócio			2	40			40
	NE	<b>Optativa</b>	<b>Optativa</b>			3	60			60
	NE		Atividades Acadêmicas, Culturais e Complementares			1	20			20
	NE		Automação de Sistemas Elétricos		Proteção de GTD	3	60			60
<b>Subtotal</b>						<b>25</b>	<b>500</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>380</b>

Tabela 16: Totais de horas do curso

	<b>Total Horas Aula</b>	<b>Total Horas Relógio</b>
Estágio Curricular Obrigatório	240 h/a	200 h
Disciplinas (incluindo atividades acadêmicas curriculares complementares - Palestras, minicursos e optativas)	4900 h/a	4083 h
<b>Totais</b>	<b>5140 h/a</b>	<b>4283 h</b>

Tabela 17: Distribuição de carga horário com Núcleo Comum

<b>Núcleo</b>	<b>Carga Horária</b>	<b>Percentual</b>
<b>Básico</b>	<b>340</b>	<b>6,94%</b>
<b>Comum Básico</b>	<b>1500</b>	<b>30,61%</b>
<b>Profissionalizante</b>	<b>560</b>	<b>11,43%</b>
<b>Comum Profissionalizante</b>	<b>280</b>	<b>5,71%</b>
<b>Específico</b>	<b>2060</b>	<b>42,04%</b>
<b>Específico Comum</b>	<b>160</b>	<b>3,27%</b>
<b>Total</b>	<b>4900</b>	<b>100,00%</b>

Tabela 18: Distribuição de carga horária por Núcleos

<b>Núcleo</b>	<b>Carga Horária</b>	<b>Percentual</b>
<b>Básico</b>	<b>1840</b>	<b>37,55%</b>
<b>Profissionalizante</b>	<b>840</b>	<b>17,14%</b>
<b>Específico</b>	<b>2220</b>	<b>45,31%</b>
<b>Total</b>	<b>4900</b>	<b>100,00%</b>

Para concluir sua formação, o aluno deverá cumprir a carga horária de cada um dos seguintes núcleos constitutivos de acordo com a tabela 18. As 2.220 h/a da Carga horária do núcleo específico será dividida em:

1. Componentes curriculares obrigatórios (1820 horas)
2. Componentes curriculares optativos (220 horas)
3. Atividades complementares (20 horas)
4. Projeto Final de Curso (160 horas)

#### **13.4. DISCIPLINAS**

A relação das disciplinas por período, com as informações de carga horária total e semanal, pré-requisito, quando houver, objetos, ementa, conteúdo programático e bibliografia encontra-se no Anexo I.

#### **13.5. COMPONENTES CURRICULARES OPTATIVOS**

Este conjunto de componentes curriculares abrange conteúdos específicos para os quais se admite uma adequação da formação aos interesses do aluno. O aluno deve obrigatoriamente integralizar seu currículo um mínimo de 220 horas correspondentes a componentes curriculares (disciplinas e atividades) deste conjunto, não havendo um limite máximo.

O elenco de componentes curriculares optativos e o que garante ao curso a capacidade de adaptação, que é fundamental nas áreas tecnológicas. Novas disciplinas optativas podem ser criadas, bem como algumas das inicialmente previstas podem deixar de ser oferecidas, temporária ou definitivamente, caso não haja mais interesse por parte dos alunos ou disponibilidade por parte dos professores.

As disciplinas optativas serão oferecidas após consulta prévia aos alunos, de forma a tentar oferecer as disciplinas para as quais haja maior interesse e/ou necessidade. Essa consulta será realizada no semestre anterior ao oferecimento das referidas disciplinas. A proposta final de disciplinas optativas a serem oferecidas a cada semestre será elaborada pela Coordenação e levará em conta a disponibilidade de professores do curso.

O Colegiado do curso, a partir da análise das disciplinas optativas que são oferecidas com mais regularidade e que tem maior procura, poderá elaborar um calendário plurianual de oferecimento, a ser seguido pela Coordenação na elaboração da proposta de oferta de disciplinas a cada período letivo.

Tabela 19: Lista Inicial Componentes Curriculares Optativos

<b>Período</b>	<b>DISCIPLINAS</b>	<b>CARGA HORÁRIA SEMANAL</b>	<b>CARGA HORÁRIA SEMESTRAL</b>
2º	Informática Aplicada	3	60
9º	Instalações de Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas	3	60
10º	Projetos Complementares	3	60
10º	Introdução à Engenharia do Petróleo	2	40
-	Libras	2	40
	<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>260</b>

### 13.5.1. OPTATIVA ORIENTADA

Este conjunto de componentes curriculares abrange conteúdos específicos para o desenvolvimento do Projeto Final de Curso do Aluno. A escolha desses conteúdos deverá ser feita pelo aluno em conjunto com seu Orientador. Este componente visa fornecer ao aluno maiores conhecimento para elaboração do seu Projeto Final de Curso.

## 14. ESTÁGIO CURRICULAR

Buscando criar mecanismos de acompanhamento e cumprimento das atividades de estágio, em conformidade com a Lei Nº. 11.788 de 25/09/2008 e com as Normas Técnicas e Processuais de Estágio Curricular Supervisionado elaboradas para atender os alunos no âmbito do IF Fluminense, foram construídas Normas Complementares para o componente curricular Estágio Supervisionado do curso de Engenharia Elétrica, conforme ANEXO II.

A organização das atividades que deverão ser desenvolvidas durante o estágio fica a cargo de um Professor Responsável pelo Estágio Curricular Supervisionado (PRECS), indicado pelo Coordenador do Curso. Também será designado pelo Coordenador do Curso um professor orientador para o aluno no estágio.

Será permitida a matrícula no componente Estágio Supervisionado da Engenharia Elétrica ao aluno que estiver preferencialmente matriculado a partir do 7º.

período do curso, ou seja, nos dois últimos anos de sua formação.

Para concluir o componente curricular Estágio Curricular Supervisionado e necessário que o aluno cumpra uma carga horária mínima de 240 horas, em conformidade com as normas estabelecidas. Ao final do seu estágio, o aluno deverá entregar um relatório, elaborado conforme o padrão da instituição. A não entrega do relatório implicará em não aprovação do aluno nessa componente curricular.

## **15. ATIVIDADES COMPLEMENTARES**

As Atividades Complementares se consolidam por meio da participação do corpo acadêmico do curso, conforme apresentado a seguir:

A participação discente ocorre por meio da oferta do IF Fluminense de:

- Bolsas de Monitoria;
- Bolsas de Iniciação Científica;
- Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação;
- Projetos de Extensão;
- Participação em Simpósios, Palestras, Visitas Técnicas e Eventos da Área; e
- Atividades Acadêmica Culturais Complementares.

A participação docente ocorre por meio de:

- Participação como ouvinte e proponente em congressos, jornadas, fóruns, debates, visitas técnicas, *workshops*, minicursos;
- Apresentações de trabalhos em eventos científicos; e
- Publicação de capítulos de livros e artigos em anais de eventos e revistas científicas.

## **16. PROJETO FINAL DE CURSO**

O componente curricular Projeto Final de Curso é subdividida em Projeto Final de Curso I e Projeto Final de Curso II, se fazendo necessária a aprovação em Projeto Final de Curso I para cursar Projeto Final de Curso II. Para tanto, as normas complementares constantes no ANEXO III referentes a estas Unidades Curriculares devem ser observadas e cumpridas. Tais normas buscam criar mecanismos institucionalizados de acompanhamento, que possibilitem a adequada orientação do

aluno para a construção e desenvolvimento do Projeto Final de Curso e sua avaliação final dentro do percurso curricular.

O Projeto Final de curso, conforme definido em seu Regulamento, é realizado individualmente ou, em dupla, sob a orientação de um professor do IF Fluminense, sendo opcional a inclusão de um co-orientador, podendo este ser ou não do quadro docente do IFF. Para concluir o Projeto Final de curso, o aluno deverá obter aprovação nos componentes curriculares Projeto Final de Curso I e Projeto Final de Curso II. Para obter esta aprovação, o projeto deverá ser apresentado de forma oral a uma Banca Examinadora composta por três professores sendo um deles o orientador do aluno. A Banca Examinadora, após apreciação, atribui o resultado final de Aprovação, Aprovação Condicional ou Reprovação, justificado em parecer assinado pelos membros da Banca.

O Projeto Final de Curso é obrigatório e será realizado em forma de monografia buscando reunir a maioria das competências, capazes de articular os saberes desenvolvidos no curso em torno de um projeto, visando um caráter tecnológico e podendo ser de cunho teórico e/ou prático.

Para obtenção do diploma de Engenheiro Eletricista, o aluno deverá desenvolver e defender, após completar no mínimo 75% da carga horária do curso, um Projeto Final de curso, obtendo nota igual ou superior a nota mínima exigida pelo IF Fluminense para aprovação. As normas para elaboração, entrega, apresentação e aprovação estão disponibilizadas em documento próprio de normatização do instituto.

É obrigatório o acompanhamento por parte de professor orientador e aprovação pelo colegiado do curso, sendo que o tema deve ser revalidado anualmente, conforme normas de elaboração, entrega e aprovação institucionais.

## **17. INFRAESTRUTURA DO CURSO**

Um percentual da estrutura total do *câmpus* destina-se exclusivamente aos cursos da área de Eletrotécnica. O curso de Engenharia Elétrica fará uso dessa mesma área, de forma concomitante aos cursos técnicos atualmente existentes. Hoje há salas para servidores e equipamentos de rede exclusivos para o curso, sala de reuniões, sala de professores, mas é necessário o provimento de uma sala específica

para coordenação deste curso, bem como espaços para o desenvolvimento de ações de pesquisa e extensão, além de um local próprio destinado aos professores específicos da Engenharia Elétrica. Para as disciplinas de cunho científico, os Blocos A e B do IF Fluminense compreendem os locais apropriados para essas ações.

## **17.1. INFRAESTRUTURA DE LABORATÓRIOS ESPECÍFICOS À ÁREA DO CURSO**

O Curso de Engenharia Elétrica, em sua dimensão prática e aplicada, requer recursos computacionais variados em termos de complexidade e capacidade. Isto inclui ambientes de interface gráfica (GUI) e ambientes de rede. Com relação ao ambiente de software, será disponibilizado para o corpo discente e docente, uma gama de softwares que representam a realidade do mercado e o estado da arte nas áreas aplicadas destinados aos seus usuários (Ex: softwares de gestão e de otimização - MATLAB). Num cenário inicial, de forma otimizada, o curso de Engenharia Elétrica fará uso de espaço do Curso Técnico em Informática, para as aulas de Informática e Informática Aplicada. Desta forma a infraestrutura que se segue proveniente do espaço destinado à área de informática, pode ser aplicada a Engenharia Elétrica, de acordo com sua demanda: Laboratório 01 de software: 16 computadores. Laboratório 02 de software: 16 computadores. Laboratório 03 de software: 15 computadores. Laboratório 04 de software: 19 computadores. Laboratório 05 de software: 11 computadores. Laboratório 06 de software: 11 computadores. Laboratório 07 de redes: 10 computadores, equipamentos de redes. Laboratório 08 de software: 23 computadores. Laboratório 09 de hardware: 15 computadores, equipamentos para aula de eletricidade. Laboratório 10 de hardware: 11 computadores, equipamentos para aulas de manutenção. Laboratório 11 de hardware: equipamentos para aulas de eletrônica.

### **17.1.1. LABORATÓRIO DE GERAÇÃO**

- 01 Grupo Motor Gerador 45 KVA com Unidade de Supervisão microprocessada.
- 02 Bancadas de Geração e Sincronismo composta de duas máquinas CC,

- 02 Máquinas síncronas, Fonte de alimentação e coluna de sincronismo.

### **17.1.2. LABORATÓRIO DE PROTEÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS E CLP**

- 01 Relé de proteção de Geradores.
- 01 Relé de proteção de motores.
- 02 Relés de proteção multifunção.
- 01 caixa de calibração de relés.
- 04 Módulos móveis para prática de CLP.
- 06 Kits didáticos de CLP.

### **17.1.3. LABORATÓRIO DE MÁQUINAS ELÉTRICAS**

- 01 Máquinas Síncrona 5 KVA.
- 01 Máquina Síncrona 2 KVA.
- 01 Máquina assíncrona tipo gaiola 2 KVA.
- 01 Máquina assíncrona rotor bobinado 2 KVA.
- 03 Máquinas de Corrente Contínua 2 KW.
- 01 freio Magnético.
- 02 transformadores trifásicos didáticos.
- 01 painel de Cargas resistivas, indutivas e capacitivas.

Todas as máquinas estão montadas em painel de aço para montagem prática.

- Kit didático para ensaios de máquinas (Delorenzo) em corrente contínua e alternada.

### **17.1.4. LABORATÓRIO DE COMANDO E PROTEÇÃO DE MOTORES**

- 06 painéis didáticos para montagens diversas envolvendo comando e proteção de motores.
- 12 motores de Indução.
- 01 painel CCM Didático com simulação de defeito.
- 01 chave compensadora manual
- 01 chave compensadora automática



- 01 Painel para montagem de comandos elétricos industriais diversos, incluindo *soft-starter* e inversor de frequência.

#### **17.1.5. LABORATÓRIO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM BT**

- 06 cabines para montagens de circuitos elétricos residenciais diversos.
- Ferramentas diversas: alicates, chaves de fenda, chaves tipo Philips, alicate de corte.
- Equipamentos para instalações como: Disjuntores termomagnéticos, Disjuntores residuais, relé de impulso, lâmpadas fluorescentes, etc.

#### **17.1.6. LABORATÓRIO DE SOFTWARES APLICATIVOS**

- Software para simulação de circuitos eletrônicos – Proteus.
- 15 computadores com softwares diversos aplicados ao curso:
- Software para execução de projetos prediais – Lúmine.
- Autocad.
- Software de programação de CLP – Medoc.
- Software para Linguagem de programação – Linguagem C.

#### **17.1.7. LABORATÓRIO DE MANUTENÇÃO ELÉTRICA**

- Torno para serviços diversos.
- Armário com fonte de alimentação trifásica.
- Transformador trifásico 112,5 KVA Estufa.
- Disjuntor MT à óleo.
- 03 medidores de isolamento MEGGER digital.
- Multímetros digitais.
- Alicates amperímetros.
- Alicate terrômetro.
- Terrômetro.

### **17.1.8. LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE III (MEDIDAS ELÉTRICAS)**

- 03 Bancadas de experiências da SIEMENS com Instrumentos diversos (voltímetros, amperímetros, wattímetros, etc), lâmpadas, TC's, TP's, transformadores, capacitores, indutores, resistores, bobinas, etc.
- 02 osciloscópios de 04 canais.

### **17.1.9. LABORATÓRIO DE REDES DE COMPUTADORES**

- 05 computadores ligados em rede.
- Rack com equipamentos de rede e cabeamento.

### **17.1.10. LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA INDUSTRIAL**

- 07 inversores de frequência WEG (Siemens e Telemecanie).
- 01 chave de partida suave de motores.
- Bancada didática para conversor CC/CA , CC/CC, CA/CA.
- No-Break estático monofásico SKVA de dupla conversão.

### **17.1.11. LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE I**

- 06 bancadas didáticas de eletricidade e electromagnetismo – Inter didática.
- 12 multímetros.
- Kits diversos para prática de magnetismo.

### **17.1.12. LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE III (ELETROTÉCNICA)**

- 03 Bancadas de experiências da SIEMENS com Instrumentos diversos (voltímetros, amperímetros, wattímetros, etc), lâmpadas, TC's, TP's, transformadores, capacitores, indutores, resistores, bobinas, etc.
- 03 osciloscópios de 04 canais.

### 17.1.13. LABORATÓRIO DE SEGURANÇA NO TRABALHO

- Garra De Bloqueio De Segurança Ref.65375 Brady.
- Garra De Bloqueio De Segurança Ref.65376 Brady.
- Garra De Bloqueio De Segurança 65960br.
- Garra Trav. N Condutora R.22774/99668 Seton/Brady.
- Garra De Bloqueio De Segurança Lh220a Brady.
- Sensor De Teste Ac (Tipo Caneta) Ref.65269 Brady.
- Testador De Bolso-Powr-Glo 65271.
- Bloqueio P Pluque 110v 65674.
- Bloqueio P/ Plugue 220/550v 65675.
- Bloqueio P/ Disjuntores Monop. C/Furo BI01.
- Bloqueios P/ Disjuntores Monop. S/Fura BI03.
- Bloqueio P/ Disjuntores Bipolares BI03.
- Bloqueio P/ Disjuntores Tripolares BI07.
- Bloqueio P/ Interruptores 65392.
- Bloqueios P Disjuntores Monopolares 120v 65387.
- Multi bloqueador Em Alumínio, Mordente De 1".
- Multi bloqueador Em Alumínio, Mordente De 1 ½".
- Capacete Aba Total C/Jugular Branco Mas.
- Cinturão Paraq. C/3 Arg C/Rotação 180 c/Susp. Regul.
- Cinto Eletricista Abdominal 2 argolas, Forrado.
- Trava Quedas P/Corda 12mm Fita/Inox/Td C/Alav. Hrgi012.
- Trava Quedas P/Corda 12mm Fita/Inox/Td S/Alav. Hrgi01201.
- Trava Quedas Aço Inox P/Cabo Aço De 8mm.
- Protetor Aud Ins Silicone C/C Pvc 3m 1250 23db.
- Protetor Aud Ins Borr C/C Pvc 3m 1270 25db.
- Protetor Aud Ins Espuma C/C Pvc 3m 1210 26db Reuti.
- Protetor Aud Ins Espuma C/C Algodão 3m 1110 29db.
- Protetor Aud Ins Espuma S/C 3m 1100 29db Moldável.
- Protetor Aud Capa De Canal Espuma C/Arco 3m 1310.
- Protetor Aud Fone 1420 3m 29db Dobrável.
- Protetor Aud Fone 1450 3m 23db Adapta Capacete.



- Luva Alta Tensão 5 KV Tm 10.
- Luva 10kv Nr 10 Orion.
- Luva Alta Tensão 20kv Nr 10 Cl2 Caa 1383/94.
- Balde De Lona Vd Fundo Couro Alt380xdiam 300mm.
- Bolsa Lona C/Tampa C/1 Div P/Guarda Deluva Alt Tens.
- Porta Ferramentas Couro 3div. (Martelo/Trena/Bolsa).
- Porta Ferramentas Sp,Couro Macio,3 Div.
- Porta Ferramentas Sp,Couro Macio,7 Div.
- Macacão Nomex Arco Elétrico Classe 1 Atpv 6.4 Azul ROYAL GD.
- Macacão Nomex Arco Elétrico Classe 1 Atpv 6.3 Laranja Gd.
- Luva Nomex Arco Elétrico Classe 1 Atpv 6.3 Laranja Cano Long.
- Luva Nomex Arco Elétrico Classe 1 Atpv6.4 Az. Royal Cano Long.
- Óculos Av L Unic Polic Dx In Res Risco H Pr Maxim Aearo.
- Óculos Av L Unic Polic Dx Bro Res Risco H Pr Maxim Aearo.
- Óculos Av L Unic Polic Dx Am Res Risco H Pr Maxim Aearo.
- Óculos Av L Unic Polic Inc H Pr Nassau Rave Aearo.
- Banda Elástica P/Lexa Splash/Nassau Rave Aearo.
- Óculos Av L Unic Polic Dx In Res Risco H Pr M Lexa Aearo.
- Óculos Av L Unic Polic Dx Ci Res Risco H Pr M Lexa Aearo.
- Óculos Av L Unic Polic Dx In Res Risco H Pr G Lexa Aearo.
- Detector De Tensão, Politerm - Código Pol-61.
- Vara De Manobra, Para Medição Em Linhas De Alta Tensão, Comprimento Aprox. 65cm, Comprimento Total 130cm.

#### **17.1.14. LABORATÓRIO DE REFRIGERAÇÃO**

- 02 Kits para ensaios e testes em circuitos de refrigeração.
- Bomba de auto vácuo.
- Bancada de Teste de vazamento de gás.

#### **17.1.15. LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA DIGITAL**

- 10 Kits data pool para montagens de diversos circuitos digitais.

- 01 osciloscópio 20 MHz.
- 01 Gerador de funções.

#### **17.1.16. LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA ANALÓGICA**

- 03 maletas Minipa 500 experiências.
- Ferramentas diversas.
- Ferros de solda.
- Placa de circuito impresso para confecção.
- 05 bancadas de testes de circuitos eletrônicos diversos.
- 03 Osciloscópios digitais.
- Componentes eletrônicos diversos para experiencias práticas.
- 10 Kits data pool para montagens diversas de eletrônica.

#### **17.1.17. LABORATÓRIO DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA**

- Wattímetro digital, modelo ET-4090, FAB. Minipa.
- Alicata Amperímetro AC/DC, modelo ET-3320, FAB. Minipa.
- Multímetro Digital, modelo ET-1600, FAB. Minipa.
- Bússola Digital com relógio e termômetro, modelo 2308, FAB. N.C.A.
- Conjunto de placas solares fotovoltaicas 24 Volts e 40 Watts, fab Siemens.
- Conjunto de placas solares para aquecimento e boiler de 200 litros, fab. Heliotek.
- Impressora, modelo E-340, fab Lexmark.
- Microcomputador, registro IP 10127248.
- Microcomputador, registro IP 1012740.
- Caixa de ferramentas, com ferramentas diversas.
- 02 bancadas de madeira medindo 0.8 x 1.6 m.

#### **17.1.18. LABORATÓRIO DE INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS**

- Módulos de Automação Residencial sem fio ZWAVE.
- 01 Módulo de Automação Residencial Iluminação com fio Cenário.



- 02 Centrais de Alarme.
- 02 Módulos de relé acionado por IP.
- 01 computador.
- 01 sistema de áudio Home Theater.
- 01 Câmera de vídeo USB.
- 08 Módulos diversos para automação por UBP (Cybertronic).
- Módulo de acesso por internet UBP.
- Sistema de vídeo segurança.
- 01 Central de cerca elétrica.
- 01 kit portão deslizante.
- 01 PAbx digital de 8 linhas.

#### **17.1.19. LABORATÓRIO DE INSTALAÇÕES EM MÉDIA ENSÃO/SUBESTAÇÃO**

- 02 Disjuntores PVO motorizados com relé de proteção Pextron.
- Chaves seccionadoras / Chave fusível.
- Postes de concreto para montagens de estrutura de Rede de Distribuição.

#### **17.2. BIBLIOTECA E ACERVO BIBLIOGRÁFICO**

A Biblioteca, órgão ligado à Diretoria de Assuntos Estudantis, é a responsável por todo o acervo e tem como objetivo prover de informações o Ensino, a Pesquisa e a Extensão do Instituto. Tem capacidade para receber 200 pessoas simultaneamente e disponibiliza 03 (três) espaços (estudo individual, consulta a periódicos e estudo em grupo), distribuídos em 930,83m<sup>2</sup> - previsão de ampliação do espaço com a anexação de uma área com 234,36 m<sup>2</sup>, destinados a:

- Armazenamento do acervo bibliográfico;
- Estudo individual;
- Estudo em grupo (possibilidade de 28 grupos com 06 pessoas);
- Tratamento técnico e restauração, e;
- Atendimento ao público interno e externo.

A Biblioteca tem convênio com:

- A rede COMUT – que permite a obtenção de cópias de documentos técnico-científicos disponíveis nos acervos das principais bibliotecas brasileiras e em serviços de informação internacionais;
- O Portal de Periódico da CAPES – que oferece acesso aos textos completos de artigos selecionados de mais de 15.475 revistas internacionais, nacionais e estrangeiras, e 126 bases de dados com resumos de documentos em todas as áreas do conhecimento. Inclui também uma seleção de importantes fontes de informação acadêmica com acesso gratuito à Internet;
- A Biblioteca Nacional – Consórcio Eletrônico de Bibliotecas – que objetiva apoiar o desenvolvimento dos projetos de automação bibliográfica no Brasil, permitindo às bibliotecas brasileiras, através do compartilhamento dos recursos de catalogação online da Biblioteca Nacional, a formação de bases de dados locais ou de redes de bases regionais;
- O Programa de Compartilhamento de Bibliotecas entre Instituições de Ensino Superior – que visa estabelecer parcerias para a utilização de recursos entre bibliotecas do estado do Rio de Janeiro, com a finalidade de promover a racionalização do uso desses recursos e, também, o melhor atendimento aos usuários dessas bibliotecas.

O sistema de classificação é o CDD, a catalogação segue o AACR2-Anglo-American Cataloguing Rules e Tabela de Cutter-Sanborn. Todos os documentos estão preparados com etiqueta de lombada e disponíveis para empréstimo, segundo regulamento aprovado pela direção.

A consulta ao catálogo de todo acervo é disponibilizada através da Internet e dos terminais localizados na própria biblioteca. Contamos com câmeras de segurança e sistema antifurto que facilitam o controle de saída e segurança do acervo.

### **17.2.1. EQUIPE TÉCNICA**

Na realização dos serviços, contamos com 02 bibliotecários, 10 assistentes administrativos, 03 recepcionistas terceirizados e 28 bolsistas de trabalho.

### 17.2.2. ACERVO BIBLIOGRÁFICO

O acervo bibliográfico se apresenta na ordem em que as disciplinas aparecem na Matriz Curricular.

### 17.2.3. ESPAÇO FÍSICO DA BIBLIOTECA

A Biblioteca Anton Dakitsch, sediada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia *câmpus* Campos-Centro, conta com a seguinte infraestrutura:

- Tratamento Técnico/Administração: 76,48 m<sup>2</sup>
- Tratamento Técnico Periódico: 14,67 m<sup>2</sup>
- Salão: 418,71 m<sup>2</sup>

Balcão de Atendimento: 3 terminais de atendimento

Acervo: 16 estantes (com 5 prateleiras cada)

- 8 mesas (com 6 lugares cada)
- 19 baias (para estudo individual)
- Sala de Estudo em Grupo: 21,78 m<sup>2</sup>  
3 (com 1 mesa para 6 lugares cada)
- Sala de Estudo NAPNEE: 7,30 m<sup>2</sup>  
1 (com 1 mesa para 4 lugares cada)
- Sala de Periódicos: 98,81 m<sup>2</sup>  
4 mesas (com 4 lugares cada)
- Salão de Estudos (área externa): 96,40 m<sup>2</sup>  
9 mesas grandes (com 4 lugares cada)  
4 mesas pequenas (com 1 lugar cada)
- Banheiros: 4,32 m<sup>2</sup>  
1 masculino  
1 feminino
- Software de Gerenciamento do Acervo: Informa (Razão Social: Modo Novo Consultoria e Informática Ltda.)
- Sistema de Segurança do Acervo: RF ID Brasil
- Sistema de Empréstimo: conforme Normas de utilização da Biblioteca Anton



Dakitsch, disponível em: <[portal.iff.edu.br/câmpus/campos-centro/apresentacao/biblioteca](http://portal.iff.edu.br/câmpus/campos-centro/apresentacao/biblioteca)>

#### **17.2.4. HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO**

De segunda a sexta-feira, das **8h às 21h 30 min**; e nos sábados letivos, das **9h às 13h**.

#### **17.2.5. MECANISMO E PERIODICIDADE DE ATUALIZAÇÃO DO ACERVO**

Existem mecanismos e periodicidade de atualização do acervo para todos os cursos oferecidos no Instituto. As práticas encontram-se consolidadas e institucionalizadas.

O mecanismo de atualização utilizado baseia-se em demandas apresentadas pelo corpo docente e coordenação do curso que são encaminhadas a coordenação da Biblioteca para as providências necessárias a aquisição da bibliografia solicitada.

#### **17.2.6. ACERVO**

O acervo da Biblioteca do *campus* Campos-Centro é constituído de:

- livros técnico-científicos e literários - um acervo de 15.300 títulos nacionais e estrangeiros com 34.151 exemplares;
- 2. 1.165 exemplares de livros de referência (enciclopédia, dicionário, Atlas, mapas, biografias, anuários, dados estatísticos, almanaques);
- Uma coleção especial (produção bibliográfica da instituição, monografias, TCC) com 1.220 exemplares;
- periódicos (revistas, jornais, boletins) de títulos técnico-científicos, nacionais e estrangeiros, destinados a todos os cursos do Instituto. Reúne aproximadamente 30.300 fascículos.

## 17.2.7. RESUMO DO ACERVO POR UNIDADE CURRICULAR

Tabela 19: Resumo da bibliografia por unidade curricular do curso

Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Química	RUSSEL, John B. Química Geral. 2ª. ed. São Paulo: Pearson Educacion do Brasil, 2004. v.1 e 2.
	ALLINGER, N; CAVA, Michael P; JONGH, Don C. Química Orgânica. 2ª. ed. Rio de Janeiro: LTC.
	BRADY, J. E.; Russell, J. W.; Holum, J. R. Química Geral. Rio de Janeiro: LTC, 2002.
	Bibliografia Complementar
	ATKINS, P.; JONES, L. Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio-Ambiente. Porto Alegre: Bookman, 2001.
	ROSENBERG, J. L.; Epstein, L. M. Teoria e Problemas de Química Geral. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.
	BRADY, J. E.; Russell, J. W.; Holum, J. R. Química: A Matéria e Suas Transformações. 3ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. v. 1 e 2.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Química Experimental	ROSENBERG, J. L.; Epstein, L. M. Teoria e Problemas de Química Geral. 8ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.
	ATKINS, P.; Jones. L. Princípios de Química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente. Porto Alegre: Bookman, 2003.
	BRADY, J. E.; Russell, J. W.; Holum, J. R. Química: A Matéria e Suas Transformações. 3ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. v. 1 e 2.
	Bibliografia Complementar
	Mahan, B. H.; Myers, R. J. Química: Um curso universitário. 4ª. ed. Edgard Blucher, 1996.
	ATKINS, P. W.; JONES, L. Princípios de Química: Questionando a vida moderna e o Meio Ambiente. 3ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Álgebra Linear e Geometria Analítica I	STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. Álgebra linear. 2ª. ed. São Paulo: Makron Books, 1987. 583 p.
	BOLDRINI, Jose Luiz et al. Álgebra linear. 3ª. ed. São Paulo: Harbra, 1986. 411 p.

	LAWSON, Terry. Álgebra linear. São Paulo: E. Blucher, 1997.
	Bibliografia Complementar
	LEON, Steven J. Álgebra linear com aplicações. Tradução de Valéria de Magalhães Iorio. 4ª.ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1999. XVI, 390 p., il. ISBN.
	LIPSCHUTZ, Seymour. Álgebra linear: teoria e problemas. Tradução de Alfredo Alves de Farias, Eliana Farias e Soares; revisão técnica Antônio Pertence Júnior. 3ª.ed. Rio de Janeiro: Makron Books, 1994. 647 p.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Cálculo I	LEITHOLD, L. O. O cálculo com Geometria Analítica. São Paulo: Habra, 1994. v. 1.
	SWOKOWSKI, E. W. Cálculo com Geometria Analítica. São Paulo: McGraw-Hill Ltda. v. 1.
	GUIDORIZZI, H. Um Curso de Cálculo Diferencial e Integral. Rio de Janeiro: LTC. v. 1.
	Bibliografia Complementar
	MUNEM, M. A.; FOULIS, D. J. Cálculo. Rio de Janeiro: LTC. v. 1.
	ANTON, Howard. Cálculo: Um Novo Horizonte. Porto Alegre: Bookman. v. 1.
	LARSON, Roland E., HOSTETLER, Robert P., EDWARDS, Bruce H. Cálculo com Aplicações. 6ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
	STEWART, James. Cálculo. 6ª. ed. Editora Pioneira, 2009. v. 1.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Informática	Capron, H. L., Johnson, J. A., Introdução à Informática, 8ª edição, Pearson, 2004.
	TANENBAUM, Andrew S. Organização estruturada de computadores. Tradução de Helio Marques Sobrinho, Luiz Fernando Costa. 3. ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1992. 460 p., il. p&b, 25 cm.
	Idoeta, I. V., Capuano, F. G., Elementos de Eletrônica Digital, 40ª edição, Érica, 2008.
	ZELENOVSKY, Ricardo; MENDONCA, Alexandre. PC: um guia prático de hardware e interfaceamento. 4. ed. [S.l.]: MZ, 2006. xxiv, 1175, il.
	Bibliografia Complementar
	Velloso, F, C., Informática: conceitos básicos, 7ª edição, Elsevier, 2004.
	Mendes, M. H. S., Martins, A. P., Introdução a Informática, Fundação CECIERJ, 2017

Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Lógica Matemática	FILHO, Edgard de Alencar. Iniciação à Lógica Matemática. São Paulo: Nobel, 2000.
	MORTARI, Cezar A. Introdução à lógica I. 1ª. ed. São Paulo: FEU, 2001.
	SALMON, Wesley C. Lógica. Tradução por Álvaro Cabral. 3ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.
	Bibliografia Complementar
	SILVA, Josimar; LOPES, Luís. É divertido resolver problemas. 1ª. ed. Rio de Janeiro, 2000.
	MACHADO, Nílson J. Matemática por assunto. Rio de Janeiro: Editora Scipione, 1988. v. 1.
	DAGHLIAN, Jacob. Lógica e Álgebra de Boole. 4ª ed. Rio de Janeiro: Atlas, 1995.
	SOUZA, João Nunes. Lógica para Ciência da Computação. São Paulo: campus, 2002.
	BAZZO, Walter Antônio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. Introdução à engenharia: Conceitos, ferramentas e comportamentos. 2ª. ed. Florianópolis: UFSC, 2009.
	HOLTZAPPLE, Mark Thomas; REECE, W. Dan. Introdução à engenharia. Rio de Janeiro: LTC, 2006
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Introdução a Engenharia Elétrica	BAZZO, Walter Antonio; PEREIRA, Luz Teixeira do Vale. Introdução à engenharia: conceitos, ferramentas e comportamento. 2. ed. Florianópolis, SC: Ed. UFSC, 2010. 270 p., il.
	HOLTZAPPLE, Mark Thomas; REECE, W. Dan. Introdução à engenharia. Tradução de J.R. Souza. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2006. vii, 220, il.
	BRAGA, Benedito. Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2005. xvi, 318 p., il.
	Bibliografia Complementar
	NOVASKI, Olivio. Introdução à engenharia de fabricação mecânica. São Paulo: E. Blücher, 1994. 119 p., il. Bibliografia: p.119.
BRASIL, Nilo Indio do. Introdução à engenharia química. [S.l.]: Interciência, 1999. xiii, 361p, il.	
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Cálculo II	STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. Álgebra linear. 2ª.ed. São Paulo: Makron Books, 1987. x, 583p.

	BOLDRINI, Jose Luiz et al. Álgebra linear. 3ª. ed. amp. e rev. São Paulo: Harbra, 1986. 411 p., il.
	LAWSON, Terry. Álgebra linear. São Paulo: E. Blucher, 1997.
	<b>Bibliografia Complementar</b>
	LEON, STEVEN J. Álgebra linear com aplicações. Tradução de Valeria de Magalhães Iorio. 4.ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1999. XVI, 390 p., il.
	LIPSCHUTZ, Seymour. Álgebra linear: teoria e problemas. Tradução de Alfredo Alves de Farias, Eliana Farias e Soares. Revisão técnica Antônio Pertence Júnior. 3ª. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Makron Books, 1994. XXII, 647 p., il.
	LEITHOLD, L. O. O cálculo com Geometria Analítica. São Paulo: Habra, 1994. v.1 e 2.
	MUNEM, M. A.; FOULIS, D.J. Cálculo. Rio de Janeiro: LTC. v. 1 e 2.
	GUIDORIZZI, H. Um Curso de Cálculo Diferencial e Integral. Rio de Janeiro: LTC. v. 1 e 2.
	SWOKOWSKI, E. W. Cálculo com Geometria Analítica. São Paulo: McGraw-Hill Ltda. v. 1.
	LARSON, Edwards Hosteler. Cálculo com aplicações. 4ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1995. v. 1.
	ANTON, Howard. Cálculo: um novo horizonte. 6ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.
	STEWART, James. Cálculo. 4ª. ed. Editora Pioneira. v. 1.
	THOMAS, George. Cálculo. 11. ed. São Paulo: Pearson / Prentice Hall, 2008. v. 2. I
<b>Unidade Curricular</b>	<b>Bibliografia Básica</b>
Física I	HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física: volume 1: mecânica. Tradução de Ronaldo Sérgio De Biasi. 9. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012. 4 v., il.; tab.graf.
	NUSSENZVEIG, H. M. (Herch Moyses). Curso de física básica, 1: mecânica. 5. ed. rev. São Paulo: E. Blücher, 2013. 394p / v.1, il.
	TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. Física para cientistas e engenheiros. tradução e revisão técnica Naira Maria Balzaretta, Paulo Machado Mors. 6. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2009. 3 v., il.
	<b>Bibliografia Complementar</b>
	ALONSO, Marcelo; FINN, Edward J. Física, um curso universitário, volume 1. Tradução Mario A. Guimarães...et al.; coordenação de Georgio Moscati. São Paulo: E. Blücher, 1972. 2 v., il.

	SERWAY, Raymond A.; JEWETT JR., John. Princípios de física. São Paulo: Cengage Learning, 2004. xxii,403, [61], il.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Física Experimental I	HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física: volume 1: mecânica. Tradução de Ronaldo Sérgio De Biasi. 9. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012. 4 v., il.; tab.graf.
	NUSSENZVEIG, H. M. (Herch Moyses). Curso de física básica, 1: mecânica. 5. ed. rev. São Paulo: E. Blücher, 2013. 394p / v.1, il.
	TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. Física para cientistas e engenheiros. tradução e revisão técnica Naira Maria Balzaretta, Paulo Machado Mors. 6. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2009. 3 v., il.
	Bibliografia Complementar
	ALONSO, Marcelo; FINN, Edward J. Física, um curso universitário, volume 1. Tradução Mario A. Guimarães...et al.; coordenação de Georgio Moscati. São Paulo: E. Blücher, 1972. 2 v., il.
	SERWAY, Raymond A.; JEWETT JR., John. Princípios de física. São Paulo: Cengage Learning, 2004. xxii,403, [61], il.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Álgebra Linear e Geometria Analítica II	STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. Álgebra linear. 2ª. ed São Paulo: Makron Books, 1987. x, 583p.
	BOLDRINI, Jose Luiz et al. Álgebra linear. 3ª. ed. amp. e rev. São Paulo: Harbra, 1986. 411 p., il.
	LAWSON, Terry. Álgebra linear. São Paulo: E. Blucher, 1997.
	Bibliografia Complementar
	LEON, STEVEN J. Álgebra linear com aplicações. Tradução de Valeria de Magalhães Iorio. 4ª. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1999. XVI, 390 p., il.
	LIPSCHUTZ, Seymour. Álgebra linear: teoria e problemas. Tradução de Alfredo Alves de Farias, Eliana Farias e Soares. Revisão técnica Antônio Pertence Júnior. 3. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Makron Books, 1994. XXII, 647 p., il.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Probabilidade e estatística	MAGALHÃES, Marcos Nascimento; LIMA, Antonio Carlos Pedroso de. Noções de probabilidade e estatística. 7. ed. atual. São Paulo: EDUSP, 2011. 408 p., il.
	FARIAS, A. A.; Soares, J. F.; CESAR, C. C. Introdução à Estatística. 2ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

	<p>OLIVEIRA, Francisco Estevam Martins de. Estatística e probabilidade: teoria: exercícios resolvidos: exercícios propostos. revisão técnica José Newton Pires Reis. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 221 p., il.</p>
	Bibliografia Complementar
	<p>COSTA NETO, Pedro Luiz de Oliveira. Estatística. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 2000.</p>
	<p>LARSON, R.; FARBER, B. Estatística Aplicada. Editora Pearson Prentice Hall Brasil, 2004.</p>
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Algoritmos e Técnicas de Programação	<p>SCHILDT, H. C. Completo e Total. São Paulo: Makron Books, 1997.</p>
	<p>CORMEN, Thomas H. Algoritmos: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.</p>
	<p>MANZANO, José Augusto N. G.; OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de. Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores. 21. ed. São Paulo: Livros Érica, 2008. 240 [6] p., il. Paulo: Érica, 1997.</p>
	Bibliografia Complementar
	<p>LOPES, A.; GARCIA, G. Introdução à programação - 500 algoritmos resolvidos. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Érica, 2002.</p>
	<p>MANZANO, José Augusto N. G.; OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de. Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores. 21. ed. São Paulo: Livros Érica, 2008. 240 [6] p., il.</p>
	<p>KERNIGHAN, Brian W.; DENNIS, M. Ritchie. C: A Linguagem de Programação. Porto Alegre: Elsevier, 1986.</p>
	<p>SALVETTI, Dirceu Douglas. Algoritmos. São Paulo: Makron Books, c1998.</p>
	<p>OLIVEIRA, Ulysses de. Programando em C: volume1: fundamentos. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.</p>
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Informática Aplicada (Optativa)	<p>CHAPMAN, Stephen J. Programação em MATLAB para engenheiros. tradução técnica Flávio Soares Correa da. Silva. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, c2011. 410 p., il.</p>
	<p>TAHAGHOGHI, Seyed, M. M.; WILLIAMS, Hugh. E. Aprendendo MySQL. Tradução de Dias Alonso; revisão técnica Claudia Marapodi. Rio de Janeiro: Alta Books, 2007. xvi,523, il.</p>
	<p>USO do excel para químicos. e outros Oliveira, André Fernando. São Carlos, SP: Ed. da UFSCAR, 2009. 32 p., il.</p>
	Bibliografia Complementar

	<p>LACHTERMACHER, Gerson. Pesquisa operacional na tomada de decisões: Modelagem em excel. revisão técnica Luiz Flávio Autran M. Gomes. 2rev. [S.l.]: Campus, 2004. xiv, 384 [1], il.</p> <p>JOYANES AGUILAR, Luis. Fundamentos de programação: algoritmos, estruturas de dados e objetos. Tradução Paulo Heraldo Costa do Valle; revisão técnica Flávio Soares Corrêa da Silva. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. XXIX, 690, il.</p> <p>HANSELMAN, Duane; LITTLEFIELD, Bruce. Matlab 6: curso completo. Tradução de Cláudia Sant'ana Martins; revisão técnica Alberto Saa, M.Aparecida Diniz Ehrhardt, Francisco A. M. Gomes. [S.l.]: Prentice-Hall, 2003. xiii, 676 p., il.</p>
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Cálculo III	THOMAS, George. Cálculo. 11 <sup>a</sup> . ed. São Paulo: Pearson / Prentice Hall, 2008. v. 2.
	STEWART, J. Cálculo. 4 <sup>a</sup> . ed. São Paulo: Pioneira, 2001.
	ANTON, BIVENS; DAVIS. Cálculo. 8 <sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Bookman, 2007. v. 2.
	Bibliografia Complementar
	LARSON, Ron; HOSTETLER, Robert; EDWARDS, Bruce. CÁLCULO II. 8 <sup>a</sup> . ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007. v. 2
	HOWARD, Anton. Cálculo: um Novo Horizonte. 6 <sup>a</sup> . ed. RS: Bookman, 2000. vol.1 e 2
	GUIDORIZZI, H. L. 3 <sup>a</sup> . ed. Um Curso de Cálculo. Rio de Janeiro: LTC, 2000. v. 3.
	KAPLAN, Wilfred; TSU, Frederic. Cálculo avançado. São Paulo: E. Blücher, 1972. 339.p / v.1, il,.
	BOYCE, William E.; DIPRIMA, Richard C. Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno. 8 <sup>a</sup> . ed. Editora LTC, 2006.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Física II	HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física: gravitação, ondas e termodinâmica. Tradução de Amy Bello Barbosa de..[et al.] Oliveira; revisão técnica Gerson Bazo Costamilan. 4. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c1996. 4 v., il.
	TIPLER, Paul Allen; DE BIASI, Ronaldo Sérgio. Física: para cientistas e engenheiros. Tradução de Horácio Macedo. 5. ed. [S.l.]: Livros Técnicos e Científicos, 2006. 2 v., il.
	NUSSENZVEIG, Hersh Moyses. Curso de Física Básica 2 – Fluidos, Oscilações e Ondas de Calor. 4 <sup>a</sup> . ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.
	Bibliografia Complementar
	CHAVE, Alaor. Física básica: gravitação, fluidos, ondas, termodinâmica. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2007. 242 p., il. color.

	GASPAR, Alberto. Física. 2. ed. São Paulo: Ática, 2007. 3 v., il.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Física Experimental II	HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física: gravitação, ondas e termodinâmica. Tradução de Amy Bello Barbosa de..[et al.] Oliveira; revisão técnica Gerson Bazo Costamilan. 4. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c1996. 4 v., il.
	TIPLER, Paul Allen; DE BIASI, Ronaldo Sérgio. Física: para cientistas e engenheiros. Tradução de Horácio Macedo. 5. ed. [S.I.]: Livros Técnicos e Científicos, 2006. 2 v., il.
	NUSSENZVEIG, Hersh Moyses. Curso de Física Básica 2 – Fluidos, Oscilações e Ondas de Calor. 4ª. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.
	Bibliografia Complementar
	CHAVE, Alaor. Física básica: gravitação, fluidos, ondas, termodinâmica. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2007. 242 p., il. color.
	GASPAR, Alberto. Física. 2. ed. São Paulo: Ática, 2007. 3 v., il.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Equações Diferenciais	Zill, D. G.; Cullen, M. R. - Equações Diferenciais, volume 1, São Paulo: Pearson Makron Books, 2001.
	BOYCE, W. E; DIPRIMA, R. C. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno, 9a. Edição, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro. 2010
	SIMMONS, George F. - Cálculo com Geometria Analítica. McGraw-Hill, Volume II. 1988
	Bibliografia Complementar
	KREYSZIG, E. - Matemática Superior. Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda, Volume II, RJ. 1969
	SPIEGEL, M. R. - Análise Vetorial. McGraw_hill do Brasil, SP. 1972
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Desenho Técnico para a Engenharia	MICELI, Maria Teresa; FERREIRA, Patrícia. Desenho técnico básico. 4. ed. Rio de Janeiro: Imperial Novo Milênio, 2010. 143 p., il.
	FRENCH, Thomas; VIERCK, Charles J. Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica. 8ª. ed. São Paulo: Globo, 2005.
	MAGUIRE, D. E; SIMMONS, C. H. Desenho técnico. Tradução de Luiz Roberto de Godoi Vidal. São Paulo: Hemus, 1982.
	Bibliografia Complementar

	PEREIRA, Aldemar. Desenho Técnico Básico. Rio de Janeiro: Editora Francisco Alves, 1976.
	SILVA, Sylvio F. da. A linguagem do desenho técnico. [S.l.]: Livros Técnicos e Científicos, c1984. viii, 151, [1], il
	MAGUIRE, D. E; SIMMONS, C. H. Desenho técnico. Tradução de Luiz Roberto de Godoi Vidal. São Paulo: Hemus, 1982.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Introdução a Ciência dos Materiais	VLACK, L. H. Van. Princípios de Ciência e Tecnologia dos Materiais. Editora Campus, 1984.
	TELLES, Pedro C. Silva. Materiais para Equipamentos de Processo. 6ª. ed. Editora Interciência, 2003.
	HIGGINS, R. A. Propriedade e Estrutura dos Materiais em Engenharia. São Paulo: Difel, 1982.
	Bibliografia Complementar
	CHIAVERINI, Vicente. <b>Tecnologia mecânica</b> : estrutura e propriedades das ligas metálicas. 2. ed. São Paulo: Pearson Education, 1986. 3 v., il.
	SOUZA, Sérgio A. Ensaio Mecânicos de Materiais Metálicos. São Paulo: Edgard Blücher, 1982.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Cálculo Numérico	CHAPRA, S. C.; CANALA, R. P. Métodos Numéricos para Engenharia. 5ª. ed. São Paulo: McGraw- Hill, 2008.
	BURIAN, R.; LIMA, A. C. de. Cálculo Numérico. 1ª. ed. Editora LTC, 2007.
	RUGGIERO, M. A. G.; LOPES, V. L. da R. Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais. 2ª. ed. São Paulo: Ed. Makron Books do Brasil.
	ARENALES, S.; DAREZZO, A. Cálculo Numérico – Aprendizagem com apoio de software. Editora Thompson, 2008.
	Bibliografia Complementar
	SPERANDIO, D.; MENDES, J. T.; SILVA, L. H. M. Cálculo Numérico: Características Matemáticas e Computacionais dos Métodos Numéricos. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
	BARROSO, Leônidas Conceição. Cálculo numérico: (com aplicações). 2. ed. São Paulo: Harbra, c1987. xii, 367 p.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica

Introdução à Arquitetura e Fundamentos de Computadores	MONTEIRO, Mário A. Introdução a Organização de Computadores. 4ª edição. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2002
	TANENBAUM, A.S. Organização Estruturada de Computadores. 3ª. edição. São Paulo: Prentice - Hall do Brasil, 1992.
	VISCONTINI, A. C. J. F. Microprocessadores 8080 e 8085. 5ª edição. São Paulo: Livros Érica, 1986
	Bibliografia Complementar
	VELLOSO, F de C. Informática: Conceitos básicos. 7ª. edição Revisada e atualizada. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
	STALLINGS, William. Arquitetura e Organização de Computadores: projeto para o desempenho. 5ª edição. São Paulo: Pearson Educacion, 2004.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Cálculo IV	BOYCE, William E.; DIPRIMA, Richard C. Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno. 8ª. ed. Editora LTC, 2006
	ZILL, Dennis G., CULLEN Michael R. Equações diferenciais. 3ª. ed. São Paulo: Makron Books (Grupo Pearson), 2000. v. 1.
	OLIVEIRA, Edmundo Capelas de; RODRIGUES, Waldyr Alves Jr. Funções analíticas com aplicações. Editora Livraria da Física, 2006.
	Bibliografia Complementar
	KAPLAN, Wilfred. Cálculo Avançado. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. v. 2.
	ARFKEN, George; WEBER, Hans. Física matemática: métodos matemáticos para engenharia e física. Editora Campus, 2007.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Física III	HALLIDAY, David, RESNICK, Robert. Fundamentos de Física. Rio de Janeiro: LTC, 1996. vol. 3.
	NUSSENZVEIG, H. Moises. Curso de Física Básica. São Paulo: Edgard Blucher, 1998. Volume 3.
	TIPLER, Paul Alan e GENE, Mosca. Física para cientista e engenheiros: Mecânica, oscilações e ondas e termodinâmica. Tradução: Fernando Ribeiro da Silva e Gisele Maria Ribeiro. 5ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. vol. 2
	Bibliografia Complementar
	YOUNG, H.D. FREEDMAN R.A. Sears e Zemansky. Física III: electromagnetismo. 10ª Ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2004.

	SERWAY, A. Raymond. JEWETT Jr, W. John. Princípios de física, mecânica clássica. Tradução Andre Koch Torres Assis. São Paulo: Pioneira/Thompson Learning, 2004. vol.1
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Física Experimental III	HALLIDAY, David, RESNICK, Robert. Fundamentos de Física. Rio de Janeiro: LTC, 1996. vol. 3.
	NUSSENZVEIG, H. Moises. Curso de Física Básica. São Paulo: Edgard Blucher, 1998. Volume 3.
	TIPLER, Paul Alan e GENE, Mosca. Física para cientista e engenheiros: Mecânica, oscilações e ondas e termodinâmica. Tradução: Fernando Ribeiro da Silva e Gisele Maria Ribeiro. 5ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. vol. 2
	Bibliografia Complementar
	YOUNG, H.D. FREEDMAN R.A. Sears e Zemansky. Física III: electromagnetismo. 10ª Ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2004.
	SERWAY, A. Raymond. JEWETT Jr, W. John. Princípios de física, mecânica clássica. Tradução Andre Koch Torres Assis. São Paulo: Pioneira/Thompson Learning, 2004. vol.1
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Fenômenos do Transporte	FRANCO Brunetti. Mecânica dos Fluidos. 2ª. Ed. Ed. São Paulo, 2008.
	FOX, Robert W; PRITCHARD, Philip J.; MCDONALD, Alan T. Introdução à mecânica dos fluidos. Tradução de Ricardo Nicolau Nassar Koury. 8. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2014. xvii, 871 p., il.
	WASHINGLTO, Braga Filho. Fenômenos de Transporte para Engenharia. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
	Bibliografia Complementar
	POTTER, Merle; SCOTT, Elaine. Termodinâmica. Fortaleza: Thomson, 2006.
	SISSOM, Leighton E; PITTS, Donald R. Fenômenos de transporte. Tradução de Adir Moyses Luiz. [S.l.]: Livros Técnicos e Científicos, c2001. 765 p.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Ciências do Ambiente	BRAGA, B. et al. Introdução à engenharia ambiental. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
	GUERRA, Antônio José Teixeira. A questão ambiental: diferentes abordagens. organização de Sandra Baptista da Cunha. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 248 p., il.
	TEIXEIRA, Wilson. Decifrando a terra. organização de Wilson Teixeira ... [et al.]. 2. ed. São Paulo: Ed. Nacional, 2009. 623p., il., (algumas color.). Bibliografia: p. 610-612.

	Bibliografia Complementar
	PINHEIRO, Antonio Carlos Fonseca Braganca; MONTEIRO, Ana Lucia F. B. P. Andre. Ciências do ambiente: ecologia, poluição e impacto ambiental. São Paulo: Makron Books, 1992. xvi, 148p., il.
	PRINGLE, Laurence P. Ecologia: a ciência da sobrevivência. [S.l.]: Biblioteca do Exército, 1977.
	ECONOMIA do meio ambiente: teoria e prática. organização de Peter H. May, Maria Cecília Lustosa, Valéria da Vinha. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. xx; 318, il.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Materiais Elétricos	CALLISTER Jr., W. D., RETHWISCH, D. G. - Ciência e Engenharia de Materiais: uma Introdução. 8ª Edição, LTC, 2012.
	VAN VLACK, L. H. - Princípios de ciência e tecnologia dos materiais, Rio de Janeiro: Editora Blucher, 1984.
	MANO, Eloisa Biasotto. <b>Polímeros como materiais de engenharia</b> . São Paulo: E. Blücher, c1991. 197 p., il.
	Bibliografia Complementar
	SCHMIDT, W. – Materiais Elétricos - Isolantes e Magnéticos – Vol. 2 – 3ª. Ed., Editora Blucher, 2011.
	SMITH, W. F. – Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais, 3ª Ed., Editora Mcgraw-Hill Interamericana, 2006.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Comunicação de Dados	SOARES, Luiz Fernando G.; LEMOS, Guido; COLCHER, Sergio. Redes de computadores: das LAN'S, Manás e WANs as redes ATM. 2.ed. Rio de Janeiro: campus, 1995.
	ASPARINI, Anteu Fabiano Lúcio. A infraestrutura de LANS: disponibilidade (cabling) e performance (switching e routing). 2. ed. São Paulo: Livros Érica, 1999. [16], 199 p., il.
	TANENBAUM, A. S. Redes de computadores. Rio de Janeiro: campus, 1997/2003. 923p.
	Bibliografia Complementar
	SOARES NETO, Vicente. Rede de dados, teleprocessamento e gerencia de redes. São Paulo: Livros Érica, 1990. 200 p., il., 23 cm.
	KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. Ross. Redes de computadores e a Internet: uma nova abordagem. São Paulo: Addison Wesley, 2003. 548p
	TORRES, Gabriel. Redes de computadores: curso completo. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil, 2001.

Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Instalações de BT	CREDER, Helio. Instalações elétricas. 15 <sup>a</sup> . ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2007.
	NISKIER, Julio; MACINTYRE, Archibald Joseph. Instalações Elétricas. 5 <sup>a</sup> ed. LTC, 2008.
	COTRIM, A.A.M.B. Instalações elétricas. 4 <sup>a</sup> . ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
	Bibliografia Complementar
	CAVALIN, Geraldo; CERVELIN, Severino. Instalações elétricas prediais. 19 <sup>a</sup> . ed. rev. São Paulo: Livros Érica, 2009.
	D.L. Lima Filho. Projetos de instalações elétricas prediais. 11 <sup>a</sup> . ed. São Paulo: Erica, 2007.
	NEGRISOLI, M. E. M. Instalações Elétricas. 3 <sup>a</sup> . ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1987.
	GUERRINI, Delio Pereira. Instalações elétricas prediais. 2 <sup>a</sup> . ed. São Paulo: Livros Érica, 1993.
	MAMEDE FILHO, J. Instalações elétricas industriais. 5 <sup>a</sup> . ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Termodinâmica Aplicada	BRAGA FILHO, Washington. Fenômenos de transporte para engenharia. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
	POTTER, Merle; SCOTT, Elaine. Termodinâmica. São Paulo: Thomson, 2006.
	WYLEN, Van; SONNTAG; BORGNAKKE. Fundamentos da Termodinâmica. Tradução da sexta edição americana de 2003/2004. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.
	Bibliografia Complementar
	IENO, Gilberto; NEGRO, Luiz. Termodinâmica. São Paulo: Person - Prentice Hall, 2004.
	SANTOS, Nelson Oliveira dos. Termodinâmica Aplicada às Termelétricas. Editora Interciência.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Circuitos Elétricos I	EDMINISTER, Joseph A. Circuitos elétricos. 2 <sup>a</sup> . ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1985.
	BURIAN JR, Yaro; LYRA, Ana Cristina C. Circuitos elétricos. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

	O'MALLEY, John R. Análise de circuitos. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Makron Books, 1993.
	Bibliografia Complementar
	ALBUQUERQUE, Romulo Oliveira. Análise de circuitos em corrente contínua. 12ª. ed. São Paulo: Érica, 1998.
	BOYLESTAD, Robert L. Introdução à Análise de Circuitos. Pearson Prentice Hall, 2004.
	CLOSE, Charles M. Circuitos Lineares. 2ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1975.
	IRWIN, J. David. Análise de Circuitos em Engenharia. Editora Pearson Makron Books, 2000.
	JOHNSON, David E.; HILBURN, John L.; JOHNSON, Johnny R. Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos. 4ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.
	MARIOTTO, Paulo Antônio. Análise de circuitos elétricos. São Paulo: Prentice-Hall, 2003.
	BURIAN JR, Yaro; LYRA, Ana Cristina C. Circuitos Elétricos. Editora Pearson Prentice Hall, 2006.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Eletromagnetismo	MORETTO, Vasco Pedro. Eletricidade e eletromagnetismo. 9. ed. São Paulo: Ática, 1992. 288 p., il., (Física hoje).
	HAYT, William Hart. Eletromagnetismo. Tradução de Paulo Cesar Pfaltzgraff Ferreira. 3. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1983. 403 p., il., 25cm.
	EDMINISTER, Joseph A. Eletromagnetismo. São Paulo: McGraw-Hill, 1980. (Colecao Schaum).
	Bibliografia Complementar
	BOCCHETTI, Paulo. Eletrodinamica e eletromagnetismo. [S.I.]: Exped, [1979]. 195: il. -. (Colecao Edutec).
	GONÇALVES, Dalton. Física: eletricidade, eletromagnetismo, corrente alternada. 3a [S.I.]: Ao Livro Técnico, 1978. xv 416: il.;
	HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física: volume 3: eletromagnetismo. Tradução de Ronaldo Sérgio De Biasi. 9. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012. 4 v., il.
FERENCE JUNIOR, Michael; LEMON, Harvey B; STEPHENSON, Reginald J. Curso de física: eletromagnetismo. São Paulo: E. Blücher, [19- ]. 328 p.	
Unidade Curricular	Bibliografia Básica

Eletricidade Aplicada	FILHO, Solon de Medeiros, Fundamentos de Medidas Elétricas. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1981.
	Capuano, F. G.; Marino, M. A. M., Laboratório de Eletricidade e Eletrônica – Teoria e Prática. 24ª. ed., Editora Érica, 2007.
	TORREIRA, Raul Peragallo. Instrumentos de Medição Elétrica. 3. ed. São Paulo:Hemus.
	Bibliografia Complementar
	NUNES, Dalson R. Ferramentas e Instrumentos de Medidas Elétricas. Campos dos Goytacazes/RJ: Essentia Editora, 2011.
	RUIZ VASSALLO, Francisco, Manual do Osciloscópio: manejo e funcionamento, medida das grandezas fundamentais. Tradução de César Pontes. São Paulo: Hemus, 1991.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Técnicas e Sistemas Digitais	IDOETA. I.V; CAPUANO, F .G. Elementos de Eletrônica Digital. São Paulo: Érica,1998.
	LOURENÇO, A. C; CRUZ, E. C. A; FERREIRA, S. R; JUNIOR, S. C. Circuitos Digitais. 6. ed. São Paulo: Érica, 2002. Coleção: Estude e Use. Série: Eletrônica Digital.
	MENDONÇA, A.; ZELENOVSCY, R. Eletrônica Digital: Curso Prático e Exercícios. Rio de Janeiro: MZ, 2004.
	Bibliografia Complementar
	TOCCI, R.J; WIDNER, N.S.; MOSS, G.L. Sistemas Digitais – Princípios e Aplicações. 11. ed. Editora Pearson, 2010.
	MALVINO, A.P; LEACH, DP. Eletrônica Digital, Princípios e Aplicação. Mc Graw Hill, 1998. vol. 1 e 2.
	MENDONÇA, A; Zelenovsky, R. Eletrônica Digital – Curso Prático e Exercícios, Rio de Janeiro: MZ, Ago/2004.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Projetos Prediais	CREDER, Helio. Instalações elétricas. 15ª. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2007.
	NISKIER, Julio; MACINTYRE, Archibald Joseph. Instalações Elétricas. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
	COTRIM, A.A.M.B. Instalações elétricas. 4ª. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
	Bibliografia Complementar

	CAVALIN, Geraldo; CERVELIN, Severino. Instalações elétricas prediais. 19ª. ed. rev. São Paulo: Livros Érica, 2009. (Unidade: 3)
	LIMA FILHO, D. L. Projetos de instalações elétricas prediais. 11. ed. São Paulo: Érica, 2007.
	NEGRISOLI, M.E.M. Instalações Elétricas. 3ª. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1987.
	GUERRINI, Delio Pereira. Instalações elétricas prediais. 2ª. ed. São Paulo: Livros Érica, 1993.
	MAMEDE FILHO, J. Instalações elétricas industriais. 5ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Mecânica dos Sólidos	TIMOSHENKO, Stephen; GERE, James M. Mecânica dos sólidos. tradução e coordenação José Rodrigues de Carvalho. [S.l.]: Livros Técnicos e Científicos, 1994-1998. 2 v., il.
	NASH, Willian A. Resistência dos Materiais. 2ª. ed. Editora McGraw Hill, 1982.
	SOUZA, Sergio Augusto de. Ensaaios mecânicos de materiais metálicos: fundamentos teóricos e práticos. 5. ed. São Paulo: E. Blücher, c1982. 286 p., il.
	Bibliografia Complementar
	DOWLING, Norman E. Mechanical behavior of materials: engineering methods for deformation, fracture and fatigue. 2nd Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, c1999. xviii, 830, il.,
	GARCIA, Amauri; SPIM JUNIOR, Jaime Alvares; SANTOS, Carlos Alexandre dos. Ensaaios dos materiais. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012. xvi, 365 p., il. Bibliografia: p. 318-323.
	POPOV, Egor P. Introdução à mecânica dos sólidos. Tradução de Mauro O. C Amorelli; revisão técnica Arno Blass. São Paulo: E. Blücher, 1978. 534 p., il.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Eletrônica I	BOYLESTAD, R; NASHELSY, L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. 6ª. ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1998.
	MALVINO, Albert Paul. Eletrônica. São Paulo: Pearson Makron Books, 2007. v. 1 e 2.
	SEDRA, Adel S; SMITH, Kenneth C. Microeletrônica. 4ª. ed. São Paulo: Makron Books, 2000. 1270 p.
	Bibliografia Complementar
	MIDDLETON, Robert Gordon. 101 usos para o seu osciloscópio. Tradução de Ronaldo B Valente. Rio de Janeiro: Antenna Edições Técnicas, 1982.

	O'MALLEY, John R. Análise de circuitos. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Makron Books, 1993.
	WATERS, Farl J. Abc da eletrônica. 2ª ed. Rio de Janeiro: Antenna Edições Técnicas, 1981.
	PERTENCE JUNIOR, Antônio. Amplificadores operacionais e filtros ativos: teoria, projetos, aplicações e laboratório. 5ª ed. São Paulo: Makron Books, 1996. 359 p
	BOGART, Theodore F. Jr. Dispositivos e Circuitos Eletrônicos. São Paulo: Pearson Makron Books, 2001. v. 2.
	CIPELLI, Antonio Marco V.; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir. Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos. São Paulo: Érica, 2007
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Circuitos Elétricos II	EDMINISTER, Joseph A. Circuitos elétricos. 2ª. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1985.
	HAYT JR., William Hart; KEMMERLY, Jack E. (Jack Ellsworth),; DURBIN, Steven M. Análise de circuitos em engenharia. Tradução de Alberto Resende De Conti. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.
	O'MALLEY, John R. Análise de circuitos. Tradução Moema Sant'Anna Belo. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1993. xiv, 679 p., il.
	Bibliografia Complementar
	CLOSE, Charles M. Circuitos lineares. Rio de Janeiro: USP, 1975. BURIAN JR, Yaro; LYRA, Ana Cristina C. Circuitos elétricos. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.
	BURIAN JR., Yaro; LYRA, Ana Cristina C. Circuitos elétricos. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. 302 p., il.
	KERCHNER; CORCORAN. Circuitos de corrente alternada.
CLOSE, Charles M; SANTOS, José Abel Royo dos; SIQUEIRA, José Carlos Goulart de. Circuitos lineares. Tradução de Ana Lucia Sérgio de Almeida. [S.l.]: Livros Técnicos e Científicos, 1975. xii, 550, il.,	
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Máquinas Elétricas I	KOSOW, Irving L. Máquinas Elétricas e Transformadores. 15ª.ed. São Paulo: Globo, 1995.
	DEL TORO, Vincent. Fundamentos de máquinas elétricas. Tradução de Onofre de Andrade Martins. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1994.
	MARTIGNONI, Alfonso. Transformadores. 6ª. ed. rev. Porto Alegre: Globo, 1983
	Bibliografia Complementar
	MARTIGNONI, Afonso. Máquinas de corrente alternada. Porto Alegre: Globo, 1970.

	MARTIGNONI, Alfonso. Máquinas elétricas de corrente contínua. 5ª ed. Rio de Janeiro, 1987.
	NASCIMENTO JUNIOR, Geraldo Carvalho. Máquinas elétricas: teoria e ensaios. 4. ed. São Paulo: Érica, 2011.
	NASAR, Syed Abu. Máquinas elétricas. São Paulo: McGraw-Hill, 1984.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Comandos e Controle de Motores	NASCIMENTO, G. Comandos Elétricos: teoria e atividades. São Paulo: Érica, 2011.
	FRANCHI, Claiton Moro. Acionamentos Elétricos. São Paulo: Érica, 2006.
	MAMEDE, Filho. Manual de Equipamentos Elétricos. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
	Bibliografia Complementar
	MAMEDE FILHO, João. Instalações elétricas industriais. 5ª. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2007.
	KINDERMANN, Geraldo. Curto-circuito. 3ª ed. Florianópolis, SC: G. Kindermann, 2003. 214 p.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Integração de Sistemas	BOLZANI, Caio Augustus Moraes. Residências inteligentes. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2004.
	PRUDENTE, Francesco. Automação Predial e Residencial: uma introdução. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
	MARIM, Paulo S. Cabeamento Estruturado: desvendando cada passo: do projeto à instalação. 3. ed. rev. e atual. São Paulo: Érica, 2009.
	Bibliografia Complementar
	CAVALIN, G; CERVELIM, S. Instalações Elétricas Prediais. 10. ed. São Paulo: Érica, 2004.
	NISKIER, Júlio; MACINTYRE, A.J. Instalações elétricas. Rio de Janeiro: LTC, 2002.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Expressão Oral e Escrita	GARCIA, Othon M. Comunicação em prosa moderna. Rio de Janeiro: FGV, 1996.
	BECHARA, Evanildo. Moderna gramática portuguesa. 37ª rev. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2009. 671 p., il.
	CUNHA, Celso; CINTRA, Luis F. Lindley (Luis Filipi Lindley). Nova gramática do português contemporâneo. 6. ed. Rio de Janeiro: Lexikon, 2013. xxi, 762 p.
	Bibliografia Complementar

	CARNEIRO, Agostinho Dias. Redação e construção. São Paulo: Moderna, 2003.
	CUNHA, Celso; CINTRA, L. Nova Gramática do Português contemporâneo. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Eletrônica II	BOYLESTAD, R; NASHELSY, L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. 6ª. ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1998.
	MALVINO, Albert Paul. Eletrônica. São Paulo: Pearson Makron Books, 2007. v. 1 e 2.
	SEDRA, Adel S; SMITH, Kenneth C. Microeletrônica. 4ª. ed. São Paulo: Makron Books, 2000. 1270 p.
	Bibliografia Complementar
	MIDDLETON, Robert Gordon. 101 usos para o seu osciloscópio. Tradução de Ronaldo B Valente. Rio de Janeiro: Antenna Edições Técnicas, 1982.
	O'MALLEY, John R. Análise de circuitos. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Makron Books, 1993.
	PERTENCE JUNIOR, Antônio. Amplificadores operacionais e filtros ativos: teoria, projetos, aplicações e laboratório. 5ª ed. São Paulo: Makron Books, 1996. 359 p.
	BOGART, Theodore F. Jr. Dispositivos e Circuitos Eletrônicos. São Paulo: Pearson Makron Books, 2001. v. 2.
	CIPELLI, Antonio Marco V.; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir. Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos. São Paulo: Érica, 2007
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Geração, Transmissão, Distribuição e Consumo	MONTICELLI, Alcir José; GARCIA, Ariovaldo. Introdução a Sistemas de Energia Elétrica. Editora da Unicamp, 2003.
	DOS REIS, Lineu Belico. Geração de Energia Elétrica. Editora Manole. FUCHS, 2003
	KAGAN, N.; OLIVEITA, C.C.B; ROBBA, E. Introdução aos Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica. Editora. Edgard Blucher, 2005. v. 1.
	Bibliografia Complementar
	ROBBA, Ernesto João. Introdução a Sistemas Elétricos de Potência. São Paulo: Ed. Blücher, 1973.
	FORTUNATO, Luiz Alberto Machado ... [et al.]. Introdução ao planejamento da expansão e operação de sistemas de produção de energia elétrica. Niterói, RJ: Universidade Fluminense, 1990. ELETROBRAS.
	CAMARGO, Celso Brasil. Transmissão de Energia Elétrica. Editora UFSC, 1989.

Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Fontes Alternativas, Renováveis e Conservação	REIS, Lineu Belico dos, FADIGAS, Eliane A. Amaral, CARVALHO, Claudio Elias. Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável. Barueri, SP: Manole, c 2005.
	SCHEER, Hermann. Economia solar global: estratégias para a modernidade ecológica. Rio de Janeiro: Cresesb - Cepel, 2002
	PALZ, W. (Wolfgang). Energia Solar e fontes alternativas. São Paulo: Hemus,
	Bibliografia Complementar
	REIS, Lineu Belico dos, Geração de energia elétrica: tecnologia, inserção ambiental, planejamento, operação e análise de viabilidade / 3. ed. Barueri, SP: Manole, 2003.
	CRESESR. Manual de engenharia para sistemas fotovoltaicos. Rio de Janeiro: CEPEL - CRESESB, 2004.
	BRASIL. Agência Nacional de Energia Elétrica. Resolução normativa nº 482. Rio de Janeiro: ANEEL, 2012. Disponível em < <a href="http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf">http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf</a> >, acessado em 13.09.2018.
	BRASIL. Agência Nacional de Energia Elétrica. Resolução normativa nº 687. Rio de Janeiro: ANEEL, 2015. Disponível em < <a href="http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015687.pdf">http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015687.pdf</a> >, acessado em 13.09.2018. BRASIL. Empresa de Pesquisa Energética. Balanço energético nacional 2017: Ano base 2016. Rio de Janeiro: EPE, 2017. Disponível em < <a href="https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2017.pdf">https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2017.pdf</a> >, acessado em 13.09.2018.
	BRASIL. Empresa de Pesquisa Energética. Eficiência energética e geração distribuída. Rio de Janeiro: EPE, 2016. Disponível em < <a href="http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-245/topico-264/DEA%2012-16%20-%20Ef%20energetica%202015-2024[1].pdf">http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-245/topico-264/DEA%2012-16%20-%20Ef%20energetica%202015-2024[1].pdf</a> >, acessado em 13.09.2018.
	BRASIL. Agência Nacional de Energia Elétrica. Micro e minigeração distribuída: sistema de compensação de energia elétrica. 2ª edição. Brasília: ANEEL, 2016. Disponível em < <a href="http://www2.aneel.gov.br/biblioteca/downloads/livros/caderno-tematico-microeminigeracao.pdf">http://www2.aneel.gov.br/biblioteca/downloads/livros/caderno-tematico-microeminigeracao.pdf</a> >, acessado em 13.09.2018.
BRASIL. Empresa de Pesquisa Energética. Instalação de estações anemométricas: boas práticas. Rio de Janeiro: EPE/GIZ, 2015. Disponível em < <a href="http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-236/Guia%20Boas%20Pr%C3%A1ticas%20Esta%C3%A7%C3%B5es%20Anemom%C3%A9tricas.pdf">http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-236/Guia%20Boas%20Pr%C3%A1ticas%20Esta%C3%A7%C3%B5es%20Anemom%C3%A9tricas.pdf</a> >, acessado em 13.09.2018.	
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Máquinas Elétricas II	KOSOW, Irving L. Máquinas Elétricas e Transformadores. 15ª.ed. São Paulo: Globo, 1995.

	DEL TORO, Vincent. Fundamentos de máquinas elétricas. Tradução de Onofre de Andrade Martins. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1994.
	MARTIGNONI, Afonso. Máquinas de corrente alternada. Porto Alegre: Globo, 1970.
	Bibliografia Complementar
	MARTIGNONI, Alfonso. Máquinas elétricas de corrente contínua. 5ª ed. Rio de Janeiro, 1987.
	MARTIGNONI, Alfonso. Transformadores. 6ª. ed. rev. Porto Alegre: Globo, 1983
	NASCIMENTO JUNIOR, Geraldo Carvalho. Máquinas elétricas: teoria e ensaios. 4. ed. São Paulo: Érica, 2011.
	NASAR, Syed Abu. Máquinas elétricas. São Paulo: McGraw-Hill, 1984.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Controladores Lógicos Programáveis	GEORGINI, Marcelo. Automação Aplicada: descrição e implementação de sistemas sequenciais com PLCs. 8. ed. São Paulo: Érica, 2000.
	FRANCHI, Claiton Moro; CAMARGO, Valter Luís Arlindo. Controladores Lógicos Programáveis: Sistemas Discretos. 2ª. ed. São Paulo: Érica, 2008.
	PRUDENTE, Francesco. Automação Industrial – PLC: Teoria e Aplicações. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
	Bibliografia Complementar
	ROQUE, Luiz Alberto Oliveira Lima, Automação de processos com Linguagem Ladder e Sistemas Supervisório, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2014.
	CAMPOS, Mario Cesar M. Massa, Controles típicos de equipamentos e processos industriais, 2 ed. São Paulo: Ed. Blücher, 2010.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Fundamentos de Controle de Processos	OGATA, Katsuhiko. Engenharia de Controle Moderno. 4. ed. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2003
	DORF, Richard C; BISHOP, Robert H. Sistemas de controle modernos. 11 ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2009.
	ZILL, Dennis G.; CULLEN, Michael R. Equações Diferenciais. 3. Makron Books, 2001, v. 1.
	ZILL, Dennis G.; CULLEN, Michael R. Equações Diferenciais. 3. Makron Books, 2001, v. 2
	Bibliografia Complementar
	OGATA, Katsuhiko. Discrete-time Control Systems. 2nd. ed. Prentice Hall, 1995

	<p>CLOSE, Charles M., FREDERICK, Dean K.; NEWELL, Jonathan C. Modeling and analysis of dynamic systems. 3rd.ed. New York: John Wiley &amp; Sons, 2002</p> <p>GARCIA, Claudio. Modelagem e simulação de processos industriais e de sistemas eletromecânicos. 2.ed.rev.e. ampl. Sao Paulo: EDUSP, 2005.</p>
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Metodologia Científica e Tecnológica	ANDRADE, M. M.de Introdução à Metodologia do Trabalho Científico. 9ª.ed. São Paulo: ATLAS.
	GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1991.
	LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos. São Paulo: Atlas, 1992.
	Bibliografia Complementar
	MEDEIROS, João Bosco. Redação científica: a prática de fichamentos, resumos e resenhas. São Paulo: Atlas, 1999.
	BASTOS, C.L., Aprendendo a Aprender: Introdução à Metodologia. Científica. Petrópolis: VOZES, 22ª. ed. 2008
	VIANNA, I. O. A. Metodologia científica: um enfoque didático da produção científica. São Paulo: E. P. U., 2000.
	SEVERINO, Antonio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. São Paulo: Cortez,2000.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Teoria Geral da Administração	DRUCKER, Peter Ferdinand. Introdução à administração. 3. ed. São Paulo: Pioneira, 1998. xxiii, 714. (Biblioteca Pioneira de administração e negócios).
	CHIAVENATO, Idalberto. Introdução à teoria geral da administração. Rio de Janeiro: Elsevier, c2004.
	DRUCKER, Peter. Administrando para o futuro. São Paulo: Pioneira.
	CURY, Antonio. Organização e métodos: uma visão holística. 8. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2009. 600 p., il.
	DRUCKER, Peter Ferdinand. Inovação e espírito empreendedor (entrepreneurship): prática e princípios. Tradução de Carlos Malferrari. São Paulo: Pioneira, c2000. xviii,378. (Biblioteca Pioneira de administração e negócios).
	Bibliografia Complementar
	DRUCKER, Peter. A Nova era da administração. São Paulo: Pioneira, 1992.
	MOTTA, F. C. P.; VASCONCELOS, I. F. G. Teoria Geral da Administração. São Paulo: Pioneira.

	MAXIMIANO, A. C. A. Teoria Geral da Administração – Da revolução Urbana à Revolução Digital. São Paulo: Atlas
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Eletrônica de Potência	BOGART, Theodore F. Dispositivos e circuitos eletrônicos. Tradução de Romeu Abdo. Revisão técnica Antônio Pertence Junior. 3ª. ed. São Paulo: Pearson Education, 2004. v. 1 e 2.
	LANDER, Cyril W. Eletrônica industrial: teoria e aplicações. 2ª. ed. São Paulo: Makron Books, 1997.
	MALVINO, Albert Paul. Eletrônica. 4ª. ed. São Paulo: Makron Books, 1997.
	Bibliografia Complementar
	AHMED, Ashfaq. Eletrônica de Potência. 1ª. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2000.
	ANTUNES, J. L. Eletrônica Industrial Almeida. 2ª. ed. São Paulo: Érica, 1991.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Gerência de Projetos	PRADO, Darci dos Santos. Gerenciamento de Projetos nas Organizações. 4ª. ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2006.
	PRADO, Darci dos Santos. Planejamento e Controle de Projetos. 5. ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2006.
	MENEZES, Luís César de Moura. Gestão de Projetos. 2ª. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
	Bibliografia Complementar
	VARGAS, R. V. Gerenciamento de Projetos. 7ª. ed. Editora Brasport, 2009.
	VALERIANO, Dalton L. Gerenciamento Estratégico e Administração de Projetos. São Paulo: Pearson Education, 2004.
	PMI. Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos. 4ª. ed. Editora Saraiva, 2012.
	TRENTIM, M. H. Gerenciamento de Projetos – Guia para Certificações CAPM e PMP. 1ª. ed. Editora Atlas, 2011
	MENEZES, Luís César de Moura. Gestão de Projetos. 2ª. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
	DALTON, Valeriano L. Gerenciamento estratégico e administração de Projetos. São Paulo: Pearson Education, 2004.
	MENDES, J. R .B. Gerenciamento de Projetos. 1ª. ed. Editora FGV, 2009.
	RAMOS, Renato. Gerenciamento de projetos: ênfase na indústria de petróleo. Rio de Janeiro: Interciência, 2006. 139 p., il.

Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Análise de Sistemas de Energia	MONTICELLI, Alcir José; GARCIA, Ariovaldo. Introdução a Sistemas de Energia Elétrica. Editora da Unicamp, 2003. Análise de Sistemas de Potência. Editora Mc Graw-Hill, 1986.
	KINDERMANN, Geraldo. Curto-circuito. Florianópolis, SC, 2003
	ROEPER, Richard. Correntes de curto-circuito em redes trifásicas, São Paulo: Siemens, 1975
	Bibliografia Complementar
	SAUER, Rudolf. Curto-circuitos em sistemas trifásicos, 1969 Aplicada a Sistemas de Potência
	KINDERMANN, Geraldo. Proteção de sistemas elétricos de potência. 2ª. ed. mod. e ampl. Florianópolis: G. Kindermann, 2005.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Projetos de Instalações Elétricas Industriais	COTRIM, A.A.M.B. Instalações elétricas. 4ª. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
	MAMEDE FILHO, João. Instalações elétricas industriais. 8. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2010. xvi, 666 p., il.
	MAMEDE FILHO, João. Instalações elétricas industriais: exemplo de aplicação. 8. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, [2010]. 101, [9]f.de lâms, il.
	Bibliografia Complementar
	MAMEDE, Filho. Manual de Equipamentos Elétricos. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
	LIMA FILHO, D. L. Projetos de instalações elétricas prediais. 11. ed. São Paulo: Erica, 2007.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Gestão Energética	REIS, Lineu Belico dos, Geração de energia elétrica: tecnologia, inserção ambiental, planejamento, operação e análise de viabilidade / 3. ed. Barueri, SP: Manole, 2003.
	FARRET, Félix Alberto. Aproveitamento de pequenas fontes de energia elétrica. Santa Maria, RS: UFSM. Centro de Educação, 2010. 242 p., il. (Divulgação científica). ISBN 978-85-7391-126-8(Broch.).
	SCHEER, Hermann. Economia solar global: estratégias para a modernidade ecológica. Rio de Janeiro: Cresesb - Cepel, 2002
	Bibliografia Complementar
	BRANCO, Samuel Murgel, Energia e meio ambiente. São Paulo: Moderna, 1997.

	<p>BARANDIER, Henrique, Planejamento e controle ambiental-urbano e a eficiência energética. Rio de Janeiro: PROCEL, 2013.</p> <p>SILVA, Ana Lúcia Rodrigues da. Comportamento do grande consumidor de energia elétrica. [S.l.]: Instituto Geológico, 2011. 230 p., il.color.</p> <p>JANNUZZI, Gilberto de Martino, Políticas públicas para eficiência energética e energia renovável no novo contexto de mercado: uma análise da experiência recente dos EUA e do Brasil. Campinas, SP: Autores Associados, 2000.</p> <p>BRASIL. Principais funções de agentes institucionais. In: Modelo institucional do setor elétrico. Brasília: MME, 2003, p. 14 – 19. Disponível em &lt;<a href="https://portal.tcu.gov.br">https://portal.tcu.gov.br</a>&gt;, acessado em 26/09/2018.</p> <p>BRASIL. Programa de conservação de energia elétrica (PROCEL). Disponível em &lt;<a href="http://www.procelinfo.com.br/main.asp">http://www.procelinfo.com.br/main.asp</a>&gt;, acessado em 26/09/2018.</p> <p>BRASIL. Resolução normativa N° 414/2010. Rio de Janeiro: ANEEL, 2010. Disponível em &lt;<a href="http://www.aneel.gov.br/ren-414">http://www.aneel.gov.br/ren-414</a> &gt;, acessado em 26/09/2018.</p> <p>ELEKTRO. Programa de eficiência energética. Disponível em &lt;<a href="https://www.elektro.com.br/sustentabilidade/programa-de-eficiencia-energetica">https://www.elektro.com.br/sustentabilidade/programa-de-eficiencia-energetica</a>&gt;, acessado em 26/09/2018.</p>
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Controles e Servomecanismos	OGATA, KATSUHIKO. Engenharia de Controle Moderno. 4ª. ed. Editora Prentice Hall, 2003.
	D'AZZO, John Joachim; HOUPIS, Constantine H. Linear Control System Analysis and Design With Matlab. 5ª. ed. CRC, 2003.
	KUO, Benjamin C.; GOLNARAGHI, Farid. Automatic Control Systems. 8. ed. John Wiley e Sons, 2003.
	Bibliografia Complementar
	DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. Sistemas de Controle Moderno. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos, 2001.
	PHILLIPS, Charles L e HARBOR, Royce D. Sistemas de Controle e Realimentação. 2ª.ed. Makrom Books, 1996.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Direito, Ética e Cidadania	SANTOS, Manuella. Direito autoral na era digital: impactos, controvérsias e possíveis soluções. São Paulo: Saraiva, 2009. 182 p.
	RODRIGUES, Silvio. Direito civil: parte geral. 34. ed. São Paulo: Saraiva, 2003. xiv, 354.
	VENOSA, Sílvio de Salvo. Direito civil: parte geral. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2011. xx, 636 p.

	Bibliografia Complementar
	BARCELLOS, Ana Paula de. A eficácia jurídica dos princípios constitucionais: o princípio da dignidade da pessoa humana. Renovar: Rio de Janeiro: 2002
	ROVER, Aires Jose (org). Direito e Informática. São Paulo: Manole, 2004.
	QUARESMA, Rubem de Azevedo. Ética, direito e cidadania: Brasil sociopolítico e jurídico atual. Jurua Editora, 2008.
	BARROS FILHO, Clóvis de; POMPEU, Júlio. Redes de Indignação e esperança: movimentos sociais na era da internet. Rio de Janeiro: Zahar, 2013.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Segurança e Higiene no Trabalho	TUFFI MESSIAS SALIBA ... [ET AL.]. Higiene do trabalho e programa de prevenção de riscos ambientais (PPRA). 2. ed. São Paulo: LTR, 1998. 255p.
	CARDELLA, Benedito. Segurança no trabalho e prevenção de acidentes: uma abordagem holística: segurança integrada missão organizacional com produtividade, qualidade, preservação ambiental e desenvolvimento de pessoas. São Paulo: Atlas, 1999.
	BISSO, Ely Moraes. O que é segurança do trabalho. São Paulo: Brasiliense, 1990. 78 p., il. (Coleção primeiros passos, 169). ISBN (Broch.).
	Bibliografia Complementar
	Manual de segurança, higiene e medicina do trabalho rural: nível médio. 5ª.ed. São Paulo: FUNDACENTRO, 1991.
	GANA SOTO, Jose Manuel Osvaldo. Equipamentos de proteção individual. 1ª.ed. rev. São Paulo: FUNDACENTRO, 1983.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Gerência da Manutenção	BRANCO FILHO, Gil. A organização, o planejamento e o controle da manutenção. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008. xvii, 257p, il. (Engenharia de manutenção).
	PEREIRA, Mário Jorge. Engenharia de manutenção: teoria e prática. 2 rev Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011. xxviii, 228, il.
	XENOS, H. Gerenciando a Manutenção Produtiva. INDG, 2004.
	Bibliografia Complementar
	KARDEC, Alan; XAVIER, Júlio Nascif. Manutenção – Função Estratégica. Qualitymark, 2001.
	ARIZA, Cláudio Fernandes. Introdução a aplicação de manutenção preventiva. São Paulo: McGraw-Hill, 1978.
	ARIZA, Cláudio Fernandes. Manutenção corretiva de máquinas elétricas rotativas. São Paulo: McGraw-Hill, 1976.

	MIRSHAWKA, Vitor; OLMEDO, Napoleão L. TPM à Moda Brasileira. Makron Books, 1994.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Proteção de GTD	KINDERMANN, Geraldo. Proteção de sistemas elétricos de potência. 2ª. ed. mod. e ampl. Florianópolis: G. Kindermann, 2005.
	ARAÚJO, Carlos André S. et al., Introdução à Proteção dos Sistemas Elétricos. Rio de Janeiro: Interciência, 2002.
	COLOMBO, Roberto; SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT. Disjuntores de alta tensão. 1. ed. São Paulo: Nobel, 1986.
	Bibliografia Complementar
	MILLER, Robert H. (Robert Herschel). Operação de sistemas de potência. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.
	MONTICELLI, Alcir José; GARCIA, Arioaldo. Introdução a Sistemas de Energia Elétrica. Editora da Unicamp, 2003.
	KINDERMANN, Geraldo. Curto-circuito. Florianópolis, SC, 2003
	<a href="https://selinc.com/pt/literature/technical-papers/">https://selinc.com/pt/literature/technical-papers/</a>
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Medidas Elétricas Aplicadas	SOLON, de Medeiros Filho. Fundamentos de Medidas Elétricas. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1981. Medição de Energia Elétrica. Editora Universitária. UFPE, 1980.
	BOLTON, W. Instrumentação e Controle. São Paulo: Hemus, 1992.
	MEDEIROS, F. S. Fundamentos de Medidas Elétricas. Rio de Janeiro: Guanabara, 1981.
	Bibliografia Complementar
	VASSALO, F. R. Manual do Osciloscópio: Manejo e Funcionamento, Medidas das Grandezas Fundamentais. São Paulo: Hemus.
	HELFRICK, A. D. Instrumentação Eletrônica Moderna e Técnicas de Medição. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1994.
	Morán, Angel Vásquez. Manutenção Elétrica Industrial. São Paulo: Ícone, 1996.
	FITZGERALD, A.E., KINGSLEY JR., KUSKO, A.; Máquinas Elétricas.; Editora McGraw-Hill do Brasil, 1975. São Carlos. SP.: EEUSC_USP, 1978.
	KOSOW, I.L.; Máquinas Elétricas e Transformadores, Editora Globo, Porto Alegre, 1985.

Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Projeto Final de Curso I	Bibliografia a ser definida
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Tópicos Especiais I	Bibliografia a ser definida
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Instalações e Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas (Optativa)	JORDÃO, Dácio de Miranda. Manual de instalações elétricas em indústrias químicas, petroquímicas e de petróleo. 2ª. ed. Editora Qualitymark, 2002.
	CREDER, Hélio. Instalações Elétricas. 13ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
	MAMEDE FILHO, João. Instalações elétricas industriais. 6ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
	Bibliografia Complementar
	NISKIER, Julio; MACINTYRE, Archibald Joseph. Instalações elétricas. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
	Pequeno Manual de Instalações Elétricas em Atmosferas Potencialmente Explosivas, JORDÃO, Dácio de Miranda.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Economia	VASCONCELLOS, Marco Antônio Sandoval de; ENRIQUEZ GARCIA, Manuel. Fundamentos de economia. 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 2004.
	PUCCINI, Abelardo de Lima. Matemática financeira: objetiva e aplicada. 6ª. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.
	VASCONCELLOS, Marco Antônio Sandoval de. Economia: micro e macro: teoria e exercícios, glossário com os 260 principais conceitos econômicos. 3ª. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
	Bibliografia Complementar
	ROSSETTI, José Paschoal. Introdução à economia. São Paulo: Atlas, 2006.
	DORNBUSCH, Rudiger. Macroeconomia. 5ª. ed. São Paulo: Person, 2006.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
	DONAIRE, Denis. Gestão ambiental na empresa. 2ª. ed. 9. r. São Paulo: Atlas, 2007.

Gestão Ambiental	MILARÉ, Édis. Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco. 6rev. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2007. 1343 p.
	BRAGA, Benedito. Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2005. xvi, 318 p., il.
	Bibliografia Complementar
	ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; Cavalcanti, Yara; Mello, Cláudia dos Santos. Gestão Ambiental: planejamento, avaliação, implantação, operação e verificação. Rio de Janeiro: Thex, 2004.
	PHILIPPI JR., Arlindo, editor. Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri, SP: Manole, 2005. xvi, 842 p., il. (Ambiental, 2).
	DUMKE, Edimir; ANAZCO, Juan Koffler; PAUL, Nilmar. Central de negócios: um caminho para a sustentabilidade. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. 257 p., il.
	PROCÓPIO FILHO, Argemiro. Ciência, ética e sustentabilidade: desafios ao novo século. organização de Marcel Bursztyn. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002. 192 p.
AMÉRICA Latina: sociedade e meio ambiente. organização de Amalia Inés Geraiges de Lemos, Jurandy Luciano Sanches Ross, Ailton Luchiari. São Paulo: Expressão Popular, 2008. 284 p., il. (Série por uma geografia latino-americana).	
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Projeto Final de Curso II	Bibliografia a ser definida
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Administração de RH	CHIAVENATO, Idalberto. Gestão de Pessoas. Rio de Janeiro: câmpus, 2004.
	CARVALHO, Antônio Vieira. Administração de Recursos Humanos. São Paulo: Pioneira, 2004. v. 2.
	FRANCA, Ana Cristina Limongi. Qualidade de Vida no Trabalho. São Paulo: Atlas, 2007.
	Bibliografia Complementar
	GEHRINGER, Max. O Melhor de Max Gehringer na CBN: 120 conselhos sobre carreira, currículo, comportamento e liderança. São Paulo: Globo, 2008.v. 1.
	MOSCOVICI, Fela. Desenvolvimento Interpessoal: treinamento em grupo. 14. ed. São Paulo: José Olympio, 2003.
	FAISSAL, Reinaldo; et al. Atração e Seleção de Pessoas. Rio de Janeiro: FGV, 2005. MILKOVICH, George. Administração de Recursos Humanos. São Paulo: Atlas, 1999.

Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Tópicos Especiais II	Bibliografia a ser definida
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Empreendedorismo e Análise de Negócio	BIAGIO, Luiz Arnaldo, BATOCCHIO, Antonio. Plano de Negócios: estratégia para micro e pequenas empresas. Barueri. São Paulo: ed. Manole, 2005
	DRUCKER, Peter. Inovação e Espírito Empreendedor: entrepreneurship. 6ª ed. São Paulo: Pioneira. 2000.
	PORTER, M. E. Vantagem Competitiva: criando e sustentando um desempenho superior. Rio de Janeiro: câmpus. 1992.
	Bibliografia Complementar
	WOLMACK, P et al. A máquina que mudou o mundo. Editora câmpus, 1992.
	FLEURY, A. e FLEURY, M. T. L. Aprendizagem e Inovação Organizacional: as experiências de Japão, Coréia e Brasil. São Paulo: Atlas. 1999.
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Automação de Sistemas Elétricos	JARDINI, José Antônio. Sistemas digitais para automação da geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. São Paulo: [s.n.], 1996.
	BLOKDYK, Gerardus. <b>lec 61850 a Complete Guide</b> . 5starcooks, 2018.
	KINDERMANN, Geraldo. Proteção de sistemas elétricos de potência. 2ª. ed. mod. e ampl. Florianópolis: G. Kindermann, 2005.
	MILLER, Robert H. (Robert Herschel). Operação de sistemas de potência. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.
	Bibliografia Complementar
	MORAES, C.C; CASTRUCCI, P.L. Engenharia de Automação Industrial. Rio de Janeiro: LTC.
	OLIVEIRA, Gorki Starlin da Costa. Redes de computadores comunicação de dados TCP / IP: conceitos, protocolos e uso. Rio de Janeiro: Alta Books, 2004.
	<a href="https://selinc.com/pt/literature/technical-papers/">https://selinc.com/pt/literature/technical-papers/</a>
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Atividades Acadêmicas, Culturais e	Bibliografia a ser definida

Complementares	
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Projetos Complementares	Bibliografia a ser definida
Unidade Curricular	Bibliografia Básica
Introdução à Engenharia de Petróleo	THOMAS, José Eduardo. Fundamentos de Engenharia de Petróleo. Rio de Janeiro. Editora: Interciência, 2001.
	PETROBRÁS. O petróleo e a Petrobrás. [S.l.]: Serviço de Comunicação Social, 1984. 47 p., il.,
	ECONOMIA e desenvolvimento no Norte Fluminense: da cana-de-açúcar aos royalties do petróleo. organização de Roberto Moraes Pessanha, Romeu e Silva Neto. Campos dos Goytacazes, RJ: WTC, 2004. 364 p., il.
	SHELL BRASIL S. A. (Petróleo). O petróleo como fonte de energia. [S.l.]: Shell Brasil, [19--]. 15 p.
	Bibliografia Complementar
	MARINHO, Ricardo. Nova cadeia produtiva de petróleo e gás natural: volume 1. Santa Cruz do Rio Pardo, SP: Ed. Viena, 2011. 302 p., il. (Coleção Premium, 1). ISBN 978-85-371-0232-9.
	ROSA, Adalberto José; CARVALHO, Renato de Souza. Engenharia de reservatório de petróleo. Editora Interciência.
	MARIANO, Jacqueline Barboza. Impactos ambientais do refino de petróleo. Rio de Janeiro: Interciência, 2005. 228 p., il.
CARDOSO, Luiz Cláudio dos Santos. Logística do petróleo: transporte e armazenamento. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. xii, 192, il.	

## 18. SISTEMAS DE AVALIAÇÃO

### 18.1. CRITÉRIOS DE APROVAÇÃO E VERIFICAÇÃO DO RENDIMENTO ESCOLAR

O aluno é avaliado de forma contínua e permanente, durante o processo de sua aprendizagem. Nos termos da legislação em vigor, a aprovação para o período

subsequente tem como preceito o rendimento do aluno e a frequência às atividades propostas. A avaliação do aproveitamento tem como parâmetro para aprovação, tanto o desenvolvimento das competências de forma satisfatória em cada componente disciplinar do período, obtendo média maior ou igual a 6,0, quanto a frequência mínima de 75% em cada componente curricular.

São aplicados no mínimo 2 (dois) instrumentos de elaboração individual, que abordam os conhecimentos mais significativos, correspondendo de 60% a 80% dos valores bimestrais, e no mínimo 2 (duas) atividades assistemáticas equivalendo de 20% a 40% dos valores bimestrais. Apenas nos instrumentos de elaboração individual os alunos têm assegurado o direito a 2ª chamada, desde que requerida dentro dos prazos regimentais. Não há “prova final”, ou seja, uma avaliação sistemática que substitua todas as atividades realizadas ao longo do período, após o término do processo regulamentar.

O aluno pode solicitar revisão do resultado das avaliações, oficializada através de requerimento a Coordenação de Registro Acadêmico - Divisão de Ensino Superior, que o encaminhará a Coordenação Acadêmica do Curso. A Coordenação do Curso será responsável pela constituição de uma banca, composta pelo professor da disciplina e mais dois docentes da área, para que se proceda a revisão, em data previamente estabelecida. Uma vez concluída a revisão e divulgado o parecer da banca, ao aluno não caberá mais questionamento, sendo este o resultado final. A elaboração das atividades é realizada de forma a permitir ao aluno refazer sua produção até o final do período, visando a melhoria do seu desempenho especialmente nos componentes curriculares cujos conhecimentos são interdependentes.

A operacionalização da recuperação fica a cargo de cada professor que escolhe entre realizá-la paralelamente ao período ou através da aplicação de um instrumento de elaboração individual conclusivo, denominado A3, que pode substituir o registro de desempenho obtido em um dos instrumentos de elaboração individual ministrado ao longo do semestre letivo (A1 ou A2), desde que maior.

A formatura (colação de grau) dos alunos dos Cursos Superiores é realizada após o término do último período letivo do Curso, numa única data definida pela Instituição e só poderão dela participar os(as) concluintes dos respectivos Cursos que tiverem cumprido TODAS exigências inseridas no Projeto Pedagógico.

No caso do não cumprimento das exigências, o discente deve matricular-se novamente no seu objeto de pendência, concluí-lo com aproveitamento durante o período letivo no qual está matriculado e sua colação de grau ocorrerá na data da formatura dos alunos dos Cursos Superiores do período letivo no qual está matriculado discente.

Os componentes curriculares, suscetíveis à aprovação, são descritos em duas categorias: Disciplinas e Trabalhos de Conclusão de Curso.

A avaliação de aprendizagem é feita por objetivos, sendo parte integrante do processo de construção do conhecimento e instrumento diagnosticador, com vistas ao desenvolvimento global do aluno e à construção dos saberes requeridos para o desempenho profissional de cada período. Nos termos da legislação em vigor, a aprovação em cada componente curricular tem como preceito o rendimento do aluno e a frequência às atividades propostas.

O registro do rendimento acadêmico dos alunos compreenderá a apuração da assiduidade e a avaliação do aproveitamento em todos os componentes curriculares, em que o professor deverá:

- registrar diariamente as atividades desenvolvidas nas aulas, além da frequência dos alunos, em instrumento de registro adotado pelo IF Fluminense;
- efetuar o lançamento no Sistema Acadêmico (eletrônico), bem como encaminhar à Coordenação de Registro Acadêmico, o diário impresso contendo notas, frequência e conteúdos, conforme prazo estabelecido no Calendário Acadêmico.

A avaliação por frequência tem como base o preceito legal que estabelece a frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) do total de horas de cada componente curricular.

Considerando-se “atividades de elaboração individual” provas escritas, apresentações orais, elaboração e desenvolvimento de projetos e outras formas de expressão individual, além de outros instrumentos de trabalho condizentes com a especificidade de cada componente curricular, a avaliação de aprendizagem do aluno terá como base os conteúdos trabalhados em cada componente curricular no período, sendo que, devem ser aplicadas aos alunos, no mínimo, 2 (duas) atividades de elaboração individual, correspondendo de 60% (sessenta por cento) a 80% (oitenta

por cento) dos conteúdos previstos para o componente curricular ou eixo temático, e atividades outras capazes de perfazer o percentual de 20% (vinte por cento) a 40% (quarenta por cento) da previsão total de cada Avaliação, denominadas Avaliação 1 (A1) e Avaliação 2 (A2), conforme previsto no Calendário Acadêmico.

## **18.2. FORMAS DE RECUPERAÇÃO DE APRENDIZAGEM**

Para o mecanismo de recuperação, tem-se a Avaliação 3 (A3), prevista no Calendário Acadêmico, que irá substituir o menor registro obtido pelo aluno no componente curricular. Ainda em relação a Avaliação 3, tem-se que:

- o aluno que, por qualquer motivo, não realizar A1 e/ou A2 estará automaticamente no mecanismo de recuperação denominado A3;
- somente o aluno que ao final do período não tenha conseguido recuperar os conteúdos com aproveitamento satisfatório terá direito a A3;
- as avaliações em época especial, garantidas por Lei, devem ser requeridas mediante preenchimento de formulário, com apresentação de documento que justifique a ausência na (s) avaliação(ões), no prazo de até 3 (três) dias úteis, a contar da data da aplicação da A3, prevista no Calendário Acadêmico;
- o requerimento, devidamente protocolado, de que trata o item anterior, deve ser encaminhado à Coordenação Acadêmica do Curso e analisado juntamente com o professor do componente curricular ou eixo temático em questão.

A avaliação de aprendizagem de cada componente curricular tem como parâmetro para aprovação o desempenho obtido de forma satisfatória, considerando-se que:

- a avaliação de aprendizagem quanto ao domínio cognitivo do aluno deverá ser processual, contínua e sistemática, obtida com a utilização de, no mínimo, dois instrumentos documentados;
- os critérios adotados pelo professor deverão ser explicitados aos alunos no início do período letivo;
- a reelaboração de atividades de forma a permitir o acompanhamento dos estudos e recuperação de conteúdos, previsto por Lei, pelos alunos deve ser

possibilitada de forma concomitante e atendendo às necessidades apresentadas pelos alunos no decorrer do período ou, como um novo momento avaliativo (A3), ao final do período.

O aluno tem direito à vista das avaliações antes de cada registro parcial do resultado, cuja solicitação de revisão, destas avaliações, deverá ser oficializada por meio de requerimento à Coordenação de Registro Acadêmico, que encaminhará à Coordenação Acadêmica do Curso para que seja realizada, considerando-se que:

- o prazo máximo para a solicitação da revisão é de 3 (três) dias úteis após o prazo final de entrega de notas previsto no Calendário Acadêmico;
- a revisão é realizada por uma banca constituída pelo professor do componente curricular e mais dois docentes da área, marcando-se a data para tal, que não deverá ultrapassar 15 (quinze) dias úteis após o pedido de revisão.

### **18.3. DA PROMOÇÃO**

É considerado **APROVADO** (aproveitamento satisfatório), o aluno com um percentual mínimo de 75% (setenta e cinco por cento) de frequência da carga horária e um aproveitamento mínimo de 60% (sessenta por cento) dos conteúdos previstos, de cada componente curricular do período.

No caso de eixos temáticos, o aluno é considerado **APROVADO** com o percentual mínimo de 75% (setenta e cinco por cento) de frequência da carga horária e um desenvolvimento mínimo de 60% (sessenta por cento) dos conteúdos previstos, de cada componente do eixo temático.

É considerado **REPROVADO** o aluno que não alcançar os mínimos estabelecidos no artigo anterior.

#### **18.4. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES**

Conforme Regulamentação Didático-Pedagógica do IF Fluminense (RDP-IFF), é possível o aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores, desde que haja correlação com o perfil do egresso do curso em questão, e que:

a) Seja concedido pela Coordenação Acadêmica do Curso, mediante aproveitamento de conhecimentos e experiências adquiridas nos últimos dez anos, desde que haja correlação com o perfil de conclusão do curso em questão, a partir de:

I- Componentes curriculares concluídos com aprovação em cursos.

II- Qualificações profissionais.

III- Processos formais de certificação profissional.

b) O aproveitamento de estudos por componente curricular será efetuado quando este tenha sido cursado, com aprovação, em curso do mesmo nível de ensino, observando compatibilidade de, pelo menos, 75% (setenta e cinco por cento) do conteúdo e da carga horária do componente curricular que o aluno deveria cumprir no IF Fluminense.

c) No caso de aproveitamento de estudos relacionado aos tópicos II e III do item a, deverá ser apresentada toda a documentação comprobatória, de acordo com os critérios estabelecidos no item b, e aplicação de procedimentos que possam avaliar se o aluno, de fato, já detém determinados saberes requeridos pelo perfil profissional do curso, estando em condições de ser dispensado de certos conteúdos curriculares. Para avaliação destes casos, será constituída uma comissão composta pela Coordenação da Área/Curso e por professores dos componentes curriculares.

d) O aproveitamento de estudos será concedido tendo por objetivo, exclusivamente, a integralização do currículo do curso, sendo que o aluno é obrigado a cursar, no Instituto Federal Fluminense, no mínimo 50% (cinquenta por cento) da carga horária prevista para a integralização do respectivo curso.

e) As solicitações de aproveitamento de estudos devem obedecer aos prazos estabelecidos pela Coordenação de Registro Acadêmico, mediante processo contendo os seguintes documentos:

I. Requerimento solicitando o aproveitamento de estudos.

II. Histórico escolar.

III. Plano de ensino ou programa de estudos contendo a ementa, o conteúdo programático, a bibliografia e a carga horária de cada componente curricular do qual solicitará aproveitamento.

f) O prazo máximo para tramitação de todo processo é de 30 (trinta) dias, ficando destinados os primeiros dez dias para o aluno solicitar o aproveitamento de estudos, a partir do primeiro dia letivo.

g) O aluno só estará autorizado a não mais frequentar as aulas do(s) componente(s) curricular(es) em questão após a divulgação do resultado constando o DEFERIMENTO do pedido.

### **18.5. AUTOAVALIAÇÃO INSTITUCIONAL**

O IF Fluminense, no conjunto das suas políticas institucionais prioritárias, a partir de 2012, constituiu a Diretoria de Planejamento Estratégico e Avaliação Institucional, ampliando assim a dimensão dos trabalhos da Comissão Própria de Avaliação (CPA) no sentido de validar resultados e traduzir o trabalho em novas orientações para o processo educativo. Em conjunto com a CPA, foram instituídas as Comissões Locais de Avaliação (CLAs) nos *campi*, a fim de descentralizar e apoiar o trabalho de autoavaliação institucional.

Com esta concepção, os resultados das avaliações semestrais norteiam a análise dos projetos pedagógicos dos cursos, os planos de ensino, como também são referências para o diálogo com os parceiros institucionais, objetivando a melhoria e manutenção da qualidade.

Com base nesta estrutura indicada acima, o processo de avaliação de cursos, envolvendo discentes e docentes, é organizado pela CPA em conjunto com as CLAs. Este processo envolve dois momentos:

- Avaliação anual de toda a infraestrutura da instituição, considerando: setores de atendimento, áreas de uso comum, laboratórios, espaços de aprendizagem, refeitório etc. Esta avaliação anual também comporta a avaliação dos órgãos de gestão, bem como da organização didático-pedagógica dos cursos.
- Avaliação semestral do corpo docente, pelos discentes, no momento da renovação de matrícula para o período letivo seguinte, no período corrente.

Os questionários de avaliação são construídos pela CPA em conjunto com as CLAs, sendo revisados antes do início de cada processo de avaliação pelos *campi*, através de órgãos colegiados de cursos, fóruns de coordenadores etc.

Os questionários de avaliação são construídos pela CPA em conjunto com as CLAs, sendo revisados antes do início de cada processo de avaliação pelos *campi*, através de órgãos colegiados de cursos, fóruns de coordenadores, etc. Os resultados das avaliações são apresentados graficamente e em forma textual pela CPA, sendo divulgados amplamente para toda a comunidade interna e externa através do portal do IF Fluminense e de uma revista interna do instituto. Estes resultados são debatidos com a Reitoria do IF Fluminense, e os resultados de cada *câmpus* com a gestão daquela unidade e a sua CLA. Os resultados da avaliação de curso são apresentados e debatidos com os membros do colegiado do curso e do NDE (Núcleo Docente Estruturante). Os discentes também são envolvidos nesta análise dos resultados através da sua participação no colegiado de curso, bem como através da ampla divulgação realizada.

Com base na análise dos resultados das avaliações, os órgãos de gestão dos *campi* do IF Fluminense devem estabelecer um plano de ação para a melhoria dos pontos críticos que não foram bem avaliados.

A avaliação, tanto institucional quanto dos cursos, tem sido um dos instrumentos utilizados pelo IF Fluminense como indicadores para a atualização e redimensionamento de todas as políticas institucionais, definição de programas e projetos e de indução de novos procedimentos da gestão administrativa e acadêmica. Cabe ressaltar que todo o processo avaliativo serve como diagnóstico (identificação das potencialidades e limitações), mas não se apresenta como conclusivo, considerando a dinâmica do universo acadêmico.

O IF Fluminense utiliza-se dos seguintes mecanismos de avaliação de cursos visando à eficácia e eficiência: ENADE - Exame Nacional de Cursos (quando aplicável ao curso), Autoavaliação Institucional e visita *in loco* de reconhecimento ou renovação de reconhecimento.

## **19. PLANO DE ATUALIZAÇÃO TECNOLÓGICA E MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

O processo de atualização tecnológica e manutenção dos equipamentos baseia-se nas ações previstas no Plano de Desenvolvimento Institucional do IF Fluminense.

## **20. SERVIÇOS DE ATENDIMENTO AO DISCENTE**

Reconhecendo a importância da acessibilidade aos Portadores de Necessidades Especiais, o IF Fluminense *câmpus* Campos-Centro dispõe das seguintes estruturas de apoio:

### **20.1. ACESSIBILIDADE**

#### **20.1.1 INFRAESTRUTURA DE ACESSIBILIDADE**

Destaca-se que, neste contexto, o IF Fluminense avalia constantemente, em conjunto com os professores e alunos do Curso de Arquitetura e Urbanismo, se a Instituição atende às pessoas com necessidades educativas específicas no que tange ao convívio e ao cumprimento da Portaria Ministerial nº. 1679/99, facilitando a acessibilidade dos portadores de deficiências físicas e garantindo, no projeto arquitetônico do IF Fluminense, a construção de rampas e passarelas interligando todos os pisos e diferentes blocos; construção de lavatórios com portas amplas e banheiros adaptados com portas largas e barras de apoio, lavabos, bebedouros e telefones públicos acessíveis aos usuários de cadeiras de roda; identificação de salas em braile, elevador para cadeirantes, reserva de vaga no estacionamento para desembarque e embarque de pessoas com necessidades educativas especiais.

A legislação vigente considera a acessibilidade como possibilidade e condições de alcance para utilização, com segurança e autonomia, dos espaços, mobiliário e equipamentos urbanos, das edificações, dos transportes e dos sistemas e meios de comunicação por pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida (BRASIL, 1994; BRASIL, 1998).

Considerando as demandas existentes, o IF Fluminense *campus* Campos-Centro vem, nos últimos anos, viabilizando e implementando adequações arquitetônicas (rampas de acesso a todos os ambientes, corrimão e banheiros adaptados) que possibilitem não apenas o acesso, mas também a permanência das pessoas com necessidades educacionais específicas. Compreende-se que eliminando as barreiras físicas, capacitando o pessoal docente e técnico para atuar com essa clientela e executando ações de conscientização com todo o corpo social do IFF, pode-se eliminar preconceitos e oportunizar a colaboração e a solidariedade entre colegas.

### **20.1.2. NÚCLEO DE APOIO A PESSOAS COM NECESSIDADES EDUCACIONAIS ESPECIAIS (NAPNEE)**

O Núcleo de Apoio a Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais (NAPNEE) do *campus* Campos-Centro objetiva desenvolver ações de Ensino, Pesquisa, Extensão visando a inclusão de pessoas com necessidades educacionais específicas:

#### **20.1.2.1. PROJETOS DE EXTENSÃO**

- Elaboração de Material Didático em Áudio para Estudantes com Deficiência Visual.
- Produção e Aplicação de Materiais Didáticos para Alunos com Deficiência Visual na Área de Matemática.
- Confecção de Mapas Tácteis e Sua Aplicação no Ensino de História e Geografia.
- Exposição Tridimensional: Uma proposta de Estudo Inclusivo de Ciências.
- Biblioteca Acessível.
- Ver e Acreditar.

##### **20.1.2.1.1. AÇÕES**

- Curso de Braille.

- Curso de Libras.
- Aulas de Reforço.
- Adaptação de Material Didático.
- Apoio e Orientação a Professores e alunos.
- BRH Acessível (Banco de Recursos Humanos para Pessoas com Deficiência).

#### **20.1.2.1.2. PROJETOS DE PESQUISA**

- Pesquisa em Educação Inclusiva com Ênfase em Ciências da Natureza e Matemática: Elaboração de Material Didático Especializado e Formação Continuada de Professores”.
- “Tecnologias da Informação: Elaboração de materiais didáticos especializados para alunos com deficiência visual”.
- “SIGMA: “Sistema de Gerenciamento de Materiais”.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Ministério da Educação/SETEC. **Concepção e Diretrizes: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia**. Brasília, 2008. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/ifets\\_livreto.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/ifets_livreto.pdf)>.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CES 1362/2001. **Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia**. Brasília, Dezembro de 2001.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CES 11/2002. **Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia**. Brasília, Março de 2002.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CES 329/2004, **Trata da carga horária mínima dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial**. Brasília, Novembro de 2004.

CORRÊA, Juliane e SOUSA, José Vieira de. *Projeto pedagógico: a autonomia construída no cotidiano da escola*. In: **Gestão da escola: desafios a enfrentar**. VIEIRA, Sofia Lerche (org). Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p. 47-75.

CARVALHO, Angelina; DIOGO, Fernando. **Projeto educativo**. Porto, Portugal: Edições Afrontamento, 2001.

FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação**. 10 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

INSTITUTO EUVALDO LODI. Núcleo Nacional. INOVA ENGENHARIA – **Propostas para a modernização da educação em engenharia no Brasil**. IEL.NC/SENAI.DN. Brasília, 2006. 103 p.

INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE. **Orientações Para Elaboração - Atualização de Projetos Pedagógicos de Cursos.** Campos dos Goytacazes/RJ, 2013. 30p.

PACHECO, Eliezer e RESENDE, Caetana. **Institutos Federais: um futuro por armar.** IN: *Institutos Federais. Lei 11.892, de 29/12/2008. Comentários e reflexões.* Org: SILVA, Caetana, J. R. Brasília: IFRN, 2009.

RAMOS, Marise Nogueira. **Possibilidades e Desafios na Organização do Currículo Integrado.** In: RAMOS, M. N. (Org.), Frigotto, G. (Org.) e CIAVATTA, M. (Org.). *Ensino Médio Integrado: Concepção e Contradições.* São Paulo: Cortez, 2005.

VEIGA, Ilma Passos; RESENDE, Lúcia M. Gonçalves. **Escola: espaço do projeto político e pedagógico.** Campinas, SP: Papyrus, 1998.

VEIGA, Ilma P. A. **Projeto político-pedagógico da escola: uma construção coletiva.** In: VEIGA, Ilma P. A. (org.). *Projeto político-pedagógico da escola: uma construção possível.* Campinas: Papyrus, 1996.

\_\_\_\_\_. **Inovações e Projeto Político-Pedagógico: uma Relação Regulatória ou Emancipatória?** Cad. Cedes, Campinas, v. 23, n. 61, p. 267-281, dezembro 2003 267. Disponível em <<http://www.cedes.unicamp.br/>> Acesso em 05-03-2013

**ANEXO I - EMENTAS E BIBLIOGRAFIAS ENGENHARIA ELÉTRICA**  
**1º PERÍODO**  
**PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Química**

**Carga Horária Total: 60 h/a**

**Carga Horária Semanal: 3 h/a**

**Período: 1º**

**Núcleo Básico e Comum**

**EMENTA**

Estrutura da Matéria. Periodicidade Química. Ligações Químicas. Estruturas e Propriedades das Substâncias: Gases, Líquidos e Sólidos. Noções de Química Orgânica. Eletroquímica. Termoquímica, Combustíveis e Combustão. Introdução à Termodinâmica Química. Cinética Química. Equilíbrio Químico.

**OBJETIVO**

➤ Rever e aprofundar os conceitos relativos aos constituintes básicos da matéria permitindo uma avaliação das características físicas e químicas das substâncias.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

**1. Gases**

- 1.1. Variáveis usadas na descrição do gás: pressão, volume, temperatura e composição
- 1.2. Modelo do gás ideal e relação entre as variáveis
- 1.3. Noções da teoria cinético-molecular
- 1.4. Gases reais

**2. Estrutura da matéria**

- 2.1. Esquemas básicos da química: sistema, matéria, propriedades, energia e transformações
- 2.2. Noções preliminares: o método científico; grandezas e medidas
- 2.3. Modelo atômico de Dalton
- 2.4. Modelo atômico de Thomson
- 2.5. Modelo atômico de Rutherford e Bohr
- 2.6. Noções de mecânica ondulatória

## 2.7. Modelo atômico atual

### 3. Periodicidade química

#### 3.1. Lei periódica

#### 3.2. Periodicidade e Configuração eletrônica

#### 3.3. Propriedades periódicas dos elementos: raio atômico, energia de ionização, afinidade eletrônica e eletronegatividade

### 4. Ligações químicas

#### 4.1. Ligação iônica

#### 4.2. Ligação covalente

#### 4.3. Ligação metálica

### 5. Estruturas e propriedades das substâncias: líquidos e sólidos

#### 5.1. Cristais e difração de raio-x

#### 5.2. Retículo cristalino, empacotamento e energia reticular

#### 5.3. Classificação dos sólidos: iônicos, moleculares, covalentes e metálicos

#### 5.4. Defeitos cristalinos e semicondutores

#### 5.5. Equilíbrio líquido-gás e pressão de vapor

#### 5.6. Diagrama de fases.

#### 5.7. Estados crítico e supercrítico

### 6. Noções de química orgânica

#### 6.1. O átomo de carbono

#### 6.2. As cadeias carbônicas

#### 6.3. As funções orgânicas

#### 6.4. Noções de polímeros

### 7. Termoquímica e Noções de Termodinâmica Química

#### 7.1. Primeira lei da termodinâmica: calor, trabalho e energia interna

#### 7.2. Definição e cálculo de entalpia de processos físicos e químicos

#### 7.3. Entalpia de combustão e os combustíveis

#### 7.4. Segunda lei da termodinâmica: a entropia

#### 7.5. Energia livre de Gibbs e espontaneidade dos processos

### 8. Cinética Química

#### 8.1. Conceito e determinação da velocidade das reações químicas

#### 8.2. Lei de velocidade da reação química

#### 8.3. Teoria das colisões moleculares, complexo ativado e estado de transição

#### 8.4. Mecanismos de reações químicas

#### 8.5. Catálise

## 9. Equilíbrio Químico

- 9.1. Equilíbrio químico homogêneo e as constantes de equilíbrio
- 9.2. Princípio de Le Chatelier e o deslocamento do equilíbrio
- 9.3. Equilíbrio químico heterogêneo
- 9.4. Equilíbrio químico em solução aquosa: ácido, base e pH

## 10. Eletroquímica

- 10.1. Reações de óxido-redução
- 10.2. Noção de potencial eletroquímico
- 10.3. Células galvânicas
- 10.4. Células eletrolíticas
- 10.5. Energia livre de Gibbs, tensão de célula e equilíbrio

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

RUSSEL, John B. **Química Geral**. 2ª. ed. São Paulo: Pearson Educacion do Brasil, 2004. v.1 e 2.

ALLINGER, N; CAVA, Michael P; JONGH, Don C. **Química Orgânica**. 2ª. ed. Rio de Janeiro: LTC.

BRADY, J. E.; Russell, J. W.; Holum, J. R. **Química Geral**. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio-Ambiente**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ROSENBERG, J. L.; Epstein, L. M. **Teoria e Problemas de Química Geral**. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

BRADY, J. E.; Russell, J. W.; Holum, J. R. **Química: A Matéria e Suas Transformações**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. v. 1 e 2.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Química Experimental**

**Carga Horária Total: 40 h/a**

**Carga Horária Semanal: 2 h/a**

**Período: 1<sup>o</sup>**

**Núcleo Básico e Comum**

### **EMENTA**

Estrutura da Matéria. Periodicidade Química. Ligações Químicas. Estruturas e Propriedades das Substâncias: Gases, Líquidos e Sólidos. Noções de Química Orgânica. Eletroquímica. Termoquímica, Combustíveis e Combustão. Introdução à Termodinâmica Química. Cinética Química. Equilíbrio Químico.

### **OBJETIVOS**

- Estudar as propriedades, a composição, a estrutura e as mudanças que ocorrem nos compostos inorgânicos e orgânicos.
- Fornecer subsídios para o estudo de outras disciplinas que aplicam os princípios fundamentais da Química.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Introdução à Química**

- 1.1. O objeto de estudo da Química
- 1.2. Classificação e estados físicos da matéria
- 1.3. Propriedades físicas e químicas
- 1.4. As Unidades do Sistema Internacional
- 1.5. A notação científica
- 1.6. Precisão e exatidão; medições e algarismos significativos

#### **2. Massa Atômica e Molecular; Massa Molar**

- 2.1. Átomos; núcleos
- 2.2. Massas atômicas relativas
- 2.3. Mol
- 2.4. Símbolos, fórmulas e massas molares

### **3. Estequiometria: Relações Quantitativas em Química**

- 3.1. Relações moleculares a partir das equações
- 3.2. Relações de massa a partir de equações
- 3.3. Reagente limite, grau de pureza e rendimento

### **4. Estrutura Atômica e a Lei Periódica**

- 4.1. Absorção e emissão de luz
- 4.2. Interação da luz com a matéria
- 4.3. Partículas e ondas
- 4.4. O princípio de Pauli e a lei periódica
- 4.5. Propriedades dos Elementos e Grupos; configurações eletrônicas
- 4.6. Raio atômico, energia de ionização, afinidade eletrônica e eletronegatividade

### **5. A Ligação Química e a Estrutura Molecular**

- 5.1. Compostos iônicos
- 5.2. Covalência; polaridade das ligações covalentes
- 5.3. Representação da ligação de valência
- 5.4. Representação de orbitais moleculares
- 5.5. Formas das moléculas
- 5.6. Ligação em metais

### **6. Líquidos e Sólidos**

- 6.1. Interações Intermoleculares
- 6.2. Propriedades Gerais de Líquidos e Sólidos
- 6.3. Mudanças de Estado e Equilíbrio Dinâmico
- 6.4. Pontos de Ebulição de Líquidos
- 6.5. Diagramas de Fase
- 6.6. Sólidos Cristalinos
- 6.7. Sólidos Não-Cristalinos

### **7. Noções de Química Orgânica**

- 7.1. Estrutura e Nomenclatura das principais funções orgânicas
- 7.2. Noções de Estereoquímica
- 7.3. Polímeros
- 7.4. Combustíveis e Combustão

### **8. Termodinâmica e Equilíbrio Químico**

- 8.1. A primeira, a segunda e a terceira leis
- 8.2. Estados padrão e tabelas de referência
- 8.3. Equilíbrio químico; a constante de equilíbrio
- 8.4. O princípio de Le Chatelier

## **9. Cinética Química**

- 9.1. Velocidades com que ocorrem as reações
- 9.2. Fatores que afetam as taxas das reações
- 9.3. Energia de ativação Catalisadores

## **10. Eletroquímica**

- 10.1. Unidades elétricas
- 10.2. Leis de Faraday para a eletrólise
- 10.3. Células galvânicas
- 10.4. Potenciais padrão de meia-célula
- 10.5. Combinações de pares

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ROSENBERG, J. L.; Epstein, L. M. Teoria e Problemas de Química Geral. 8<sup>a</sup>. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

ATKINS, P.; Jones. L. Princípios de Química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente. Porto Alegre: Bookman, 2003.

BRADY, J. E.; Russell, J. W.; Holum, J. R. Química: A Matéria e Suas Transformações. 3<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. v. 1 e 2.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

Mahan, B. H.; Myers, R. J. Química: Um curso universitário. 4<sup>a</sup>. ed. Edgard Blucher, 1996.

ATKINS, P. W.; JONES, L. Princípios de Química: Questionando a vida moderna e o Meio Ambiente. 3<sup>a</sup>. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

## PLANO DE ENSINO

**Disciplina: Álgebra Linear e Geometria Analítica I**

**Carga Horária Total: 80 h/a**

**Carga Horária Semanal: 4 h/a**

**Período: 1<sup>o</sup>**

**Núcleo Básico e Comum**

### EMENTA

Matrizes, Determinantes, Inversão de matrizes, Sistemas de equações lineares, Álgebra vetorial, Espaços vetoriais, Espaços vetoriais Euclidianos.

### OBJETIVO

➤ Introduzir o aluno em conceitos iniciais e resultados importantes da Álgebra linear, essenciais ao entendimento de outros conteúdos da matemática e da Engenharia.

### CONTEÚDO

#### 1. Matrizes

- 1.1. Definição e Tipos especiais
- 1.2. Álgebra Matricial
- 1.3. Matriz transposta
- 1.4. Matriz simétrica
- 1.5. Matriz ortogonal

#### 2. Determinantes

- 2.1. Determinante de uma matriz
- 2.2. Ordem e Representação
- 2.3. Propriedades
- 2.4. Cálculo do determinante por uma linha
- 2.5. Cálculo do determinante por Laplace
- 2.6. Operações elementares
- 2.7. Cálculo do determinante por triangularização

#### 3. Inversão de Matrizes

- 3.1. Matriz inversa

- 3.2. Propriedades
- 3.3. Inversão de matrizes por Matriz Adjunta
- 3.4. Inversão de matrizes por meio de operações elementares

#### **4. Sistemas de equações lineares**

- 4.1. Sistema compatível
- 4.2. Sistemas equivalentes
- 4.3. Operações elementares e sistemas equivalentes
- 4.4. Sistema linear homogêneo
- 4.5. Classificação e solução dos sistemas de equações lineares
- 4.6. Discussão de sistemas em função de parâmetros reais

#### **5. Vetores**

- 5.1. Vetores no  $\mathbb{R}^2$  e operações
- 5.2. Vetor definido por dois pontos
- 5.3. Produto escalar
- 5.4. Ângulo de dois vetores
- 5.5. Paralelismo e ortogonalidade de dois vetores
- 5.6. Vetores no  $\mathbb{R}^3$
- 5.7. Produto vetorial
- 5.8. Produto misto

#### **6. Espaços vetoriais**

- 6.1. Introdução
- 6.2. Propriedades
- 6.3. Subespaços vetoriais
- 6.4. Combinação linear.
- 6.5. Dependência e independência linear
- 6.6. Base e dimensão

#### **7. Espaços vetoriais Euclidianos**

- 7.1. Módulo de um vetor
- 7.2. Ângulo entre dois vetores
- 7.3. Vetores Ortogonais
- 7.4. Bases ortogonais e ortonormais
- 7.5. Processo de ortogonalização de Gram Schmidt
- 7.6. Conjunto ortogonal de vetores

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. **Álgebra linear**. 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1987. 583 p.

BOLDRINI, Jose Luiz et al. **Álgebra linear**. 3ª ed. São Paulo: Harbra, 1986. 411 p.

LAWSON, Terry. **Álgebra linear**. São Paulo: E. Blucher, 1997.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

LEON, Steven J. **Álgebra linear com aplicações**. Tradução de Valeria de Magalhães lorio. 4ª ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1999. XVI, 390 p., il. ISBN.

LIPSCHUTZ, Seymour. **Álgebra linear: teoria e problemas**. Tradução de Alfredo Alves de Farias, Eliana Farias e Soares; revisão técnica Antônio Pertence Junior. 3ª ed. Rio de Janeiro: Makron Books, 1994. 647 p.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Cálculo I**

**Carga Horária Total: 120 h/a**

**Carga Horária Semanal: 6 h/a**

**Período: 1º**

**Núcleo Básico e Comum**

### **EMENTA**

Funções reais de variável real, Funções elementares do cálculo, noções sobre e continuidade, derivada, aplicações da derivada, integral definida e indefinida.

### **OBJETIVO**

- Introduzir o estudo de todas as funções elementares de maneira a familiarizar o aluno com a individualidade de cada função: parte gráfica, taxas de crescimento comparadas, propriedades características de cada função, leitura dos gráficos.
- Desenvolver o conceito de limite inicialmente de maneira informal; discutir métodos para calcular limites e apresentar a definição matemática formal de limite. Aplicar limites no estudo de curvas contínuas.
- Promover um entendimento claro dos conceitos do Cálculo que são fundamentais na resolução de problemas enfatizando a utilidade do cálculo por meio do estudo de regras de derivação, taxas relacionadas e traçados de curvas com aplicações do cotidiano.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Funções**

- 1.1. Domínio e imagem de funções
- 1.2. Operações com funções
- 1.3. Composição de funções
- 1.4. Funções pares e ímpares
- 1.5. Funções periódicas
- 1.6. Funções compostas
- 1.7. Funções inversas
- 1.8. Funções elementares; polinomiais, racionais, trigonométricas, inversas, exponenciais e logarítmicas

## 2. Limites

- 2.1. Noção intuitiva
- 2.2. Definição
- 2.3. Unicidade do limite
- 2.4. Propriedades dos limites
- 2.5. Limites laterais
- 2.6. Limites no Infinito
- 2.7. Limites infinitos
- 2.8. Limites infinitos no infinito
- 2.9. Continuidade das funções
- 2.10. Assíntotas verticais, horizontais e oblíquas

## 3. Derivada

- 3.1. A reta tangente
- 3.2. Derivada de uma função
- 3.3. Continuidade de funções deriváveis
- 3.4. Regras de derivação
- 3.5. Derivada de função composta (regra da cadeia)
- 3.6. Derivada de função inversa
- 3.7. Derivadas de funções elementares
- 3.8. Derivadas sucessivas
- 3.9. Derivada de funções implícitas
- 3.10. O diferencial de  $x$  e  $f(x)$
- 3.11. Regra L'Hoptal

## 4. Aplicação de derivada

- 4.1. Taxa Relacionadas
- 4.2. Máximos e mínimos de funções
- 4.3. Teorema de Rolle
- 4.4. Teorema de valor médio
- 4.5. Funções crescentes e decrescentes
- 4.6. Critérios para determinar os extremos de uma função
- 4.7. Concavidade e pontos de inflexão
- 4.8. Assíntotas horizontais e verticais
- 4.9. Esboço de gráficos
- 4.10. Problemas de otimização-aplicações

## 5. Integração

- 5.1. Integral indefinida
- 5.2. Propriedades da integral indefinida
- 5.3. Método da substituição de variável para integração
- 5.4. Método de integração por partes
- 5.5. Integração por substituição trigonométrica
- 5.6. Integração de funções racionais por frações parciais
- 5.7. Cálculo de áreas como somas de Riemman

- 5.8. Integral definida
- 5.9. Propriedades da integral definida
- 5.10. Teorema fundamental do cálculo
- 5.11. Cálculo de áreas

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

LEITHOLD, L. O. O cálculo com Geometria Analítica. São Paulo: Habra, 1994. v. 1.  
SWOKOWSKI, E. W. Cálculo com Geometria Analítica. São Paulo: McGraw-Hill Ltda.  
v. 1.

GUIDORIZZI, H. Um Curso de Cálculo Diferencial e Integral. Rio de Janeiro: LTC. v.  
1.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

MUNEM, M. A.; FOULIS, D. J. Cálculo. Rio de Janeiro: LTC. v. 1.

ANTON, Howard. Cálculo: Um Novo Horizonte. Porto Alegre: Bookman. v. 1.

LARSON, Roland E., HOSTETLER, Robert P., EDWARDS, Bruce H. Cálculo com  
Aplicações. 6<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

STEWART, James. Cálculo. 6<sup>a</sup>. ed. Editora Pioneira, 2009. v. 1.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Informática**

**Carga Horária Total: 60 h/a**

**Carga Horária Semanal: 3 h/a**

**Período: 1º**

**Núcleo Básico**

### **EMENTA**

Componentes de um sistema de computação. Conversão de bases e aritmética computacional. Subsistema de memória. Unidade Central de processamento. Representação de instruções. Execução de programas. Entradas e saídas. Arquiteturas Risc e Cisc. Uso de editores de textos, planilhas e apresentações;

### **OBJETIVOS**

- Conhecer a arquitetura básica de um computador e os conceitos de hardware, software e sistema operacional; diferenciar software livre de proprietário.
- Dominar os recursos básicos de um sistema operacional.
- Dominar os recursos básicos de editores de texto, planilha e apresentação.
- Dominar técnicas de pesquisas de conteúdo na internet e comunicação via e-mail.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Organização de Computadores**

- 1.1. A evolução dos computadores
- 1.2. Conceitos fundamentais de hardware
  - 1.2.1. Elementos da organização de computadores: CPU, memórias, dispositivos de entrada e saída
  - 1.2.2. Arquiteturas RISC e CISC
- 1.3. Conceitos fundamentais de software
- 1.4. Software Livre

#### **2. Sistemas de Numeração**

- 2.1. Sistemas Binário, Decimal, Octal e Hexadecimal
- 2.2. Conversão entre sistemas
- 2.3. Aritmética com binários

### **3. Sistemas operacionais**

- 3.1. Conceitos e tipos
- 3.2. Utilização básica do sistema operacional

### **4. Editor de Textos**

- 4.1. Formatação de textos
- 4.2. Inserção, uso e criação de imagens
- 4.3. Criação e formatação de tabelas
- 4.4. Opções de exportação de arquivos
- 4.5. Geração automática de índices

### **5. Editor de planilhas eletrônicas**

- 5.1. Conceitos básicos de organização em planilhas
- 5.2. Formatação de planilhas
- 5.3. Fórmulas e funções
- 5.4. Funções de cálculos aritméticos, funções de datas, funções de contagem
- 5.5. Função Se
- 5.6. Inserção e formatação de gráficos
- 5.7. Outros recursos: fixação de células, congelamento de células, ordenação de dados

### **7. Editor de Apresentações**

- 6.1. Organização básica de apresentações
- 6.2. Formatação de apresentações
- 6.3. Efeitos de animação
- 6.4. Efeitos de transição
- 6.5. Inserção e uso de imagens e caixas de texto

### **8. Recursos da Internet**

- 7.1. E-mail
- 7.2. Aplicações em nuvem

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

Capron, H. L., Johnson, J. A., Introdução à Informática, 8ª edição, Pearson, 2004.

TANENBAUM, Andrew S. Organização estruturada de computadores. Tradução de Helio Marques Sobrinho, Luiz Fernando Costa. 3. ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1992. 460 p., il.

IDOETA, I. V., CAPUANO, F. G., Elementos de Eletrônica Digital, 40ª edição, Érica, 2008.

ZELENOVSKY, Ricardo; MENDONCA, Alexandre. PC: um guia prático de hardware e interfaceamento. 4. ed. [S.l.]: MZ, 2006. xxiv, 1175, il.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

VELLOSO, F, C., Informática: conceitos básicos, 7<sup>a</sup> edição, Elsevier, 2004.

MENDES, M. H. S., MARTINS, A. P., Introdução a Informática, Fundação CECIERJ, 2017

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Lógica Matemática**

**Carga Horária Total: 40 h/a**

**Carga Horária Semanal: 2 h/a**

**Período: 1<sup>o</sup>**

**Núcleo Profissionalizante**

### **EMENTA**

Raciocínio lógico-matemático. Definições e princípios da Lógica. Conectivos. Proposições compostas. Quantificadores. Lógica e teoria dos conjuntos. Lógica de classes. Equivalência e Implicação lógica. Equivalências 'Notáveis'. Regras de Dedução. Validade de argumentos através de regras de dedução e equivalências.

### **OBJETIVO**

- Desenvolver o raciocínio lógico-matemático.
- Aperfeiçoar técnicas para a resolução de problemas.
- Reconhecer os principais conectivos e suas características.
- Deduzir logicamente uma conclusão a partir de premissas.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Raciocínio lógico-matemático**

1.1 Resolução de problemas

#### **2. Definições e princípios da Lógica**

2.1. Proposições simples

2.2. Valores lógicos

2.3. Tabela verdade

2.4. Princípio da não-contradição

2.5. Princípio do terceiro excluído

#### **3. Conectivos**

3.1. Apresentação dos conectivos

3.2. 'Alcance' e 'sintaxe' dos conectivos

3.3. Valores lógicos de proposições compostas com um único conectivo

#### **4. Proposições compostas**

- 4.1. Valores lógicos de proposições compostas com mais de um conectivo
- 4.2. Tabelas - verdade de proposições compostas com mais de um conectivo

#### **5. Quantificadores**

- 5.1. Quantificador universal
- 5.2. Contra-exemplo
- 5.3. Quantificador existencial
- 5.4. Negação de proposições quantificadas

#### **6. Lógica e teoria dos conjuntos**

- 6.1. O conectivo e a interseção de conjuntos
- 6.2. O conectivo e a união de conjuntos
- 6.3. O conectivo e o complementar de um conjunto
- 6.4. O conectivo e a inclusão de conjuntos
- 6.5. Resolução de problemas utilizando diagramas de Euler-Venn

#### **7. Lógica de classes**

- 7.1. Proposições categóricas
- 7.2. Argumento - definição e notações
- 7.3. Argumento válido e sofisma
- 7.4. Prova de validade através de diagramas

#### **8. Equivalência e Implicação Lógica**

- 8.1. Tautologias e contradições
- 8.2. Implicação lógica
- 8.3. Equivalência lógica

#### **9. Equivalências 'Notáveis'**

- 9.1. Dupla negação
- 9.2. Leis de Morgan
- 9.3. Negação da condicional
- 9.4. Equivalência da condicional
- 9.5. Condicional e contrapositiva
- 9.6. Propriedades das operações lógicas (comutatividade, associatividade, idempotência, distributividade, elemento neutro)

#### **10. Regras de Dedução**

- 10.1. Conjunção
- 10.2. Simplificação
- 10.3. Adição

- 10.4. Silogismo Disjuntivo
- 10.5. Modus Ponens
- 10.6. Modus Tollens
- 10.7. Silogismo Hipotético
- 10.8. Dilema Construtivo
- 10.9. Dilema Destrutivo
- 10.10. Absorção

## **11. Validade de argumentos através de regras de dedução e equivalências**

- 11.1. Notações utilizadas na dedução de argumentos
- 11.2. Prova de validade através da dedução
- 11.3. Refutação de argumentos com base na lógica dedutiva

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

FILHO, Edgard de Alencar. Iniciação à Lógica Matemática. São Paulo: Nobel, 2000.

MORTARI, Cezar A. Introdução à lógica I. 1ª. ed. São Paulo: FEU, 2001.

SALMON, Wesley C. Lógica. Tradução por Álvaro Cabral. 3ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

SILVA, Josimar; LOPES, Luís. É divertido resolver problemas. 1ª. ed. Rio de Janeiro, 2000.

MACHADO, Nílson J. Matemática por assunto. Rio de Janeiro: Editora Scipione, 1988. v. 1.

DAGHLIAN, Jacob. Lógica e Álgebra de Boole. 4ª ed. Rio de Janeiro: Atlas, 1995.

SOUZA, João Nunes. Lógica para Ciência da Computação. São Paulo: campus, 2002.

BAZZO, Walter Antônio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. Introdução à engenharia: Conceitos, ferramentas e comportamentos. 2ª. ed. Florianópolis: UFSC, 2009.

HOLTZAPPLE, Mark Thomas; REECE, W. Dan. Introdução à engenharia. Rio de Janeiro: LTC, 2006

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Introdução Engenharia Elétrica**

**Carga Horária Total: 40 h/a**

**Carga Horária Semanal: 2 h/a**

**Período: 1º**

**Núcleo Específico**

### **EMENTA**

Conceitos Fundamentais de Engenharia; Engenharia Elétrica: histórico, atividades e perspectivas; A Interdisciplinaridade no campo da Engenharia Elétrica; Relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (Pesquisa, Descoberta e Invenção); Engenharia e Ecosistema. A Engenharia Elétrica na Indústria de Petróleo; Ética Profissional e Responsabilidades Legais do engenheiro; Exercício Profissional do Engenheiro e as Relações com a Sociedade; O sistema CONFEA/CREA. A indústria de materiais e equipamentos para a engenharia elétrica; A indústria de serviços para a engenharia elétrica; O Conceito de Projeto: estudos preliminares, viabilidade, projeto básico, projeto executivo, execução, qualidade, prazos e custos. Formas de comunicação: Estrutura de relatórios técnicos e apresentação gráfica. Sugestão de forma de avaliação: apresentação de tema de interesse dos alunos.

### **OBJETIVO**

- Capacitar os alunos para a atuação no processo de visão integral do curso.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Considerações sobre um método de estudo**

- 1.1. Condições para viabilizar o estudo
- 1.2. Fases do estudo
- 1.3. Preparação
- 1.4. Captação
- 1.4. Processamento
- 1.5. Outras recomendações

## **2. Pesquisa Tecnológica**

- 2.1. Ciência e tecnologia
- 2.2. Métodos de pesquisa
- 2.3. Processos do método de pesquisa
- 2.4. Exemplo de um trabalho de engenharia
- 2.5. Exemplo de um trabalho de pesquisa
- 2.6. Organização da pesquisa

## **3. Comunicação**

- 3.1. O Engenheiro e a comunicação Processo de comunicação Redação
- 3.2. Estrutura do trabalho
- 3.3. Outras partes componentes do trabalho
- 3.4. Estrutura física do relatório técnico
- 3.5. Desenho na comunicação

## **4. Projeto**

- 4.1. A essência da engenharia O projeto
- 4.2. Processo de projeto
- 4.3. Ação científica e ação tecnológica
- 4.4. Fases do projeto
- 4.5. Informações complementares
- 4.6. Abordagem de problemas em engenharia

## **5. Modelo**

- 5.1. Modelagem
- 5.2. Classificação dos modelos
- 5.3. Valor dos modelos
- 5.4. O modelo e o sistema físico real
- 5.5. Validade das hipóteses significativas
- 5.6. Para que se utilizam os modelos

## **6. Simulação**

- 6.1. O que é simular
- 6.2. Tipos de simulação
- 6.3. O computador na engenharia

## **7. Criatividade**

- 7.1. Um atributo importante
- 7.2. Requisitos para criatividade
- 7.3. O processo criativo
- 7.4. Espaço de soluções de um problema
- 7.5. Barreiras que afetam a criatividade
- 7.6. Estimulando a criatividade

## 7.7. A conclusão

## 8. História da Engenharia

- 8.1. Síntese histórica
- 8.2. Surgimento da engenharia moderna
- 8.3. Marcos históricos importantes
- 8.4. As primeiras escolas de engenharia
- 8.5. Fatos marcantes da ciência e da tecnologia
- 8.6. Início da engenharia no Brasil

## 9. O Engenheiro

- 9.1. Engenharia e sociedade
- 9.2. As funções do engenheiro
- 9.3. O engenheiro e o técnico
- 9.4. Qualidades do profissional

## 10. A Engenharia

- 10.1. Múltiplas atividades
- 10.2. Processo de formação
- 10.3. Áreas de atuação profissional

## 11. Sistema Internacional de Unidades

- 11.1. Regras do emprego do *SI*
- 11.2. Múltiplos e submúltiplos
- 11.3. Algumas transformações de unidades
- 11.4. Nomes especiais de algumas unidades do *SI*

## 12. Algumas Informações Importantes

- 12.1. Sinais e símbolos matemáticos
- 12.2. Alfabeto grego
- 12.3. Constantes físicas
- 12.4. Matemática
- 12.5. Física
- 12.6. Fórmulas geométricas

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BAZZO, Walter Antonio; PEREIRA, Luz Teixeira do Vale. Introdução à engenharia: conceitos, ferramentas e comportamento. 2. ed. Florianópolis, SC: Ed. UFSC, 2010. 270 p., il.

HOLTZAPPLE, Mark Thomas; REECE, W. Dan. Introdução à engenharia. Tradução de J.R. Souza. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2006. vii, 220, il.

BRAGA, Benedito. Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2005. xvi, 318 p., il.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

NOVASKI, Olivio. Introdução à engenharia de fabricação mecânica. São Paulo: E. Blücher, 1994. 119 p., il. Bibliografia: p.119.

BRASIL, Nilo Indio do. Introdução à engenharia química. [S.l.]: Interciência, 1999. xiii, 361p,

## **2º PERÍODO**

### **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Cálculo II**

**Carga Horária Total: 80 h/a**

**Carga Horária Semanal: 4 h/a**

**Período: 2<sup>o</sup>**

**Pré-requisito: Cálculo I**

**Núcleo Básico e Comum**

#### **EMENTA**

Métodos de integração; Aplicações da integral definida; Integrais impróprias; Funções de várias variáveis; Derivadas parciais; Aplicações das derivadas parciais; Integração múltipla.

#### **OBJETIVO**

- Compreender os conceitos, procedimentos e técnicas do Cálculo II, desenvolvendo a capacidade de formular hipóteses e selecionar estratégias de ação.
- Utilizar os conhecimentos e técnicas do Cálculo II na resolução de problemas em outras áreas do currículo e principalmente em sua vida profissional quando esses conhecimentos e técnicas se fizerem necessários.
- Desenvolver a capacidade de interpretar e criticar resultados obtidos.
- Desenvolver a capacidade de utilizar, de maneira consciente, calculadoras e computadores na resolução de problemas.

#### **CONTEÚDO**

##### **1. Aplicações da Integral Definida**

- 1.1. Cálculo de área
- 1.2. Volume de Sólido de Revolução
- 1.3. Centro de Massa

## **2. Integrais Impróprias**

- 2.1. Formas Indeterminadas
- 2.2. Limites Infinitos de Integração

## **3. Derivadas Parciais**

- 3.1. Derivada Parcial de Primeira Ordem
- 3.2. Diferencial total de uma função de duas ou mais variáveis
- 3.3. Derivadas de Funções Compostas
- 3.4. Derivadas de Funções Implícitas
- 3.5. Derivadas Parciais de Segunda Ordem ou Ordem Superior
- 3.6. Gráficos de funções de duas variáveis

## **4. Funções de Várias Variáveis**

- 4.1. Domínio e Imagem
- 4.2. Gráfico de Função de várias variáveis

## **5. Funções de Várias Variáveis**

- 5.1. Gráficos de funções de duas variáveis
- 5.2. Derivadas parciais de funções de várias variáveis: cálculo e interpretação gráfica
- 5.3. Derivação da função composta: Derivada total/Derivação Implícita
- 5.4. Derivadas parciais de ordem superiores

## **6. Integração Múltipla**

- 6.1. Integrais iteradas
- 6.2. Mudança da ordem de integração.
- 6.3. Integrais duplas
- 6.4. Cálculo da área de regiões planas
- 6.5. Cálculo de volume de sólidos
- 6.6. Cálculo da área de superfícies tridimensionais
- 6.7. Integrais triplas
- 6.8. Mudança da ordem de integração
- 6.9. Cálculo de volume de sólidos
- 6.10. Cálculo de volumes de revolução

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. Álgebra linear. 2<sup>a</sup>.ed. São Paulo: Makron Books, 1987. x, 583p. ISBN.

BOLDRINI, Jose Luiz et al. Álgebra linear. 3<sup>a</sup>. ed. amp. e rev. São Paulo: Harbra, 1986. 411 p., il. ISBN.

LAWSON, Terry. Álgebra linear. São Paulo: E. Blucher, 1997.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

LEON, STEVEN J. Álgebra linear com aplicações. Tradução de Valeria de Magalhães lorio. 4.ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1999. XVI, 390 p., il. ISBN.

LIPSCHUTZ, Seymour. Álgebra linear: teoria e problemas. Tradução de Alfredo Alves de Farias, Eliana Farias e Soares. Revisão técnica Antônio Pertence Júnior. 3ª. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Makron Books, 1994. XXII, 647 p., il.

LEITHOLD, L. O. O cálculo com Geometria Analítica. São Paulo: Habra, 1994. v.1 e 2.

MUNEM, M. A.; FOULIS, D.J. Cálculo. Rio de Janeiro: LTC. v. 1 e 2.

GUIDORIZZI, H. Um Curso de Cálculo Diferencial e Integral. Rio de Janeiro: LTC. v. 1 e 2.

SWOKOWSKI, E. W. Cálculo com Geometria Analítica. São Paulo: McGraw-Hill Ltda. v. 1.

LARSON, Edwards Hosteler. Cálculo com aplicações. 4ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1995. v. 1.

ANTON, Howard. Cálculo: um novo horizonte. 6ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.

STEWART, James. Cálculo. 4ª. ed. Editora Pioneira. v. 1.

THOMAS, George. Cálculo. 11. ed. São Paulo: Pearson / Prentice Hall, 2008. v. 2.

## PLANO DE ENSINO

**Disciplina: Física I**

**Carga Horária Total: 80 h/a**

**Carga Horária Semanal: 4 h/a**

**Período: 2<sup>o</sup>**

**Pré-requisito: Cálculo I / Álgebra Linear e Geometria Analítica I**

**Núcleo Básico e Comum**

### EMENTA

Introdução ao estudo do movimento; as leis de Newton-Galileu; leis de conservação: da energia mecânica e do momento (linear e angular).

### OBJETIVO

➤ Apresentar aos alunos os conceitos fundamentais do estudo da mecânica.

### CONTEÚDO

#### 1. Movimento em uma dimensão

- 1.1. Velocidade média e instantânea – modelos de análise
- 1.2. Aceleração
- 1.3. Diagramas de movimento
- 1.4. A partícula com aceleração constante
- 1.5. Corpos em queda livre

#### 2. Movimento em duas dimensões

- 2.1. Os vetores posição, velocidade e aceleração
- 2.2. Movimento bidimensional com aceleração constante
- 2.3. Movimento projétil
- 2.4. A partícula com movimento circular uniforme
- 2.5. Aceleração tangencial e radial
- 2.6. Velocidade relativa
- 2.7. Órbitas circulares

#### 3. As Leis do Movimento

- 3.1. O conceito de força
- 3.2. A Primeira Lei de Newton

- 3.3. Massa inercial
- 3.4. A Segunda Lei de Newton – Ação de uma força resultante
- 3.5. A força gravitacional e o peso
- 3.6. A Terceira Lei de Newton
- 3.7. Aplicações das Leis de Newton

#### **4. Aplicações Adicionais das Leis de Newton**

- 4.1. Forças de atrito
- 4.2. A Segunda Lei de Newton aplicada a uma partícula em movimento circular uniforme
- 4.3. Movimento circular não uniforme
- 4.4. Movimento na presença de forças resistivas dependentes da velocidade
- 4.5. O campo gravitacional

#### **5. Energia e Transferência de Energia**

- 5.1. Trabalho feito por uma força constante
- 5.2. O produto escalar de dois vetores
- 5.3. Trabalho feito por uma força variável
- 5.4. Energia cinética e o teorema do trabalho e da Energia cinética
- 5.5. Situações envolvendo atrito cinético
- 5.6. Potência

#### **6. Momento e Colisões**

- 6.1. Movimento linear e sua conservação
- 6.2. Impulso e momento
- 6.3. Colisões
- 6.4. Colisões bidimensionais
- 6.5. O centro de massa
- 6.6. O movimento de um centro de partículas

#### **7. Movimento Rotacional**

- 7.1. Velocidade angular e aceleração angular
- 7.2. O corpo rígido em aceleração angular constante
- 7.3. Energia cinética rotacional
- 7.4. Torque e o produto vetorial
- 7.5. Momento angular
- 7.6. Conservação do movimento

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física: volume 1: mecânica. Tradução de Ronaldo Sérgio De Biasi. 9. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012. 4 v., il.

NUSSENZVEIG, H. M. (Herch Moyses). Curso de física básica, 1: mecânica. 5. ed. rev. São Paulo: E. Blücher, 2013. 394p / v.1, il.

TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. Física para cientistas e engenheiros. tradução e revisão técnica Naira Maria Balzaretto, Paulo Machado Mors. 6. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2009. 3 v., il.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ALONSO, Marcelo; FINN, Edward J. Física, um curso universitário, volume 1. Tradução Mario A. Guimarães...et al.; coordenação de Georgio Moscati. São Paulo: E. Blücher, 1972. 2 v., il.

SERWAY, Raymond A.; JEWETT JR., John. Princípios de física. São Paulo: Cengage Learning, 2004. xxii,403, [61], il.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Física Experimental I**

**Carga Horária Total: 40 h/a**

**Carga Horária Semanal: 2 h/a**

**Período: 2<sup>o</sup>**

**Co-requisito: Física I**

**Núcleo Básico e Comum**

### **EMENTA**

Introdução à medida: como medir; como expressar corretamente os valores medidos; estimar a precisão de instrumentos. Incerteza de uma medida. Cinemática unidimensional: desenvolvimento dos conceitos de velocidade e aceleração. Representação e análise gráfica. Leis de Newton. Conservação da Energia Mecânica.

### **OBJETIVO**

- Apresentar aos alunos os conceitos fundamentais do estudo da mecânica.
- Aplicar, através de experimentos no laboratório, os conceitos fundamentais da mecânica.

### **CONTEÚDO**

- 1. Algarismos Significativos – cálculo do valor de  $\pi$**
- 2. Gráficos**
- 3. Medindo o Movimento – MRU**
- 4. E Newton tinha razão – MRUV e o cálculo de  $g$**
- 5. Mesa de forças – as forças como vetores**
- 6. Energia Mecânica e sua conservação**

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física: volume 1: mecânica. Tradução de Ronaldo Sérgio De Biasi. 9. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012. 4 v., il.

NUSSENZVEIG, H. M. (Herch Moyses). Curso de física básica, 1: mecânica. 5. ed. rev. São Paulo: E. Blücher, 2013. 394p / v.1, il.

TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. Física para cientistas e engenheiros. tradução e revisão técnica Naira Maria Balzaretto, Paulo Machado Mors. 6. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2009. 3 v., il.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ALONSO, Marcelo; FINN, Edward J. Física, um curso universitário, volume 1. Tradução Mario A. Guimarães...et al.; coordenação de Georgio Moscati. São Paulo: E. Blücher, 1972. 2 v., il.

SERWAY, Raymond A.; JEWETT JR., John. Princípios de física. São Paulo: Cengage Learning, 2004. xxii,403, [61], il.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Álgebra Linear e Geometria Analítica II**

**Carga Horária Total: 80 h/a**

**Carga Horária Semanal: 4 h/a**

**Período: 2º**

**Pré-requisito: Álgebra Linear e Geometria Analítica I**

**Núcleo Básico e Comum**

### **EMENTA**

➤ Transformações lineares. Mudança de base. Matrizes semelhantes. Operadores auto-adjuntos e ortogonais. Valores e vetores próprios. Formas Quadráticas, Cônicas e Quadráticas.

### **OBJETIVO**

O estudo dos espaços vetoriais e das transformações lineares é essencial a todas as áreas da Matemática e a qualquer outra área envolvendo modelos matemáticos e visa introduzir conceitos básicos sobre espaços vetoriais e subespaços, e estudar mais em detalhes as transformações lineares e suas formas canônicas.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Transformações lineares**

- 1.1. Transformações lineares
- 1.2. Núcleo e imagem de uma transformação linear
- 1.3. Matriz de uma transformação linear
- 1.4. Operações com transformações lineares
- 1.5. Transformações lineares no plano
- 1.6. Transformações lineares no espaço

#### **2. Operadores lineares**

- 2.1. Operadores Inversíveis
- 2.2. Mudança de base
- 2.3. Matrizes Semelhantes
- 2.4. Operadores auto-adjuntos
- 2.5. Operadores ortogonais

### **3 . Valores e vetores próprios**

- 3.1. Determinação dos valores próprios e dos vetores próprios
- 3.2. Propriedades
- 3.3. Diagonalização de operadores
- 3.4. Diagonalização de matrizes simétricas

### **4 . Formas quadráticas**

- 4.1. Forma quadrática no plano
- 4.2. Classificação de cônicas
- 4.3. Forma quadrática no espaço
- 4.4. Classificação de quádricas

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. **Álgebra linear**. 2ª. ed São Paulo: Makron Books, 1987. x, 583p.

BOLDRINI, Jose Luiz et al. **Álgebra linear**. 3ª. ed. amp. e rev. São Paulo: Harbra, 1986. 411 p., il.

LAWSON, Terry. **Álgebra linear**. São Paulo: E. Blucher, 1997.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

LEON, STEVEN J. **Álgebra linear com aplicações**. Tradução de Valeria de Magalhães Iorio. 4ª ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1999. XVI, 390 p., il. ISBN.

LIPSCHUTZ, Seymour. **Álgebra linear: teoria e problemas**. Tradução de Alfredo Alves de Farias, Eliana Farias e Soares. Revisão técnica Antônio Pertence Junior. 3ª ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Makron Books, 1994. XXII, 647 p., il. ISBN

## PLANO DE ENSINO

**Disciplina: Probabilidade e Estatística**

**Carga Horária Total: 60 h/a**

**Carga Horária Semanal: 3 h/a**

**Período: 2<sup>o</sup>**

**Núcleo Básico e Comum**

### EMENTA

Introdução à Estatística; Estatística Descritiva; probabilidades; Variáveis Aleatórias.

### OBJETIVO

➤ Apresentar ao aluno os conceitos básicos de probabilidades e estatística descritiva que possibilitem a aplicação de métodos estatísticos na análise de problemas.

### CONTEÚDO

#### 1. Introdução à Estatística

- 1.1. Coleta de Dados em Engenharia
- 1.2. Modelos Mecanicistas e Empíricos
- 1.3. Planejamento de Experimentos

#### 2. Estatística Descritiva

- 2.1. Apresentação de Dados Isolados e Agrupados: Tabelas e Gráficos
- 2.2. Medidas de Posição: Médias, Mediana e Moda
- 2.3. Medidas de Dispersão: Amplitude, Desvios, Variância e Desvio-padrão. Separatrizes

#### 3. Probabilidade

- 3.1. Definição
- 3.2. Eventos Independentes
- 3.3. Probabilidade condicional
- 3.4. Leis da Probabilidade
- 3.5. Teorema de Bayes

#### **4. Variáveis Aleatórias**

4.1. Definição

4.2. Variáveis Aleatórias Discretas

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

MAGALHÃES, Marcos Nascimento; LIMA, Antonio Carlos Pedroso de. Noções de probabilidade e estatística. 7. ed. atual. São Paulo: EDUSP, 2011. 408 p., il.

FARIAS, A. A.; Soares, J. F.; CESAR, C. C. Introdução à Estatística. 2ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

OLIVEIRA, Francisco Estevam Martins de. Estatística e probabilidade: teoria: exercícios resolvidos: exercícios propostos. revisão técnica José Newton Pires Reis. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 221 p., il.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

COSTA NETO, Pedro Luiz de Oliveira. Estatística. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 2000.

LARSON, R.; FARBER, B. Estatística Aplicada. Editora Pearson Prentice Hall Brasil, 2004.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Algoritmos e Técnicas de Programação**

**Carga Horária Total: 80 h/a**

**Carga Horária Semanal: 4 h/a**

**Período: 2<sup>o</sup>**

**Núcleo Profissionalizante e Comum**

### **EMENTA**

Conceitos de algoritmo e programa. Sintaxe e semântica na programação. Exemplos informais de algoritmos. Tipos primitivos de dados. Variáveis e constantes. Expressões aritméticas e operadores aritméticos. Expressões lógicas. Operadores relacionais e lógicos. Tabelas-verdade. Comando de atribuição. Comandos de entrada e saída. Seleção simples, composta, encadeada e de múltipla escolha. Estruturas de repetição.

### **OBJETIVO**

- Identificar as diferenças entre algoritmo e programa de computador.
- Distinguir as etapas necessárias para elaboração de um algoritmo e de um programa de computador.
- Acompanhar a execução de um programa de computador.
- Conhecer as principais estruturas para construção de algoritmos voltados para a programação de computadores.
- Relacionar problemas com estruturas semelhantes.
- Aplicar o raciocínio lógico-dedutivo na criação de programas computacionais em linguagem de Programação C.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Introdução a Algoritmos e Linguagens de Programação**

1.1. Introdução à organização de computadores

1.2. Algoritmos, estruturas de dados e programas

- 1.3. Função dos algoritmos na Computação
- 1.4. Exemplos informais de algoritmos
  - 1.4.1. Torre de Hanói
  - 1.4.2. Três jesuítas e três canibais
  - 1.4.3. Exemplos do cotidiano
- 1.5. Notações gráficas e descritivas de algoritmos
- 1.6. Paradigmas de linguagens de programação
- 1.7. Evolução das linguagens de programação

## **2. Conceitos de Programação em Linguagem de Programação C**

- 2.1. Apresentação da linguagem de Programação C
- 2.2. Tipos primitivos de dados
- 2.3. Identificadores, constantes e variáveis
- 2.4. Comando de atribuição
- 2.5. Entrada e saída de dados
- 2.6. Operadores aritméticos, relacionais e lógicos
- 2.7. Blocos de instruções e linhas de comentários

## **3. Estruturas de Seleção**

- 3.1. Conceito de estruturas de seleção
- 3.2. Seleção simples (IF)
- 3.3. Seleção composta (IF-ELSE)
- 3.4. Seleção encadeada (IF's encadeados)
- 3.5. Seleção de múltipla escolha (SWITCH-CASE)
- 3.6. Utilização de funções e estruturas de seleção na resolução de problemas

## **4. Estruturas de Repetição**

- 4.1. Conceito de estruturas de repetição
- 4.2. Repetição com teste no início (WHILE)
- 4.3. Repetição com teste no final (DO-WHILE)
- 4.4. Repetição com variável de controle (FOR)

## **5. Estruturas de Dados**

- 5.1. Variáveis compostas homogêneas unidimensionais e bidimensionais

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

SCHILD, H. C. Completo e Total. São Paulo: Makron Books, 1997.

CORMEN, Thomas H. Algoritmos: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.

MANZANO, José Augusto N. G.; OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de. Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores. 21. ed. São Paulo: Livros Érica, 2008. 240 [6] p., il. Paulo: Érica, 1997.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

LOPES, A.; GARCIA, G. Introdução à programação - 500 algoritmos resolvidos. 1<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: Érica, 2002.

MANZANO, José Augusto N. G.; OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de. Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores. 21. ed. São Paulo: Livros Érica, 2008. 240 [6] p., il.

KERNIGHAN, Brian W.; DENNIS, M. Ritchie. C: A Linguagem de Programação. Porto Alegre: Elsevier, 1986.

SALVETTI, Dirceu Douglas. Algoritmos. São Paulo: Makron Books, c1998.  
OLIVEIRA, Ulysses de. Programando em C: volume1: fundamentos. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

## PLANO DE ENSINO

**Disciplina: Informática Aplicada**

**Carga Horária Total: 60 h/a**

**Carga Horária Semanal: 3 h/a**

**Período: 2º**

**Pré-requisito: Informática**

**Núcleo Específico**

### EMENTA

Conceitos avançados de Excel; Introdução ao Matlab; Conceitos Básicos de Banco de Dados (Access e SQL) Editor de Texto avançado; editor de Planilha avançado; Software MATLAB: ambientes, matrizes, gráficos, operadores e controle de fluxo.

### OBJETIVO

- Apresentar e praticar conceitos e técnicas avançadas de Editor de Texto e de Planilha.
- Apresentar e praticar o software MATLAB buscando técnicas e utilização do mesmo em aplicações da engenharia elétrica.

### CONTEÚDO

#### 1. Word Avançado

- 1.1. Criando um Sumário
- 1.2. Notas, Citações, Legendas e Índices
- 1.3. Formatação de Trabalhos Acadêmicos

#### 2. Excel Avançado

- 2.1. Funções matemáticas, estatísticas, lógicas
- 2.2. Funções de datas
- 2.3. Funções de pesquisa: PROCV, PROCH
- 2.4. Auditoria de fórmulas
- 2.5. Importação de dados para o Excel: arquivo de texto, tabela do Access, consulta
- 2.6. Filtros, classificação e filtro avançado
- 2.7. Funções de texto e funções de banco de dados
- 2.8. Tabela dinâmica
- 2.9. Resumo de dados
- 2.10. Validação de dados

### **3. MATLAB**

- 3.1. Introdução ao Ambiente MATLAB;
- 3.2. Operações com Vetores e Matrizes
- 3.3. Matrizes Celulares, Estruturas e Texto
- 3.4. Gráficos Bi e Tridimensionais
- 3.5. Operadores Lógicos
- 3.6. Controle de Fluxo e Laços de Repetição
- 3.7. Arquivos ".m" e de Funções
- 3.8. Polinômios
- 3.9. Matemática Simbólica

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

CHAPMAN, Stephen J. Programação em MATLAB para engenheiros. tradução técnica Flávio Soares Correa da Silva. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, c2011. 410 p., il.

TAHAGHOGHI, Seyed, M. M.; WILLIAMS, Hugh. E. Aprendendo MySQL. Tradução de Dias Alonso; revisão técnica Claudia Marapodi. Rio de Janeiro: Alta Books, 2007. xvi,523, il.

USO do excel para químicos. e outros Oliveira, André Fernando. São Carlos, SP: Ed. da UFSCAR, 2009. 32 p., il.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

CHAPMAN, Stephen J. Programação em MATLAB para engenheiros. tradução técnica Flávio Soares Correa da Silva. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, c2011. 410 p., il.

TAHAGHOGHI, Seyed, M. M.; WILLIAMS, Hugh. E. Aprendendo MySQL. Tradução de Dias Alonso; revisão técnica Claudia Marapodi. Rio de Janeiro: Alta Books, 2007. xvi,523, il.

USO do excel para químicos. e outros Oliveira, André Fernando. São Carlos, SP: Ed. da UFSCAR, 2009. 32 p., il.

### **3º PERÍODO**

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Cálculo III**

**Carga Horária Total: 80 h/a**

**Carga Horária Semanal: 4 h/a**

**Período: 3º**

**Pré-requisito: Cálculo II**

**Núcleo Básico e Comum**

### **EMENTA**

Noções de Cálculo Vetorial; Integrais Curvilíneas e de Superfície; Teorema de Stokes; Teorema da Divergência de Gauss; Transformada de Laplace.

### **OBJETIVO**

- Compreender os conceitos, procedimentos e técnicas do Cálculo III, desenvolvendo a capacidade de formular hipóteses e selecionar estratégias de ação.
- Utilizar os conhecimentos e técnicas do Cálculo III na resolução de problemas em outras áreas do currículo e principalmente em sua vida profissional quando esses conhecimentos e técnicas se fizerem necessários.
- Desenvolver a capacidade de interpretar e criticar resultados obtidos.
- Desenvolver a capacidade de utilizar, de maneira consciente, calculadoras e computadores na resolução de problemas.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Funções a valores vetoriais**

- 1.1 Definições, limite e continuidade
- 1.2 Curvas no plano e no espaço: forma vetorial
- 1.3 Limites de funções a valores vetoriais
- 1.4 Continuidade de funções a valores vetoriais
- 1.5 Diferenciação e integração
- 1.6 Derivadas de funções a valores vetoriais
- 1.7 Derivada de funções na forma paramétrica
- 1.8 Integrais de funções a valores vetoriais

- 1.9 Velocidade vetorial e escalar, aceleração vetorial
- 1.10 Comprimento de arco
- 1.11 Cálculo do comprimento de arco
- 1.12 A função comprimento de arco
- 1.13 O parâmetro comprimento de arco
- 1.14 Integrais duplas em coordenadas polares
- 1.15 Coordenadas cilíndricas

## **2. Análise vetorial**

- 2.1 Campos vetoriais
- 2.2 Definição
- 2.3 Campos conservativos
- 2.4 Função potencial
- 2.5 Condição para campos conservativos no plano
- 2.6 Rotacional de campos tridimensionais
- 2.7 Condição para campos conservativos tridimensionais
- 2.8 Divergência
- 2.9 Integrais de linha
- 2.10 Integrais de linha de campos escalares
- 2.11 Integrais de linha de campos vetoriais
- 2.12 Campos conservativos e independência de caminhos

## **3. Teorema de Green**

- 3.1 Aplicações

## **4. Teorema de Stokes**

- 4.1 Integrais de superfície
- 4.2 Superfícies orientáveis

## **5. Teorema da divergência**

- 5.1 Fluxo

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- THOMAS, George. Cálculo. 11<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Pearson / Prentice Hall, 2008. v. 2.
- STEWART, J. Cálculo. 4<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Pioneira, 2001.
- ANTON, BIVENS; DAVIS. Cálculo. 8<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Bookman, 2007. v. 2.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- LARSON, Ron; HOSTETLER, Robert; EDWARDS, Bruce. CÁLCULO II. 8<sup>a</sup>. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007. v. 2.

HOWARD, Anton. Cálculo: um Novo Horizonte. 6<sup>a</sup>. ed. RS: Bookman, 2000. vol.1 e 2

GUIDORIZZI, H. L. 3<sup>a</sup>. ed. Um Curso de Cálculo. Rio de Janeiro: LTC, 2000. v. 3.

KAPLAN, Wilfred; TSU, Frederic. Cálculo avançado. São Paulo: E. Blücher, 1972.  
339.p / v.1, il,

BOYCE, William E.; DIPRIMA, Richard C. Equações diferenciais elementares e  
problemas de valores de contorno. 8<sup>a</sup>. ed. Editora LTC, 2006.

## PLANO DE ENSINO

**Disciplina: Física II**

**Carga Horária Total: 80 h/a**

**Carga Horária Semanal: 4 h/a**

**Período: 3º**

**Pré-requisito: Física I / Cálculo II**

**Núcleo Básico e Comum**

### EMENTA

Oscilações e ondas (em meio elástico e ondas sonoras); Princípios da termodinâmica: conceitos de temperatura e calor; 1ª lei da termodinâmica; Teoria cinética dos gases; Entropia; 2ª lei da termodinâmica.

### OBJETIVO

➤ Identificar fenômenos naturais em termos de regularidade e quantificação, bem como interpretar princípios fundamentais que generalizem as relações entre eles e aplicá-los na resolução de problemas.

### CONTEÚDO

#### 1. Oscilações

- 1.1. Equação diferencial de um MHS, método de solução
- 1.2. Equação diferencial de uma oscilação amortecida, método de solução
- 1.3. Equação diferencial de uma solução forçada, possíveis soluções
- 1.4. Conceito de impedância, reatância e ressonância
- 1.5. Osciladores acoplados, batimento, figura de lissajout, noções teóricas da série de Fourier

#### 2. Ondas em meios elásticos

- 2.1. Modelagem matemática de um movimento ondulatório  $f(x - vt)$
- 2.2. Equação diferencial relacionando o comportamento no espaço e no tempo
- 2.3. Velocidades de ondas em diferentes meios
- 2.4. Interferência / Sobreposição de ondas + Fourier
- 2.5. Modos normais de vibração

#### 3. Ondas sonoras

- 3.1. Vibrações do meio relacionadas com perturbações da pressão

- 3.2. Nível sonoro (dB)
- 3.3. Efeito Doppler
- 3.4. Ressonância em tubos

#### **4. A Teoria cinética dos gases**

- 4.1. Uma abordagem microscópica para pressão
- 4.2. Uma abordagem microscópica para temperatura
- 4.3. Conceito de energia interna dos gases mono-atômicos, diatômicos, poliatômicos
- 4.4. Transformações termodinâmicas
- 4.5. Diferentes modos de se calcular o trabalho

#### **5. Temperatura, Calor e Primeira Lei da Termodinâmica**

- 5.1. Modelagem matemática da Primeira Lei
- 5.2. Aplicações

#### **6. Entropia e Segunda Lei da Termodinâmica**

- 6.1. Máquinas térmicas, ciclo de Carnot e os limites impostos pela natureza
- 6.2. Entropia e reversibilidade
- 6.3. Uma interpretação estatística para entropia
- 6.4. Entropia, energia interna, energia livre Gibbs e entalpia.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física: gravitação, ondas e termodinâmica. Tradução de Amy Bello Barbosa de..[et al.] Oliveira; revisão técnica Gerson Bazo Costamilan. 4. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c1996. 4 v., il.

TIPLER, Paul Allen; DE BIASI, Ronaldo Sérgio. Física: para cientistas e engenheiros. Tradução de Horácio Macedo. 5. ed. [S.l.]: Livros Técnicos e Científicos, 2006. 2 v., il.

NUSSENZVEIG, Hersh Moyses. Curso de Física Básica 2 – Fluidos, Oscilações e Ondas de Calor. 4ª. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

CHAVE, Alaor. Física básica: gravitação, fluidos, ondas, termodinâmica. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2007. 242 p., il.

GASPAR, Alberto. Física. 2. ed. São Paulo: Ática, 2007. 3 v., il.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Física Experimental II**

**Carga Horária Total: 40 h/a**

**Carga Horária Semanal: 2 h/a**

**Período: 3º**

**Co-requisito: Física II**

**Núcleo Básico e Comum**

### **EMENTA**

Estudo das ondas num meio material. Ondas estacionárias. Ondas numa corda. O pêndulo simples. Física Térmica: características de substâncias simples e sua relação com as mudanças de temperatura. Dilatação linear; Calor Específico.

### **OBJETIVO**

➤ Fornecer os princípios científicos aplicados à engenharia.

### **CONTEÚDO**

- 1. Oscilações e ondas mecânicas (1 dimensão)**
- 2. Ondas estacionárias; onda numa corda**
- 3. Pêndulo**
- 4. Física Térmica – dilatação linear; calor específico**
- 5. Princípios da termodinâmica: conceitos de temperatura e calor**

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física: gravitação, ondas e termodinâmica. Tradução de Amy Bello Barbosa de. [et al.] Oliveira; revisão técnica Gerson Bazo Costamilan. 4. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c1996. 4 v., il.

TIPLER, Paul Allen; DE BIASI, Ronaldo Sérgio. Física: para cientistas e engenheiros. Tradução de Horácio Macedo. 5. ed. [S.l.]: Livros Técnicos e Científicos, 2006. 2 v. il.

NUSSENZVEIG, Hersh Moyses. Curso de Física Básica 2 – Fluidos, Oscilações e

Ondas de Calor. 4ª. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

CHAVE, Alaor. Física básica: gravitação, fluidos, ondas, termodinâmica. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2007. 242 p., il.

GASPAR, Alberto. Física. 2. ed. São Paulo: Ática, 2007. 3 v., il.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Desenho Técnico para Engenharia**

**Carga Horária Total: 80 h/a**

**Carga Horária Semanal: 4 h/a**

**Período: 3º**

**Núcleo Básico e Comum**

### **EMENTA**

Utilização de instrumentos de desenho; Normas para desenho; Desenho geométrico; Projeções ortogonais; Perspectiva isométrica; Dimensionamento e cotação; Cortes e seções.

### **OBJETIVO**

➤ Engenheiros utilizam a linguagem gráfica e os modelos tridimensionais como instrumentos de criação, desenvolvimento, refinamento e comunicação de ideias. Nesse sentido, o curso tem como objetivo oferecer ferramental teórico e prático do desenho técnico para a formação do profissional do campo da engenharia.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Utilização de instrumentos de desenho**

#### **2. Normas para desenho**

#### **3. Desenho geométrico**

##### 3.1. Geometria Plana

##### 3.2. Linhas

##### 3.3. Ângulos

##### 3.4. Polígonos

##### 3.5. Linhas e pontos notáveis: mediatriz, bissetriz, mediana, altura

##### 3.6. Circunferências

##### 3.6.1. Elementos da circunferência

#### **4. Projeções ortogonais**

##### 4.1. Conceito de projeção ortogonal

##### 4.2. Elementos necessários para uma projeção ortogonal e suas relações

##### 4.3. Traçado de seis vistas ortográficas de objetos tridimensionais

## **5. Perspectiva isométrica**

### 5.1. Perspectiva – Definição

#### 5.1.1. Elementos

#### 5.1.2. Tipos de perspectiva

## **6. Dimensionamento e cotagem**

### 6.1. Normas de cotagem

### 6.2. Elementos da cotagem

### 6.3. Linhas auxiliares (de chamada ou extensão)

### 6.4. Linha de cota

### 6.5. Limites da linha de cota

### 6.6. Setas

### 6.7. Traços oblíquos

### 6.8. Cotas (algarismos)

### 6.9. Convenções

### 6.10. Cotagem de arcos, círculos e ângulos

### 6.11. Cotagem através de símbolos

### 6.12. Disposição e apresentação da cotagem

### 6.13. Cotagem em projeções

### 6.14. Cotagem em perspectiva isométrica

### 6.15. Cotagem em cortes

## **7. Cortes e secções**

### 7.1. Identificação dos tipos de corte

### 7.2. Corte visto de frente

### 7.3. Corte visto de cima

### 7.4. Corte visto de lado

#### 7.4.1. Linha de corte AB

#### 7.4.2. Linha de corte AB e CD

#### 7.4.3. Identificação de hachuras pela ABNT

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

MICELI, Maria Teresa; FERREIRA, Patrícia. Desenho técnico básico. 4. ed. Rio de Janeiro: Imperial Novo Milênio, 2010. 143 p., il.

FRENCH, Thomas; VIERCK, Charles J. Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica. 8ª. ed. São Paulo: Globo, 2005.

MAGUIRE, D. E; SIMMONS, C. H. Desenho técnico. Tradução de Luiz Roberto de Godoi Vidal. São Paulo: Hemus, 1982.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

PEREIRA, Aldemar. Desenho Técnico Básico. Rio de Janeiro: Editora Francisco Alves, 1976.

SILVA, Sylvio F. da. A linguagem do desenho técnico. [S.l.]: Livros Técnicos e Científicos, c1984. viii, 151, [1], il.

MAGUIRE, D. E; SIMMONS, C. H. Desenho técnico. Tradução de Luiz Roberto de Godoi Vidal. São Paulo: Hemus, 1982.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Introdução a Ciências dos Materiais**

**Carga Horária Total: 60 h/a**

**Carga Horária Semanal: 3 h/a**

**Período: 3<sup>o</sup>**

**Pré-requisito: Química**

**Núcleo Básico e Comum**

### **EMENTA**

Classificação dos materiais, propriedades dos materiais, estrutura e ligações atômicas, arranjos moleculares, cristalinos e amorfos da matéria, estrutura atômica dos metais, polímeros, cerâmicos e novos materiais; compósitos, materiais para engenharia; ensaios mecânicos; noções de siderurgia e processos de conformação; diagrama de fases; microestruturas e propriedades dos aços comuns e ligados; tratamentos térmicos de metais e ligas; ensaios não destrutivos e suas aplicações na segurança de equipamentos.

### **OBJETIVO**

- Desenvolver habilidade no que se refere à Seleção e Utilização de materiais na engenharia.
- Proporcionar aos alunos a aquisição de conhecimentos em ciência e tecnologia de materiais, capacitando-o a reconhecer, classificar, selecionar materiais aplicados a equipamentos e processos no campo da tecnologia de automação, com base nos conhecimentos adquiridos sobre estruturas atômicas e propriedades dos mesmos.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Ciência e engenharia dos materiais**

- 1.1. Importância científica e tecnológica dos materiais
- 1.2. Classificação geral dos materiais usados na engenharia
- 1.3. Propriedades dos materiais (mecânicas, térmicas, elétricas, magnéticas, químicas e óticas)

## **2. Estrutura de sólidos cristalinos**

- 2.1. Estruturas cristalinas: célula unitária
- 2.2. Cálculo de densidade
- 2.3. Polimorfismo e alotropia
- 2.4. Direções e planos cristalográficos
- 2.5. Densidades atômicas linear e planar
- 2.6. Monocristais
- 2.7. Materiais policristalinos
- 2.8. Anisotropia

## **3. Imperfeições em sólidos**

- 3.1. Defeitos pontuais: lacunas e impurezas
- 3.2. Discordâncias
- 3.3. Defeitos interfaciais
- 3.4. Defeitos volumétricos ou de massa
- 3.5. Vibrações atômicas

## **4. Difusão**

- 4.1. Mecanismos da difusão
- 4.2. Fatores que influenciam a difusão

## **5. Propriedades mecânicas dos metais**

- 5.1. Conceitos de tensão e deformação
- 5.2. Deformação elástica
- 5.3. Deformação plástica
- 5.4. Dureza

## **6. Mecanismos de aumento de resistência**

- 6.1. Discordâncias e a deformação plástica
- 6.2. Aumento da resistência pela redução do tamanho de grão
- 6.3. Aumento da resistência por solução sólida
- 6.4. Encruamento
- 6.5. Recuperação, recristalização e crescimento de grão

## **7. Falha**

- 7.1. Fratura
- 7.2. Fadiga
- 7.3. Fluência

## **8. Diagrama de fase**

- 8.1. Diagramas de fase em condições de equilíbrio
- 8.2. Sistema Ferro Carbono

8.3. Transformações de fase

8.4. Alterações microestruturais e das propriedades em ligas ferro carbono

## **9. Ligas Metálicas**

9.1. Fabricação dos metais

9.2. Ligas ferrosas

9.3. Ligas não-ferrosas

## **10. Corrosão e degradação dos materiais**

## **11. Ensaaios não destrutivos**

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

VLACK, L. H. Van. Princípios de Ciência e Tecnologia dos Materiais. Editora Campus, 1984.

TELLES, Pedro C. Silva. Materiais para Equipamentos de Processo. 6<sup>a</sup>. ed. Editora Interciência, 2003.

HIGGINS, R. A. Propriedade e Estrutura dos Materiais em Engenharia. São Paulo: Difel, 1982.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

CHIAVERINI, Vicente. Tecnologia mecânica: estrutura e propriedades das ligas metálicas. 2. ed. São Paulo: Pearson Education, 1986. 3 v., il.

SOUZA, Sérgio A. Ensaaios Mecânicos de Materiais Metálicos. São Paulo: Edgard Blücher, 1982.

## PLANO DE ENSINO

**Disciplina: Equações Diferenciais**

**Carga Horária: 80h**

**Carga Horária Semanal: 4h/a**

**Pré-requisito: Cálculo I; Álgebra Linear e Geometria Analítica II**

### **EMENTA:**

Apresentar ao aluno os conceitos básicos de equações diferenciais ordinárias e parciais. Resolver de problemas.

### **OBJETIVOS:**

➤ Compreender o funcionamento das empresas e dos mercados, através de aplicação da teoria do consumidor, da teoria da produção e da teoria dos custos, dotando os alunos de conhecimento básico em avaliação de projetos, ampliando de uma forma geral a visão de gestão, permitindo assim, maiores possibilidades de inserção no mundo do trabalho empresarial.

### **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

#### **1. Conceitos fundamentais em equações diferenciais**

- 1.1. Definição de Equação Diferencial Ordinária
- 1.2. Ordem e Grau de uma Equação Diferencial
- 1.3. Equação Diferencial Ordinária Linear de ordem  $n$
- 1.4. Solução de uma Equação Diferencial
- 1.5. Existência e unicidade de solução para uma EDO
- 1.6. Problema de Valor Inicial (PVI)

#### **2. Equações diferenciais ordinárias de primeira ordem**

- 2.1. As formas normal e diferencial de primeira ordem
- 2.2. Equações separáveis de primeira ordem
- 2.3. Modelos Matemáticos e Equações Diferenciais
- 2.4. Crescimento Populacional
- 2.5. Equações homogêneas de primeira ordem
- 2.6. Equações Exatas de primeira ordem
- 2.7. Teorema de Existência e Unicidade de solução de um PVI
- 2.8. Simplificação de equações lineares de primeira ordem

### **3. Equações diferenciais ordinárias de segunda ordem**

- 3.1. Equações lineares de segunda ordem
- 3.2. Equações Lineares homogêneas de segunda ordem
- 3.3. Teorema de Existência e Unicidade de solução de um PVI
- 3.4. Equações Lineares de 2a. ordem com coeficientes constantes
- 3.5. Solução da equação homogênea associada
- 3.6. Método de d'Alembert para obter outra solução
- 3.7. Equação equidimensional de Euler-Cauchy
- 3.8. Método dos coeficientes a Determinar
- 3.9. Método da Variação dos Parâmetros (Lagrange)

### **4. Redução da ordem de uma equação diferencial**

### **5. Aplicações de equações diferenciais ordinárias**

- 5.1 Decaimento Radioativo
- 5.2 Elementos de Eletricidade
- 5.3 Circuitos Elétricos RLC

### **6. Conceitos fundamentais em EDP**

- 6.1 Exemplos de Equações Diferenciais Parciais
- 6.2 Ordem e grau de uma Equação Diferencial Parcial
- 6.3 Exemplos relacionados com ordem e grau de uma EDP

### **7. Equações Diferenciais Parciais Lineares**

### **8. Soluções de Equações Diferenciais Parciais**

### **9. Problemas com Condições Iniciais/de Contorno**

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

Zill, D. G.; Cullen, M. R. - Equações Diferenciais, volume 1, São Paulo: Pearson Makron Books, 2001.

BOYCE, W. E; DIPRIMA, R. C. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno, 9a. Edição, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro. 2010.

SIMMONS, George F. - Cálculo com Geometria Analítica. McGraw-Hill, Volume II. 1988.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

KREYSZIG, E. - Matemática Superior. Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda, Volume II, RJ. 1969.

SPIEGEL, M. R. - Análise Vetorial. McGraw\_hill do Brasil, SP. 1972

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Cálculo Numérico**

**Carga Horária Total: 80 h/a**

**Carga Horária Semanal: 4 h/a**

**Período: 3<sup>o</sup>**

**Pré-requisito: Algoritmos e Técnica e Programação**

**Núcleo Profissionalizante e Comum**

### **EMENTA**

Introdução: números binários e análise de erros; Solução de equações não lineares; Interpolação e ajuste de curvas; Integração numérica.

### **OBJETIVO**

➤ Capacitar os profissionais de engenharia a solucionar problemas físicos/matemáticos através de métodos numéricos.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Números binários e análise de erros**

- 1.1. Representação de números em diversas bases
- 1.2. Conversão de números nos sistemas decimal e binário
- 1.3. Aritmética de ponto flutuante
- 1.4. Erros absolutos e relativos
- 1.5. Erros de arredondamento e truncamento em um sistema de aritmética de ponto flutuante

#### **2. Solução de equações não lineares**

- 2.1. Isolamento de raízes, refinamento e critérios de parada
- 2.2. Método da bissecção
- 2.3. Método do ponto fixo
- 2.4. Método de Newton-Raphson
- 2.5. Método da secante
- 2.6. Comparação entre os métodos

#### **3. Interpolação**

- 3.1. Interpolação polinomial
- 3.2. Formas de se obter o polinômio interpolador: resolução do sistema linear, forma

de Lagrange e forma de Newton

3.3. Estudo do erro na interpolação

3.4. Fenômeno de Runge

3.5. Funções spline: spline linear interpolante e spline cúbica interpolante

#### **4. Ajuste de curvas**

4.1. Caso discreto

4.2. Caso contínuo

4.3. Método dos quadrados mínimos

4.4. Caso não linear

#### **5. Integração Numérica**

5.1. Regra dos trapézios

5.2. Regra dos trapézios repetida

5.3. Regra 1/3 de Simpson

5.4. Regra 1/3 de Simpson repetida

5.5. Teorema geral do erro

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

CHAPRA, S. C.; CANALA, R. P. Métodos Numéricos para Engenharia. 5<sup>a</sup>. ed. São Paulo: McGraw- Hill, 2008.

BURIAN, R.; LIMA, A. C. de. Cálculo Numérico. 1<sup>a</sup>. ed. Editora LTC, 2007.

RUGGIERO, M. A. G.; LOPES, V. L. da R. Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais. 2<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Ed. Makron Books do Brasil.

ARENALES, S.; DAREZZO, A. Cálculo Numérico – Aprendizagem com apoio de software. Editora Thompson, 2008.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

SPERANDIO, D.; MENDES, J. T.; SILVA, L. H. M. Cálculo Numérico: Características Matemáticas e Computacionais dos Métodos Numéricos. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

BARROSO, Leônidas Conceição. Cálculo numérico: (com aplicações). 2. ed. São Paulo: Harbra, c1987. xii, 367 p.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Introdução à Arquitetura e Fundamentos de Computadores**

**Carga Horária Total: 60 h/a**

**Carga Horária Semanal: 3 h/a**

**Período: 3<sup>o</sup>**

**Núcleo Profissionalizante**

### **EMENTA**

Introdução a Arquitetura de Computadores; Organização dos Sistemas de Computadores; Lógica Digital; Interfaces de Entrada e Saída; Arquitetura do PC-AT; Sistema Operacional; controlado.

### **OBJETIVO**

- Introduzir o aluno do Curso Superior em Engenharia Elétrica, no assunto de Arquitetura de Computadores, através de conceitos e técnicas de construção de máquinas, assim como uma série de níveis e seus detalhes.
- Abordar sob o ponto de vista estrutural, funcional e operacional partes importantes do computador, proporcionando ao aluno um entendimento suficiente de como projetar as partes principais de um computador, desde seu hardware passando também pelo seu software. Porém, sem se deter a aspectos como, o tipo de tecnologia empregada no CI utilizado para implementação da memória, por exemplo, pois não faz parte da arquitetura. Já aspectos como quanto de memória a máquina tem disponível e o que isso representará em termos de capacidade de armazenamento e desempenho do sistema faz parte da arquitetura.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Introdução à Arquitetura de Computadores**

- 1.1. Linguagens, Níveis e Máquinas virtuais
- 1.2. Máquinas Multinível Contemporâneas
- 1.3. Hardware, Software e Máquinas Multinível
- 1.4. Marcos do Desenvolvimento da Arquitetura de Computadores

- 1.4.1. Geração Zero - Computadores Mecânicos (1642 - 1945)
- 1.4.2. 1ª Geração - Válvulas (1945 - 1955)
- 1.4.3. 2ª Geração - Transistores (1955 - 1965)
- 1.4.4. 3ª Geração - Circuitos Integrados (1965 - 1980)
- 1.4.5. 4ª Geração - Computadores Pessoais e VLSI (1980 - 200?)
- 1.5. A Família Intel

## **2. Organização dos Sistemas de Computadores**

### 2.1. Unidade Central de Processamento (CPU ou UCP)

#### 2.1.1. Definição / Finalidade do Processador

#### 2.1.2. Organização da CPU

#### 2.1.3. Registradores

#### 2.1.4. Execução de Instruções

#### 2.1.5. Microprocessadores

#### 2.1.6. Processador CISC e RISC

### 2.2. Dispositivos de Entrada e Saída

#### 2.2.1. Definição / Finalidade e Exemplos

### 2.3. Memórias

#### 2.3.1. Definição / Finalidade

#### 2.3.2. Classificação

##### 2.3.2.1. Memória Principal

##### 2.3.2.2. Memória Secundária

##### 2.3.2.2.1. Fitas Magnéticas

##### 2.3.2.2.2. Discos Flexíveis (Disquete de 3<sup>^</sup>)

##### 2.3.2.2.3. Cd / Dvd - Rom

##### 2.3.2.2.4. Hd's (Discos Rígidos)

##### 2.3.2.2.5. Pen Drives

##### 2.3.2.3. Memória Cache

##### 2.3.2.4. Memória Virtual

#### 2.3.3. Estrutura de Circuitos de Memória

##### 2.3.3.1. Bit e Byte

##### 2.3.3.2. Endereço de Memória

##### 2.3.3.3. Código de Correção de Erros

#### 2.3.4. Tipos Básicos de Memória

##### 2.3.4.1. Memória Volátil e Características

##### 2.3.4.2. Memória Não - Volátil e Características

### 2.4. Barramentos

#### 2.4.1. Definição / Finalidade

#### 2.4.2. Barramento do Processador

#### 2.4.3. Barramento de Memória

#### 2.4.4. Barramentos Síncronos e Assíncronos

## **3. Lógica Digital**

### 3.1. Breve Comentário Sobre Funções, Portas Lógicas e Álgebra Booleana

### 3.2. Circuitos Digitais Importantes para os Sistemas Computacionais

#### 3.2.1. Circuitos Combinacionais

#### 3.2.2. Circuitos Sequenciais

- 3.2.3. Circuitos Aritméticos
- 3.3. Unidade Lógica e Aritmética (ULA ou ALU)
- 3.4. Relógio (Clocks)
- 3.5. Conversores A/D e D/A

#### **4. Interfaces de Entrada e Saída**

- 4.1. Portas de Comunicação
  - 4.1.1. Tipos Básicos: Serial, Paralela e USB
  - 4.1.2. Portas Seriais Padrão (RS - 232, RS - 422 e RS - 485)
- 4.2. Transmissão Serial Síncrona e Assíncrona
- 4.3. Modos de Comunicação
  - 4.3.1. Simplex
  - 4.3.2. Half-Duplex
  - 4.3.3. Full-Duplex

#### **5. Arquitetura do PC – AT**

- 5.1. Integração dos Dispositivos Principais (Processador, memórias, placa - mãe, etc)
- 5.2. Montagem (Visão Geral) e Funcionamento

#### **6. Sistema Operacional**

- 6.1. Definição / Finalidade e Exemplos
- 6.2. Características Fundamentais (Consistência, Flexibilidade e Portabilidade)
- 6.3. Classificação (Monoprogramáveis ou Multiprogramáveis) e Exemplos
- 6.4. Camadas dos Sistemas Operacionais
- 6.5. Estrutura dos Sistemas Operacionais (Funções Principais)

#### **7. Microcontrolador**

- 7.1. Definição / Finalidade e Características
- 7.2. Componentes Básicos de um microcontrolador
- 7.3. Exemplos: PIC 16F628 e PIC 16F877
- 7.4. Microcontrolador versus microprocessador
  - 7.4.1. Diferença entre pcontrolador e microprocessador
  - 7.4.2. Vantagens e Desvantagens na Utilização de Ambos

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

MONTEIRO, Mário A. Introdução a Organização de Computadores. 4ª edição. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2002.

TANENBAUM, A.S. Organização Estruturada de Computadores. 3ª. edição. São Paulo: Prentice - Hall do Brasil, 1992.

VISCONTINI, A. C. J. F. Microprocessadores 8080 e 8085. 5ª edição. São Paulo: Livros Érica, 1986.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

VELLOSO, F de C. Informática: Conceitos básicos. 7ª. edição Revisada e atualizada. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

STALLINGS, William. Arquitetura e Organização de Computadores: projeto para o desempenho. 5ª edição. São Paulo: Pearson Educacion, 2004.

## 4º PERÍODO

### PLANO DE ENSINO

**Disciplina: Cálculo IV**

**Carga Horária Total: 80 h/a**

**Carga Horária Semanal: 4 h/a**

**Período: 4º**

**Pré-requisito: Cálculo III**

**Núcleo Básico**

### EMENTA

Sequências e séries. Séries de Taylor e Maclaurin. Noções de funções de variável complexa. Singularidades e séries de Laurent. Resíduos e polos. Integração complexa. Teorema de Cauchy-Goursat. Teorema do resíduo. Transformada de Laplace. Séries de Fourier. Transformada de Fourier.

### OBJETIVO

Através da resolução de problemas:

- Compreender e aplicar os principais resultados sobre séries de potências que representam funções reais.
- Adquirir noções de funções de variável complexa.
- Desenvolver funções de variável complexa em séries de Laurent.
- Classificar singularidades e calcular resíduos de funções de variável complexa.
- Aplicar o cálculo de resíduos à obtenção da transformada inversa de Laplace.

### CONTEÚDO

#### 1. Sequências e séries

- 1.1. Definições e notações
- 1.2. Critérios de convergência
- 1.3. Propriedades

#### 2. Séries de Taylor e Maclaurin

- 2.1. Séries de potências

- 2.2. Teste da razão
- 2.3. Raio e intervalo de convergência
- 2.4. Séries de Taylor e Maclaurin
- 2.5. Propriedades

### **3. Noções de funções de variável complexa**

- 3.1. Revisão de números complexos
- 3.2. A exponencial complexa e a identidade de Euler
- 3.3. Exemplos de funções de variável complexa

### **4. Singularidades e séries de Laurent**

- 4.1. Desenvolvimento de funções de variável complexa em séries de potências
- 4.2. Funções analíticas
- 4.3. Singularidades
- 4.4. Séries de Laurent (obtenção a partir de propriedades e séries de Taylor e Maclaurin)
- 4.5. Classificação de singularidades a partir da série de Laurent
- 4.6. Outros métodos para a classificação de singularidades

### **5. Resíduos e polos**

- 5.1. Definição de resíduo de uma função em uma singularidade
- 5.2. Cálculo através da definição
- 5.3. Métodos de cálculo específicos para polos
- 5.4. Aplicações

### **6. Integração complexa**

- 6.1. Definição
- 6.2. Teorema de Cauchy-Goursat
- 6.3. Fórmulas de Cauchy
- 6.4. Teorema do resíduo

### **7. Transformada de Laplace**

- 7.1. Definição e propriedades
- 7.2. Aplicação na resolução de problemas de valor inicial envolvendo EDOs lineares de coeficientes constantes

### **8. Séries de Fourier**

- 8.1. Periodicidade de funções
- 8.2. Cálculo da série de Fourier – equações de análise e síntese
- 8.3. Séries de Fourier de funções pares e ímpares
- 8.4. Séries de Fourier complexas

## **9. Transformada de Fourier**

9.1. Definição e propriedades

9.2. Aplicações

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BOYCE, William E.; DIPRIMA, Richard C. Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno. 8<sup>a</sup>. ed. Editora LTC, 2006.

ZILL, Dennis G., CULLEN Michael R. Equações diferenciais. 3<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Makron Books (Grupo Pearson), 2000. v. 1.

OLIVEIRA, Edmundo Capelas de; RODRIGUES, Waldyr Alves Jr. Funções analíticas com aplicações. Editora Livraria da Física, 2006.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

KAPLAN, Wilfred. Cálculo Avançado. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. v. 2.

ARFKEN, George; WEBER, Hans. Física matemática: métodos matemáticos para engenharia e física. Editora Campus, 2007.

## PLANO DE ENSINO

**Disciplina: Física III**

**Carga Horária Total: 80 h/a**

**Carga Horária Semanal: 4 h/a**

**Pré-requisito: Física II e Cálculo III**

**Período: 4º**

**Núcleo Básico**

### EMENTA

Eletrostática: conceitos fundamentais, cargas, força, campo e potencial elétrico; energia potencial elétrica, capacitância. Eletrodinâmica: corrente, resistência, Leis de Ohm e circuitos (simples e RC). Campo magnético: conceitos fundamentais, força magnética, momento magnético, efeito Hall, campo magnético em cargas móveis, Lei de Biot-Savart, Lei de Faraday, Lei de Ampère, indutância, circuitos RL.

### OBJETIVO

➤ Dar subsídios físicos sobre os conceitos da Teoria Eletromagnética da natureza, assim como aplica-los nas atividades profissionais do engenheiro.

### CONTEÚDO

#### 1. Eletrostática

- 1.1. Conceitos fundamentais
- 1.2. Modelo atômico de Rutherford-Bohr
- 1.3. Processos de eletrização:
  - 1.3.1. Atrito
  - 1.3.2. Indução
  - 1.3.3. Contato
- 1.4. Condutores isolantes
- 1.5. Princípios da eletrostática:
  - 1.5.1. Conservação Da Carga
  - 1.5.2. Atracção e Repulsão Eletrostática
- 1.6. Carga elementar
- 1.7. Lei de Coulomb (Princípio de superposição)
- 1.8. Campo elétrico:
  - 1.8.1. Linhas De Campo
  - 1.8.2. Torque

- 1.8.3. Binário
- 1.9. Potencial elétrico, superfícies equipotenciais
- 1.10. Distribuição de cargas:
  - 1.10.1. Distribuição Uniforme De Cargas (Linear, Superficial E Volumétrica)
  - 1.10.2. Distribuição Não-Uniforme
- 1.11. Técnicas de resolução de problemas de campo, potencial elétrico para sistemas fora da origem com distribuição de cargas:
  - 1.11.1. Fio Finito
  - 1.11.2. Fio Infinito
  - 1.11.3. Disco
  - 1.11.4. Anel
  - 1.11.5. Cilindro
  - 1.11.6. Esfera
  - 1.11.7. Casca Esférica
- 1.12. Lei de Gauss da eletricidade
- 1.13. Energia potencial eletrostática e capacitância:
  - 1.13.1. Capacitância
  - 1.13.2. Capacitores De Placas Paralelas
  - 1.13.3. Capacitores De Placas Cilíndricas E Esféricas
  - 1.13.4. Armazenamento Da Energia Potencial
  - 1.13.5. Visão Microscópica Dos Dielétricos
  - 1.13.6. Capacitores Com Dielétricos Entre As Placas

## **2. Eletrodinâmica**

- 2.1. Conceitos fundamentais, corrente e cargas em movimentos
- 2.2. Resistência, resistividade e as Leis de Ohm
- 2.3. Circuitos simples com uma e mais malhas
- 2.4. Instrumentos de medidas (voltímetro, amperímetro e ohmímetro)
- 2.5. Circuitos RC:
  - 2.5.1. Descarregando E Carregando Um Capacitor
  - 2.5.2. Conservação Da Energia No Carregamento De Um Capacitor

## **3. Campo Magnético**

- 3.1. Conceitos fundamentais
- 3.2. A força magnética
- 3.3. Movimento de uma carga pontual em um campo magnético
- 3.4. Torque sobre espiras com corrente e imã
- 3.5. Energia potencial de um dipolo magnético em um campo magnético
- 3.6. O Efeito Hall
- 3.7. O campo magnético de cargas moveis pontuais
- 3.8. Campo magnético de correntes:
  - 3.8.1. a Lei de Biot-Savart
  - 3.8.2. campo magnético a uma espirra com corrente
  - 3.8.3. devido a corrente em um solenoide
  - 3.8.4. devido a corrente em fio reto
- 3.9. Lei de Gauss para o magnetismo
- 3.10. Lei de Ampere

- 3.11. Magnetismo nos materiais:
  - 3.11.1. Magnetização e suscetibilidade magnética
  - 3.11.2. Paramagnetismo, diamagnetismo, ferromagnetismo
- 3.12. Lei de Indução de Faraday:
  - 3.12.1. Fem induzida
  - 3.12.2. Lei de Lenz
  - 3.12.3. Circuitos RL

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

HALLIDAY, David, RESNICK, Robert. **Fundamentos de Física**. Rio de Janeiro: LTC, 1996. vol. 3.

NUSSENZVEIG, H. Moises. **Curso de Física Básica**. São Paulo: Edgard Blucher, 1998. Volume 3.

TIPLER, Paul Alan e GENE, Mosca. **Física para cientista e engenheiros: Mecânica, oscilações e ondas e termodinâmica**. Tradução: Fernando Ribeiro da Silva e Gisele Maria Ribeiro. 5ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. vol. 2.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

YOUNG, H.D. FREEDMAN R.A. Sears e Zemansky. **Física III: electromagnetismo**. 10ª Ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2004.

SERWAY, A. Raymond. JEWETT Jr, W. John. **Princípios de física, mecânica clássica**. Tradução Andre Koch Torres Assis. São Paulo: Pioneira/Thompson Learning, 2004. vol.1

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Física Experimental III**

**Carga Horária Total: 40 h/a**

**Carga Horária Semanal: 2 h/a**

**Período: 4º**

**Co-requisito: Física III**

**Núcleo Básico e Comum**

### **EMENTA**

Experimentos sobre os conceitos abordados na disciplina de Física III, ou seja, experimentos de Eletrostática; Eletrodinâmica; Campo magnético; Eletromagnetismo; Capacitância, indutância, Circuitos RL, RC e RLC.

### **OBJETIVO**

➤ Dar subsídios físicos sobre os conceitos da Teoria Eletromagnética da natureza, assim como aplicá-los nas atividades profissionais do engenheiro.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Eletrostática**

- 1.1. Conceitos fundamentais
- 1.2. Modelo atômico de Rutherford-Bohr
- 1.3. Processos de eletrização:
  - 1.3.1. Atrito
  - 1.3.2. Indução
  - 1.3.3. Contato
- 1.4. Condutores isolantes
- 1.5. Princípios da eletrostática:
  - 1.5.1. Conservação Da Carga
  - 1.5.2. Atracção E Repulsão Eletrostática
- 1.6. Carga elementar
- 1.7. Lei de Coulomb (Princípio de superposição)
- 1.8. Campo elétrico:
  - 1.8.1. Linhas De Campo
  - 1.8.2. Torque
  - 1.8.3. Binário
- 1.9. Potencial elétrico, superfícies equipotenciais
- 1.10. Distribuição de cargas:
  - 1.10.1. Distribuição Uniforme De Cargas (Linear, Superficial E Volumétrica)

- 1.10.2. Distribuição Não-Uniforme
- 1.11. Técnicas de resolução de problemas de campo, potencial elétrico para sistemas fora da origem com distribuição de cargas:
  - 1.11.1. Fio Finito
  - 1.11.2. Fio Infinito
  - 1.11.3. Disco
  - 1.11.4. Anel
  - 1.11.5. Cilindro
  - 1.11.6. Esfera
  - 1.11.7. Casca Esférica
- 1.12. Lei de Gauss da eletricidade
- 1.13. Energia potencial eletrostática e capacitância:
  - 1.13.1. Capacitância
  - 1.13.2. Capacitores De Placas Paralelas
  - 1.13.3. Capacitores De Placas Cilíndricas E Esféricas
  - 1.13.4. Armazenamento Da Energia Potencial
  - 1.13.5. Visão Microscópica Dos Dielétricos
  - 1.13.6. Capacitores Com Dielétricos Entre As Placas

## **2. Eletrodinâmica**

- 2.1. Conceitos fundamentais, corrente e cargas em movimentos
- 2.2. Resistência, resistividade e as Leis de Ohm
- 2.3. Circuitos simples com uma e mais malhas
- 2.4. Instrumentos de medidas (voltímetro, amperímetro e ohmímetro)
- 2.5. Circuitos RC:
  - 2.5.1. Descarregando E Carregando Um Capacitor
  - 2.5.2. Conservação Da Energia No Carregamento De Um Capacitor

## **3. Campo Magnético**

- 3.1. Conceitos fundamentais
- 3.2. A força magnética
- 3.3. Movimento de uma carga pontual em um campo magnético
- 3.4. Torque sobre espiras com corrente e imã
- 3.5. Energia potencial de um dipolo magnético em um campo magnético
- 3.6. O Efeito Hall
- 3.7. O campo magnético de cargas móveis pontuais
- 3.8. Campo magnético de correntes:
  - 3.8.1. a Lei de Biot-Savart
  - 3.8.2. campo magnético a uma espirra com corrente
  - 3.8.3. devido a corrente em um solenoide
  - 3.8.4. devido a corrente em fio reto
- 3.9. Lei de Gauss para o magnetismo
- 3.10. Lei de Ampere
- 3.11. Magnetismo nos materiais:
  - 3.11.1. Magnetização e suscetibilidade magnética
  - 3.11.2. Paramagnetismo, diamagnetismo, ferromagnetismo
- 3.12. Lei de Indução de Faraday:

- 3.12.1. Fem induzida
- 3.12.2. Lei de Lenz
- 3.12.3. Circuitos RL

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert. **Fundamentos de Física**. Rio de Janeiro: LTC, 1996. v. 3.

NUSSENZVEIG, H. Moisés. **Curso de Física Básica**. São Paulo: Edgard Blucher, 1998. v. 3.

TIPLER, Paul Alan; GENE, Mosca. **Física para cientista e engenheiros: Mecânica, oscilações e ondas e termodinâmica**. Tradução: Fernando Ribeiro da Silva e Gisele Maria Ribeiro. 5<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. v. 2.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

YOUNG, H.D.; FREEDMAN R.A. Sears e Zemansky. **Física III: electromagnetismo**. 10<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2004.

SERWAY, A. Raymond; JEWETT JR, W. John. **Princípios de física, mecânica clássica**. Tradução André Koch Torres Assis. São Paulo: Pioneira/Thompson Learning, 2004. v.1.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Fenômenos de Transporte**

**Carga Horária Total: 80 h/a**

**Carga Horária Semanal: 4 h/a**

**Período: 4º**

**Pré-requisito: Física II e Cálculo I**

**Núcleo Básico e Comum**

### **EMENTA**

Mecânica dos Fluidos – Conceitos e definições. Hidrostática. Hidrodinâmica. Hidráulica técnica - Bombas e Medidores de Vazão. Perda de carga em tubulações. Transmissão de Calor – Conceitos fundamentais. Trocadores de Calor – Aplicação.

### **OBJETIVO**

➤ Analisar os fenômenos que envolvem Mecânica dos Fluidos e Transmissão de Calor e relacioná-los com os princípios da física e com suas situações práticas.

### **CONTEÚDO**

- 1. Aplicações de Fenômenos de Transporte**
- 2. Princípios básicos e definições**
- 3. Sistema Internacional de Unidades**
- 4. Definição de fluido e conceitos fundamentais**
- 5. Tensão de cisalhamento, viscosidade, diagrama de velocidades**
- 6. Massa específica, peso específico e fluido ideal**
- 7. Equação de estado dos gases**
- 8. Hidrostático**
- 9. Pressão e Teorema de Stevin**
- 10. Lei de Pascal e escala de pressão**
- 11. Empuxo**

**12. Hidrodinâmica**

**13. escoamento laminar e turbulento**

**14. Linha e corrente**

**15. Conservação de Energia em escoamentos incompressíveis - Eq. Bernoulli**

**16. Potência máquina e rendimento**

**17. Hidráulica técnica - Bombas, válvulas e medidores de vazão**

**18. Perda de carga em tubulações**

**19. Transmissão de Calor - Conceitos fundamentais de condução, convecção e radiação**

**20. Lei de Fourier**

**21. Equação da condução de calor**

**22. Condução unidimensional em regime permanente**

**23. Trocadores de Calor – Aplicação**

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

FRANCO Brunetti. Mecânica dos Fluidos. 2ª. Ed. Ed. São Paulo, 2008.

FOX, Robert W; PRITCHARD, Philip J.; MCDONALD, Alan T. Introdução à mecânica dos fluidos. Tradução de Ricardo Nicolau Nassar Koury. 8. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2014. xvii, 871 p., il.

WASHINGLTON, Braga Filho. Fenômenos de Transporte para Engenharia. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

POTTER, Merle; SCOTT, Elaine. Termodinâmica. Fortaleza: Thomson, 2006.

SISSOM, Leighton E; PITTS, Donald R. Fenômenos de transporte. Tradução de Adir Moyses Luiz. [S.l.]: Livros Técnicos e Científicos, c2001. 765 p.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Ciências do Ambiente**

**Carga Horária Total: 40 h/a**

**Carga Horária Semanal: 2 h/a**

**Período: 4º**

**Núcleo Básico e Comum**

### **EMENTA**

População humana e recursos naturais renováveis e não renováveis. Interação entre o homem e seu ambiente natural ou construído, rural ou urbano. O ambiente como ameaça ao homem: predação, competição, doença ambiental. Ambientes brasileiros terrestres e aquáticos. Análise de ambientes: diagramas energéticos e modelos. O homem como ameaça ao ambiente: população, energia, clima, ecotoxicologia, extinção. Direito ecológico e política ambiental. Responsabilidade do profissional à sociedade e ao ambiente.

### **OBJETIVO**

➤ Desenvolver a compreensão sobre os principais conceitos envolvidos e fundamentos ecológicos relacionados ao estudo da disciplina ciências do ambiente, mostrando a importância do estudo ao futuro profissional, capacitando-o de forma contextualizada com a profissão.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Conceitos Básicos**

- 1.1. A crise ambiental
- 1.2. Recursos Naturais
- 1.3. Poluição

#### **2. Ecossistemas**

- 2.1. Definição e estrutura
- 2.2. Reciclagem de matéria e fluxo de energia
- 2.3. Cadeias alimentares
- 2.4. Produtividade primária
- 2.5. Sucessão ecológica

2.6. Amplificação biológica

2.7. Biomas

### **3. Ciclos biogeoquímicos**

3.1. O ciclo do carbono

3.2. O ciclo do nitrogênio

3.3. O ciclo do fósforo

3.4. O ciclo do enxofre

3.5. O ciclo hidrológico

### **4. Poluição ambiental**

4.1. A energia e o meio ambiente

4.2. O meio aquático

4.3. O meio terrestre

4.4. O meio atmosférico

### **5. Desenvolvimento sustentável**

5.1. Economia e Meio ambiente

5.2. Avaliação de impactos ambientais

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BRAGA, B. et al. Introdução à engenharia ambiental. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

GUERRA, Antônio José Teixeira. A questão ambiental: diferentes abordagens. organização de Sandra Baptista da Cunha. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 248 p., il. ISBN (Broch.).

TEIXEIRA, Wilson. Decifrando a terra. organização de Wilson Teixeira ... [et al.]. 2. ed. São Paulo: Ed. Nacional, 2009. 623p., il., (algumas color.). Bibliografia: p. 610-612. ISBN 978-85-040-1439-6(Broch.).

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

PINHEIRO, Antonio Carlos Fonseca Braganca; MONTEIRO, Ana Lucia F. B. P. Andre. Ciências do ambiente: ecologia, poluição e impacto ambiental. São Paulo: Makron Books, 1992. xvi, 148p., il.

PRINGLE, Laurence P. Ecologia: a ciência da sobrevivência. [S.l.]: Biblioteca do Exército, 1977.

ECONOMIA do meio ambiente: teoria e prática. organização de Peter H. May, Maria Cecília Lustosa, Valéria da Vinha. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. xx; 318, il.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Materiais Elétricos**

**Carga Horária Total: 60 h/a**

**Carga Horária Semanal: 3 h/a**

**Período: 4º**

**Pré-requisito: Introdução a Ciências dos Materiais**

**Núcleo Profissionalizante**

### **EMENTA**

Propriedades elétricas, magnéticas, ópticas, térmicas e mecânicas. Suas características, suas inter-relações e considerações de quanto à degradação. Materiais condutores, isolantes e semicondutores, materiais magnéticos, noções de supercondutores.

### **OBJETIVO**

➤ Capacitar o discente a conhecer diversos tipos de materiais utilizados em eletrotécnica, quanto à adequação ao uso, condições referentes à degradação bem como normalização técnica.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Introdução a Materiais Elétricos**

##### 1.1. Introdução a Ciência dos Materiais

###### 1.1.1. Importância dos materiais

###### 1.1.2. Ciência dos Materiais

###### 1.1.3. Classificação dos materiais

###### 1.1.4. Materiais Avançados

##### 1.2. Estrutura Atômica e Ligação Interatômica

##### 1.3. Propriedades Gerais dos Materiais

###### 1.3.1. Propriedades Elétricas

###### 1.3.1.2. Condução em Termos de Bandas

###### 1.3.1.3. Fatores que influenciam na Condução Elétrica nos Sólidos

###### 1.3.1.4. Condução elétrica nos líquidos e nos gases

###### 1.3.2. Propriedades Mecânicas

###### 1.3.2.1. Tensão e Deformação nos metais

###### 1.3.3. Propriedades Térmicas

###### 1.3.4. Corrosão e Degradação dos Materiais

### 1.3.5. Propriedades versus Microestruturas

#### 1.3.5.5. Tratamentos térmicos

## **2. Materiais Magnéticos**

### 2.1. Caracterização e Conceitos

### 2.2. Classificação dos materiais quanto à permeabilidade

### 2.3. Perdas por Histerese e Correntes Parasitas

### 2.4. Núcleos Magnéticos Laminados ou Compactados

### 2.5. Aplicações de materiais magnéticos

## **3. Materiais Condutores**

### 3.1. Características dos materiais condutores

#### 3.1.1. Variação da resistividade com a temperatura

#### 3.1.2. Resistência de contato nos metais

### 3.2. Materiais de Elevada Condutividade e suas Aplicações

### 3.3. Elevada Resistividade e suas Aplicações

### 3.4. Aplicações Especiais: materiais supercondutores

## **4. Materiais Isolantes**

### 4.1. Características dos materiais condutores

### 4.2. Comportamento Dielétrico

### 4.3. Resistência de Isolamento e Resistência Superficial

### 4.4. Ruptura dos Dielétricos

### 4.5. Efeito Corona

### 4.6. Tipos de Materiais Isolantes

#### 4.6.1. Classificação quanto à natureza do material

#### 4.6.2. Classificação quanto à Aplicação

#### 4.6.3. Isolantes gasosos

#### 4.6.4. Isolantes líquidos

#### 4.6.5. Isolantes Pastosos e Ceras

#### 4.6.6. Isolantes Sólidos

## **5. Materiais Semicondutores**

### 5.1. Características dos materiais semicondutores

### 5.2. Semicondutores Intrínsecos e Semicondutores Extrínsecos

### 5.3. Aplicações de Material Semicondutor

#### 5.3.1. Materiais Eletrônicos

#### 5.3.2. Pilhas à Combustível

#### 5.3.3. Células fotovoltaicas

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

CALLISTER Jr., W. D., RETHWISCH, D. G. - Ciência e Engenharia de Materiais: uma Introdução. 8ª Edição, LTC, 2012.

VAN VLACK, L. H. - Princípios de ciência e tecnologia dos materiais, Rio de Janeiro: Editora Blucher, 1984.

MANO, Eloisa Biasotto. **Polímeros como materiais de engenharia**. São Paulo: E. Blücher, c1991. 197 p., il.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

SCHMIDT, W. – Materiais Elétricos - Isolantes e Magnéticos – Vol. 2 – 3<sup>a</sup>. Ed., Editora Blucher, 2011.

SMITH, W. F. – Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais, 3<sup>a</sup> Ed., Editora Mcgraw-Hill Interamericana, 2006.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Comunicação de Dados**

**Carga Horária Total: 60 h/a**

**Carga Horária Semanal: 3 h/a**

**Período: 4º**

**Pré-requisito: Introdução à Arquitetura dos Computadores**

**Núcleo Específico**

### **EMENTA**

Conceitos de Comunicação; Arquiteturas de Redes e Meios de Transmissão; Código de Representação de Dados; Modulação; Modem; Camadas de Rede ISO; Protocolos de Comunicação de Dados; Compressão de Dados; Criptografia; Serviços e Redes Públicas; Cabeamento estruturado de MQ. Introdução. Definição, caracterização e classificação de sistemas de redes industriais.

### **OBJETIVO**

- Possibilitar a construção do conhecimento relativo a comunicação de dados e redes de computadores. Aprendizado de princípios da comunicação de dados tais como: sinais, esquemas de codificação e técnicas de modulação. Aprendizado de princípios de redes de computadores tais como: topologias, meios de transmissão, dispositivos, protocolos e serviços.
- Possibilitar o desenvolvimento de competências acerca de cabeamento e interconexão de dispositivos de rede. Endereçamento e montagem de rede local.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Conceitos básicos de comunicação de dados**

- 1.1. Breve histórico
- 1.2. Canais de comunicação
- 1.3. Modos de operação
  - 1.3.1. Simplex
  - 1.3.2. half-duplex
  - 1.3.3. full-duplex
- 1.4. Transmissão de dados
- 1.5. Tipos de Transmissão:

- 1.5.1. Transmissão paralela
- 1.5.2. Transmissão serial síncrona
- 1.5.3. Transmissão serial assíncrona

## **2. Interfaces de comunicação de dados**

- 2.1. Interface de comunicação serial RS-232/V24/V28
- 2.2. Interface de comunicação serial RS 442/V35
- 2.3. Interface de comunicação serial RS 449 / V36/ V11
- 2.4. Interface de comunicação serial X21
- 2.5. Interface de comunicação serial G703

## **3. Modens**

- 3.1. Conceito de Modulação
- 3.2. Técnicas básicas de modulação
- 3.3. Modens analógicos
- 3.4. Uso de Modem analógico
- 3.5. Modens Banda base (Digitais)
- 3.6. Técnicas de codificação
- 3.7. Testes de campo em modem
- 3.8. Instalação de modem em linha privada
- 3.9. Instalação de modem em linha comutada
- 3.10. Modem ADSL

## **4. Algoritmos de detecção e correção de erros**

- 4.1. Paridade de caractere
- 4.2. Paridade combinada
- 4.3. Polinômio gerador (CRC)
- 4.4. Medição de erros na transmissão

## **5. Meios de transmissão**

- 5.1. Par trancado
- 5.2. Cabo coaxial
- 5.3. Fibra ótica
- 5.4. Enlace de radio
- 5.5. Comunicação via satélite
- 5.6. Cabeamento estruturado

## **6. Protocolos de Comunicação**

- 6.1. Conceitos básicos
- 6.2. Protocolo BSC
- 6.3. Protocolo SDLC
- 6.4. Protocolo X25

## **7. Introdução as redes de computadores**

- 7.1. Conceitos básicos de redes de computadores
- 7.2. Redes ponto-a-ponto
- 7.3. Redes multi-ponto
- 7.4. Topologias
- 7.5. Padronização de redes de computadores

## **8. Modelo de referência OSI**

- 8.1. Conceitos
- 8.2. Camada física
- 8.3. Camada de enlace
- 8.4. Camada de rede
- 8.5. Camada de transporte
- 8.6. Camada de sessão
- 8.7. Camada de apresentação
- 8.8. Camada de aplicação

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

SOARES, Luiz Fernando G.; LEMOS, Guido; COLCHER, Sergio. Redes de computadores: das LAN'S, Manás e WANs as redes ATM. 2.ed. Rio de Janeiro: campus, 1995.

ASPARINI, Anteu Fabiano Lúcio. A infraestrutura de LANS: disponibilidade (cabling) e performance (switching e routing). 2. ed. São Paulo: Livros Érica, 1999. [16], 199 p., il.

TANENBAUM, A. S. Redes de computadores. Rio de Janeiro: campus, 1997/2003. 923p.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

SOARES NETO, Vicente. Rede de dados, teleprocessamento e gerencia de redes. São Paulo: Livros Érica, 1990. 200 p., il., 23 cm.

KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. Ross. Redes de computadores e a Internet: uma nova abordagem. São Paulo: Addison Wesley, 2003. 548p  
TORRES, Gabriel. Redes de computadores: curso completo. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil, 2001.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Instalações de BT**

**Carga Horária Total: 60 h/a**

**Carga Horária Semanal: 3 h/a**

**Período: 4º**

**Núcleo Especializante**

### **EMENTA**

Componentes e materiais das instalações elétricas de Baixa Tensão (BT). Noções básicas de segurança em instalações elétricas. Simbologia. Circuitos de Distribuição em planta baixa. Montagem de circuitos de instalações prediais (prática). Dispositivos elétricos de Proteção.

### **OBJETIVO**

- Fornecer conhecimentos sobre Instalações elétricas em baixa tensão para que o educando possa aplicá-los em instalações prediais e industriais;
- Interpretar e aplicar as Normas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Interpretação de projeto elétrico de Baixa Tensão.**

- 1.1. O uso das normas de projetos elétricos
- 1.2. A Nbr 5410 – Abnt
- 1.3. Simbologia
- 1.4. Quadro de cargas
- 1.5. Diagrama unifilar e multifilar
- 1.6. Lista de materiais
- 1.7. Projetos de instalações elétricas

#### **2. Componentes de uma instalação elétrica**

- 2.1. Tomadas
- 2.2. Interruptores
- 2.3. Condutores
- 2.4. Lâmpadas e equipamentos auxiliares
- 2.5. Chave Boia
- 2.6. Padrão de medição de energia em Baixa Tensão
- 2.7. Eletrodutos
- 2.8. Interruptores eletrônicos

### **3. Prática de instalações elétricas de Baixa Tensão**

#### **4. Estudo e aplicação dos Dispositivos de Proteção.**

4.1. DPS

4.2. DTM

4.3. DDR

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

CREDER, Helio. Instalações elétricas. 15<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2007.

NISKIER, Julio; MACINTYRE, Archibald Joseph. Instalações Elétricas. 5<sup>a</sup> ed. LTC, 2008.

COTRIM, A.A.M.B. Instalações elétricas. 4<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

CAVALIN, Geraldo; CERVELIN, Severino. Instalações elétricas prediais. 19<sup>a</sup>. ed. rev. São Paulo: Livros Érica, 2009.

D.L. Lima Filho. Projetos de instalações elétricas prediais. 11<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Erica, 2007.

NEGRISOLI, M. E. M. Instalações Elétricas. 3<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1987.  
GUERRINI, Delio Pereira. Instalações elétricas prediais. 2<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Livros Érica, 1993.

MAMEDE FILHO, J. Instalações elétricas industriais. 5<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

## **5º PERÍODO**

### **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Termodinâmica Aplicada**

**Carga Horária Total: 80 h/a**

**Carga Horária Semanal: 4 h/a**

**Período: 5º**

**Pré-requisito: Fenômenos de Transporte**

**Núcleo Profissionalizante**

#### **EMENTA**

Conceitos Fundamentais e Unidades (SI) - mudanças de estado, ciclos e energia. Propriedades Termodinâmicas. Calor e Trabalho. Primeira e Segunda Leis da Termodinâmica. Entropia. Ciclo de Carnot. Ciclos Básicos das Turbinas a Vapor e a Gás. Motores de Combustão Interna.

#### **OBJETIVO**

➤ Conhecer os fenômenos envolvendo energia e propriedades relacionadas da matéria, especialmente das leis da transformação do calor em outras formas de energia e vice-versa.

#### **CONTEÚDO**

**1. Conceitos Fundamentais e Unidades (SI)**

**2. Instalação Simples de uma Central Termoelétrica, Ciclo de Refrigeração por Compressão de Vapor, Turbina a Gás e Aspectos Ambientais**

**3. Sistema Internacional de Unidades**

**4. Sistema e Volume de Controle**

**5. Pontos de Vista Macroscópico e Microscópico**

**6. Estado e Propriedade de uma Substância Pura**

**7. Processos e Ciclos**

## 8. Energia

## 9. Volume Específico, Massa Específica e Pressão

## 10. Igualdade de Temperatura e a Lei Zero da Termodinâmica

## 11. Propriedades Termodinâmicas Título

## 12. Entropia

## 13. Energia Interna

## 14. Entalpia

## 15. Calor e Trabalho

## 16. Primeira Lei da Termodinâmica (Sistemas e Volume de Controle)

## 17. Segunda Lei da Termodinâmica

## 18. Enunciados de Kelvin-Planck e Clausius e Reversibilidade

## 19. Ciclo de Carnot

## 20. Ciclo Rankine (Ciclo de Turbinas a Vapor)

## 21. Ciclos de Potência e Refrigeração a Gás

## 22. Motores de Combustão Interna

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BRAGA FILHO, Washington. **Fenômenos de transporte para engenharia**. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

POTTER, Merle; SCOTT, Elaine. **Termodinâmica**. São Paulo: Thomson, 2006.

WYLEN, Van; SONNTAG; BORGNAKKE. **Fundamentos da Termodinâmica**. Tradução da sexta edição americana de 2003/2004. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

IENO, Gilberto; NEGRO, Luiz. **Termodinâmica**. São Paulo: Person - Prentice Hall, 2004.

SANTOS, Nelson Oliveira dos. **Termodinâmica Aplicada às Termelétricas**. Editora Interciência.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Circuitos Elétricos I**

**Carga Horária Total: 80 h/a**

**Carga Horária Semanal: 4 h/a**

**Período: 5º**

**Pré-requisito: Física III**

**Núcleo Profissionalizante**

### **EMENTA**

Elementos e leis de circuitos elétricos. Linearidade. Invariância no tempo. Fontes controladas. Teoremas da superposição, Thèvenin, Norton. Métodos de resolução de circuitos. Elementos e circuitos armazenadores de energia. Respostas natural, forçada e completa aos degraus, pulsos, impulsos e oscilações. Aplicações. Convolução. Resposta a uma entrada qualquer.

### **OBJETIVO**

➤ Estudo de leis básicas, teoremas e técnicas para análise e resolução de problemas em circuitos elétricos em Corrente Contínua.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Conceitos Básicos de Circuito Elétricos**

- 1.1. Elementos do circuito
- 1.2. Potencial Elétrico
- 1.3. Corrente
- 1.4. Convenções de Sinais
- 1.5. Relação de tensão-corrente (Lei de Ohm)
- 1.6. Elementos Série-Paralelo

#### **2. Métodos de Análise de Circuitos Resistivos em CC**

- 2.1. Reduções Série-Paralelo
- 2.2. Divisão de Tensão e Corrente
- 2.3. Teorema da Superposição e aplicações
- 2.4. Lei de Tensão de Kirchhoff
- 2.5. Corrente de malhas

- 2.6. Método de Corrente de Malha e Determinantes
- 2.7. Lei de Corrente de Kirchhoff
- 2.8. Tensão de Nós
- 2.9. Método de Tensão em Nós e Determinantes
- 2.10. Teorema de Thévenin e Norton

### **3. Transitório em Circuitos**

- 3.1. Introdução
- 3.2. Circuito RC com carga inicial
- 3.3. Circuito RL com carga inicial
- 3.4. A constante de tempo

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

EDMINISTER, Joseph A. **Circuitos elétricos**. 2<sup>a</sup>. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1985.

BURIAN JR, Yaro; LYRA, Ana Cristina C. **Circuitos elétricos**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

O'MALLEY, John R. **Análise de circuitos**. 2<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: Makron Books, 1993.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ALBUQUERQUE, Romulo Oliveira. **Análise de circuitos em corrente contínua**. 12<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Érica, 1998.

BOYLESTAD, Robert L. **Introdução à Análise de Circuitos**. Pearson Prentice Hall, 2004.

CLOSE, Charles M. **Circuitos Lineares**. 2<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1975.

IRWIN, J. David. **Análise de Circuitos em Engenharia**. Editora Pearson Makron Books, 2000.

JOHNSON, David E.; HILBURN, John L.; JOHNSON, Johnny R. **Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos**. 4<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

MARIOTTO, Paulo Antônio. **Análise de circuitos elétricos**. São Paulo: Prentice-Hall, 2003.

BURIAN JR, Yaro; LYRA, Ana Cristina C. **Circuitos Elétricos**. Editora Pearson Prentice Hall, 2006.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Eletromagnetismo**

**Carga Horária Total: 80 h/a**

**Carga Horária Semanal: 4 h/a**

**Período: 5º**

**Pré-requisito: Física III**

**Núcleo Profissionalizante**

### **EMENTA**

Análise vetorial. Campos elétricos estacionários. Campos elétricos em meio material e problemas de valor de fronteira. Campos magnéticos estacionários. Campos magnéticos em meio material. Eletrodinâmica: Equações de Maxwell e propagação de ondas eletromagnéticas. Eletromagnetismo aplicado: Linhas de transmissão, interferência e compatibilidade eletromagnética, antenas e métodos numéricos. Práticas de Laboratório: Experimentos envolvendo conceitos relacionados ao eletromagnetismo.

### **OBJETIVO**

➤ Compreender os fenômenos físicos relacionados com o eletromagnetismo e suas aplicações em problemas de engenharia elétrica.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Análise vetorial**

- 1.1. Álgebra vetorial
- 1.2. Sistemas e transformação de coordenadas.
- 1.3. Campos vetoriais

#### **2. Campos elétricos estacionários**

- 2.1. Lei de Coulomb e intensidade de campo
- 2.2. Campos elétricos de distribuições contínuas de carga
- 2.3. Lei de Gauss (Equação de Maxwell)
- 2.4. Potencial Elétrico

### **3. Campos elétricos em meio material**

- 3.1. Propriedade dos materiais
- 3.2. Condutores
- 3.3. Dielétricos
- 3.4. Polarização em dielétricos
- 3.5. Constante e rigidez dielétrica
- 3.6. Equação de Laplace
- 3.7. Condições de contorno
- 3.8. Resistência e capacitância
- 3.9. Método das imagens

### **4. Campos magnéticos estacionários**

- 4.1. Força magnética
- 4.2. Lei de Biot-Savart
- 4.3. Densidade de fluxo magnético
- 4.4. Lei de Ampère (Equação de Maxwell)
- 4.5. Exaço de Maxwell para campos eletromagnéticos estáticos
- 4.6. Potenciais magnéticos escalar e vetorial

### **5. Campos magnéticos em meio material**

- 5.1. Dipolo magnético
- 5.2. Magnetização em materiais
- 5.3. Classificação dos materiais magnéticos
- 5.4. Condições de contorno
- 5.5. Indutores e indutâncias
- 5.6. Energia em campos magnéticos
- 5.7. Circuitos magnéticos

### **6. Eletrodinâmica**

- 6.1. Equações de Maxwell
  - 6.1.1. Lei de Faraday
  - 6.1.2. Equações de Maxwell nas formas finais
  - 6.1.3. Campos harmônicos no tempo
- 6.2. Propagação de ondas eletromagnéticas
  - 6.2.1. Ondas em geral
  - 6.2.2. Propagação de ondas em dielétricos com perdas
  - 6.2.3. Ondas planas em dielétricos sem perdas
  - 6.2.4. Ondas planas no espaço livre
  - 6.2.5. Ondas planas em bons condutores
  - 6.2.6. Potência e o vetor de Poynting
  - 6.2.7. Reflexão de uma onda plana

### **7. Eletromagnetismo aplicado**

- 7.1. Linhas de transmissão

7.2. Interferência e compatibilidade eletromagnética

7.3. Antenas

7.4. Métodos numéricos

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

MORETTO, Vasco Pedro. Eletricidade e eletromagnetismo. 9. ed. São Paulo: Ática, 1992. 288 p., il.

HAYT, William Hart. Eletromagnetismo. Tradução de Paulo Cesar Pfaltzgraff Ferreira. 3. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1983. 403 p., il.

EDMINISTER, Joseph A. Eletromagnetismo. São Paulo: McGraw-Hill, 1980. (Colecao Schaum).

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BOCCHETTI, Paulo. Eletrodinamica e eletromagnetismo. [S.l.]: Exped, [1979]. 195: il. -. (Colecao Edutec).

GONÇALVES, Dalton. Fisica: eletricidade, eletromagnetismo, corrente alternada. 3a [S.l.]: Ao Livro Técnico, 1978. xv 416, il.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física: volume 3: eletromagnetismo. Tradução de Ronaldo Sérgio De Biasi. 9. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012. 4 v., il.

FERENCE JUNIOR, Michael; LEMON, Harvey B; STEPHENSON, Reginald J. Curso de fisica: eletromagnetismo. São Paulo: E. Blücher, [19- ]. 328 p.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Eletricidade Aplicada**

**Carga Horária Total: 60 h/a**

**Carga Horária Semanal: 3 h/a**

**Período: 5º**

**Pré-requisito: Física III**

**Núcleo Básico**

### **EMENTA**

Sistema Internacional de Medidas; Teoria dos Erros; Instrumentos analógicos e digitais para medição elétrica e suas aplicações. Utilização de instrumentos portáteis e de bancada e suas tecnologias. Experimentação dos conceitos/teoremas de eletricidade objetivando comparações Teoria/Prática; Medição de resistência elétrica; Medição de tensão elétrica; Medição de corrente elétrica; Medição de frequência; Medição de capacitância; Medição de resistência de aterramento; Medição de resistência de isolamento; Medição de potência elétrica. Medição de energia elétrica.

### **OBJETIVO**

➤ Fornecer conhecimentos sobre Medições Elétricas e suas tecnologias nos diversos segmentos desta ciência para que os mesmos possam ser aplicados ao nível de sua competência e utilizados como base para estudos mais avançados.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Introdução a Medidas Elétricas**

##### 1.1. Conceitos Básicos

##### 1.1.1. Aferição e Calibração

##### 1.2. Classificação de Erros em Medidas

##### 1.2.1. Erros grosseiros

##### 1.2.2. Erros sistemáticos

##### 1.2.3. Erros Acidentais

##### 1.2.4. Erros Absolutos e relativos

##### 1.2.5. Tratamento de erros em medidas

##### 1.3. Exatidão e Precisão

## **2. Teoria de Instrumentos de Medidas Elétricas**

### 2.1. Classificação de Instrumentos de Medidas Elétricas

(Quanto à: grandeza a ser medida; forma de apresentação dos resultados; princípio físico utilizado; finalidade e utilização – portabilidade, laboratórios, industriais)

### 2.2. Características construtivas: Resistência Interna de Voltímetro e Amperímetro

### 2.3. Instrumentos Analógicos

#### 2.3.1. Galvanômetro de d'Arsonval

#### 2.3.2. Simbologia e Classe de exatidão

##### 2.3.1. Escalas

##### 2.3.2. Calibração (Ajuste do galvanômetro e Ajuste do zero-ohmímetro)

##### 2.3.3. Erro de Paralaxe

### 2.4. Instrumentos Digitais

(display; caract. operacionais; classe de exatidão)

### 2.5. Resolução e Sensibilidade

### 2.6. Categoria de Instrumentos de Medidas Elétricas

## **3. Instrumentos para Medição Elétrica e suas aplicações**

### 3.1. Ohmímetros

#### 3.1.1. Resistores e Código de Cores

#### 3.1.2. Medidas de resistência em Associação Série, Paralela e Mista

### 3.2. Voltímetros

#### 3.2.1. Medidas de Tensão Contínua em circuitos Série, Paralelo e Misto

### 3.3. Amperímetros

#### 3.3.1. Medidas de Corrente Contínua em circuitos Série, Paralelo e Misto

### 3.5. Experimento com Leis de Kirchhoff

### 3.6. Experimento com Teorema de Thevenin

### 3.7. Experimento com Teorema da Superposição

## **4. Medição de Potência e Energia Elétrica**

### 4.1. Experimento de Potência Elétrica

### 4.2. Wattímetro e Medição de Energia monofásico

## **5. Medições Especiais de Resistências**

### 5.1. Ponte de Wheatstone

### 5.2. Terrômetro

### 5.3. Megômetro

## **6. Medidas de Tensão e Corrente Alternadas**

### 6.1. Gerador de Funções

### 6.2. Osciloscópio

### 6.3. Medidas de Tensão e Correntes Alternadas

### 6.4. Amperímetro Alicates

#### 6.4.1. Teoria e Aplicações

#### 6.4. Medidas de tensão e de frequência com o Osciloscópio

## 7. Medição de Frequência

### 7.1. Frequencímetro

## 8. Medidas de Capacitância

### 8.1. Capacímetro

### 8.2. Capacitor em regime CC e AC

### 8.3. Filtro Passa-Baixa e Passa-Alta

### Observações:

- I. Após os itens conceituais 1 e 2 os temas são abordados através de experimentos ou demonstração conforme sequência apresentada abaixo.
- II. Após cada experimento realizado o aluno deverá apresentar um relatório técnico.

### Experimentos / Demonstração

1. Medidas de Resistência com Ohmímetro analógico
2. Medidas de Resistência com Ohmímetro digital
3. Associação de Resistores
4. Medidas de Tensão e Corrente (CC) com multímetro Analógico e Digital
5. Experimento sobre Leis de Kirchhoff utilizando Multímetro Portátil
6. Experimento sobre Teorema da Superposição Multímetro de Bancada
7. Experimento sobre Teorema de Thevenin
8. Experimento sobre Ponte de Wheatstone
9. Comparação entre Multímetro convencional e Multímetro True RMS
10. Amperímetro Alicates
11. Experimento sobre Potência Elétrica utilizando Wattímetro digital
12. Medidas de Energia consumido (monofásico)
13. Medidas de Resistência de Aterramento utilizando Terrômetro
14. Medidas de Resistência de Isolação utilizando Megômetro
15. Medidas de tensão e de frequência utilizando Gerador de Funções e Osciloscópio
16. Medidas de Frequência utilizando Frequencímetro do Multímetro de Bancada
17. Medidas de Capacitância utilizando Capacímetro
18. Experimento de Carga e Descarga de Capacitor em Regime CC
19. Experimento com Filtro Passa-Baixa e Passa-Alta

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FILHO, Solon de Medeiros, Fundamentos de Medidas Elétricas. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1981.

CAPUANO, F. G.; MARINO, M. A. M., Laboratório de Eletricidade e Eletrônica – Teoria e Prática. 24ª. ed., Editora Érica, 2007.

TORREIRA, Raul Peragallo. Instrumentos de Medição Elétrica. 3. ed. São Paulo:Hemus.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

NUNES, Dalson R. Ferramentas e Instrumentos de Medidas Elétricas. Campos dos Goytacazes/RJ: Essentia Editora, 2011.

RUIZ VASSALLO, Francisco, Manual do Osciloscópio: manejo e funcionamento, medida das grandezas fundamentais. Tradução de César Pontes. São Paulo: Hemus, 1991.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Técnicas e Sistemas Digitais**

**Carga Horária Total: 80 h/a**

**Carga Horária Semanal: 4 h/a**

**Período: 5º**

**Pré-requisito: Lógica Matemática**

**Núcleo Profissionalizante**

### **EMENTA**

Sistemas de Numeração; Famílias de Circuitos Lógicos; Funções e Portas Lógicas; Álgebra de Boole e Simplificação de Circuitos Lógicos; Circuitos Combinacionais; Circuitos Multiplex e Demultiplex; Circuitos Sequenciais (Flip Flop's).

### **OBJETIVO**

Introduzir o aluno do Curso Superior em Engenharia Elétrica, no universo da Eletrônica Digital, proporcionando ao próprio, habilidades suficientes e indispensáveis em sua carreira profissional, tais como:

- Ser capaz de realizar a manipulação, a conversão e a operacionalização dos números n os sistemas de numeração estudados;
- Conhecer razoavelmente, as características e as principais famílias de circuitos lógicos da atualidade;
- Identificar, representar, desenvolver tabelas da verdade, circuitos e expressões, além de obter resultados de funções e portas lógicas;
- Ter total domínio na utilização da Álgebra de Boole e Simplificação de Expressões e Circuitos Lógicos;
- Conhecer os principais códigos utilizados nos sistemas digitais, suas aplicações práticas, circuitos codificadores e decodificadores com seus exemplos, assim como circuitos aritméticos;
- Saber utilizar os Circuitos Multiplex e Demultiplex, desenvolvendo projetos a partir destes e /ou trabalhando de forma a ampliar sua capacidade de funcionamento;
- Ter familiaridade com Circuitos Sequenciais (Flip Flop's) e a partir disto, ser capaz de analisar e elaborar circuitos, compreendendo com facilidade princípios de funcionamento e particularidades destes a partir de exemplos.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Sistemas de Numeração**

1.1. O Sistema Binário de Numeração

1.1.1. Conversão do sistema Binário para o Sistema Decimal

1.1.2. Conversão do sistema Decimal para o Sistema Binário

- 1.2. O Sistema Hexadecimal de Numeração
  - 1.2.1. Conversão do Sistema Hexadecimal para o Sistema Decimal
  - 1.2.2. Conversão do sistema Decimal para o Sistema Hexadecimal
  - 1.2.3. Conversão do sistema Hexadecimal para o Sistema Binário
  - 1.2.4. Conversão do sistema Binário para o Sistema Hexadecimal
- 1.3. Operações Aritméticas no Sistema Binário
  - 1.3.1. Adição no Sistema Binário
  - 1.3.2. Subtração no Sistema Binário
  - 1.3.3. Multiplicação no Sistema Binário
  - 1.3.4. Utilização do Complemento de 2 em Operações Aritméticas

## **2. Famílias de Circuitos Lógicos**

- 2.1. Introdução
  - 2.1.1. Família TTL
  - 2.1.2. Família CMOS

## **3. Funções e Portas Lógicas**

- 3.1. Funções Lógicas E, OU, NÃO, NE e NOU
  - 3.1.1. Função E ou AND
    - 3.1.1.1. Tabela da Verdade de uma Função E ou AND
    - 3.1.1.2. Porta E ou AND
  - 3.1.2. Funções OU ou OR
    - 3.1.2.1. Tabela da Verdade de uma Função E ou AND
    - 3.1.2.2. Porta OU ou OR
  - 3.1.2.3. Funções NÃO ou NOT
  - 3.1.2.4. Tabela da Verdade de uma Função NÃO ou NOT
  - 3.1.2.5. Inversor
  - 3.1.3. Funções NÃO E, NE ou NAND
    - 3.1.3.1. Tabela da Verdade de uma Função NÃO E, NE ou NAND
    - 3.1.3.2. Porta NÃO E, NE ou NAND
  - 3.1.4. Funções NÃO OU, NOU ou NOR
    - 3.1.4.1. Tabela da Verdade de uma Função NÃO OU, NOU ou NOR
    - 3.1.4.2. Porta NÃO OU, NOU ou NOR
    - 3.1.4.3. Expressões Booleanas Obtidas de Circuitos Lógicos
- 3.2. Circuitos Obtidos de Expressões Booleanas
- 3.3. Tabelas da Verdade Obtidas de Expressões Booleanas
- 3.4. Expressões Booleanas Obtidas de Tabelas da Verdade
- 3.5. Blocos Lógicos ou exclusivo e coincidência
- 3.6. Equivalência entre Blocos Lógicos
  - 3.6.1 Inversor a partir de uma Porta NE
  - 3.6. Inversor a partir de uma Porta NOU
    - 3.6.1. Portas NOU e OU a partir de E, NE e Inversores
    - 3.6.2. Portas NE e a partir de OU, NOU e Inversores

## **4. Álgebra de Boole e simplificação de circuitos lógicos**

- 4.1. Variáveis e Expressões na Álgebra de Boole

## 4.2. Postulados

### 4.2.1. Postulados da Complementação

### 4.2.2. Postulados da Adição

### 4.2.3. Postulados da Multiplicação

## 4.3. Propriedades

### 4.3.1. Propriedade Comutativa

### 4.3.2. Propriedade Associativa

### 4.3.3. Propriedade Distributiva

## 4.4. Teoremas de De Morgan

### 4.4.1. 1º Teorema de De Morgan

### 4.4.2. 2º Teorema de De Morgan

### 4.4.3. Identidades Auxiliares

### 4.4.4. $A + A.B = A$

### 4.4.5. $(A+B). (A+C) = A+B.C$

### 4.4.6. $E + E.D = E+D$

## 4.5. Simplificação de Expressões Booleanas

## 4.6. Simplificação de Expressões Booleanas através dos Diagramas de Veitch – Karnaugh.

## 5. Circuitos Combinacionais

### 5.1. Códigos

#### 5.1.1. Código BCD 8421

#### 5.1.2. Código BCH

#### 5.1.3. Código Gray

#### 5.1.4. Código ASCII

### 5.2. Codificadores e Decodificadores

#### 5.2.1. Codificador Decimal / Binário

#### 5.2.2. Decodificador Binário / Decimal

#### 5.2.3. Projetos de Decodificadores

#### 5.2.4. Decodificador para Display de 7 Segmentos

### 5.3. Circuitos Aritméticos

#### 5.3.1. Meio Somador

#### 5.3.2. Somador Completo

#### 5.3.3. Somador Completo a partir de Meio Somadores

#### 5.3.4. Meio Subtrator

#### 5.3.5. Subtrator completo

#### 5.3.6. Somador/ Subtrator Completo

## 6. Circuitos Multiplex e Demultiplex

### 6.1. Projeto do Circuito de um Multiplex

### 6.2. Ampliação da Capacidade de um Circuito Multiplex

### 6.3. Utilização do Multiplex na construção de Circuitos Combinacionais

### 6.4. Projeto do Circuito de um Demultiplex

### 6.5. Ampliação da Capacidade de um Circuito Demultiplex

### 6.6. Utilização do Demultiplex na construção de Circuitos Combinacionais

### 6.7. Multiplex e Demultiplex Utilizados na Transmissão de Dados

## 7. Circuitos Sequenciais (FLIP – FLOPS)

### 7.1. Flip – Flops

#### 7.1.1. Flip-Flop T

#### 7.2.2. Flip-Flop D

#### 7.2.3. Flip-Flop JK

#### 7.2.4. Flip - Flops JK com Entradas Preset e Clear

#### 7.2.5. Flip - Flops JK Mestre - Escravo

### 7.3. Comentários

#### 7.3.1. Registradores (Paralelo - Paralelo)

#### 7.3.2. Contador Síncrono

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

IDOETA. I.V; CAPUANO, F.G. **Elementos de Eletrônica Digital**. São Paulo: Érica, 1998.

LOURENÇO, A. C; CRUZ, E. C. A; FERREIRA, S. R; JUNIOR, S. C. **Circuitos Digitais**. 6<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Érica, 2002. Coleção: Estude e Use. Série: Eletrônica Digital.

MENDONÇA, A.; ZELENOVSCY, R. **Eletrônica Digital: Curso Prático e Exercícios**. Rio de Janeiro: MZ, 2004.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

TOCCI, R.J; WIDNER, N.S.; MOSS, G.L. **Sistemas Digitais – Princípios e Aplicações**. 11<sup>a</sup>. ed. Editora Pearson, 2010.

MALVINO, A.P; LEACH, DP. **Eletrônica Digital, Princípios e Aplicação**. Mc Graw Hill, 1998. vol. 1 e 2.

MENDONÇA, A; Zelenovsky, R. **Eletrônica Digital – Curso Prático e Exercícios**, Rio de Janeiro: MZ, Ago/2004.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Projetos Prediais**

**Carga Horária Total: 80 h/a**

**Carga Horária Semanal: 4 h/a**

**Período: 5º**

**Pré-requisito: Instalações de BT**

**Núcleo Específico**

### **EMENTA**

Projeto Residencial. Projeto Predial. Demanda das instalações. Entrada de serviço individual. Entrada de serviço predial. Prumadas. Dimensionamento de condutores. Calculo de Iluminação. Aterramento. Fator de Potência.

### **OBJETIVO**

➤ Fornecer conhecimentos sobre Projetos Prediais nos diversos segmentos desta ciência para que os mesmos possam ser aplicados ao nível de sua competência e utilizados como base para estudos mais avançados.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Calculo Luminotécnico**

1.1. Método de Lumes

#### **2. Calculo de Demanda**

2.1. Fator de demanda

2.2. Calculo de demanda para residência individual

2.3. Calculo de demanda para edificação de uso coletivo

#### **3. Dimensionamento de condutores elétricos**

3.1. Dimensionamento técnico de condutores - NBR 5410

3.2. Dimensionamento econômico de condutores - NBR 15920

3.3. Dimensionamento na presença da 3a harmônica

#### **4. Dimensionamento de eletrodutos**

- 4.1. Taxa máxima de ocupação
- 4.2. Caixas de derivação

#### **5. Dimensionamento de quadros de distribuição**

- 5.1. Cálculo de baricentro
- 5.2. Especificação do grau de proteção
- 5.3. Especificação da quantidade de dispositivos de proteção
- 5.4. Dimensionamento de barras alimentadoras

#### **6. Dimensionamento de dispositivos de proteção**

- 6.1. Proteção contra sobre cargas
- 6.2. Proteção contra sobre curtos-circuitos
- 6.3. Proteção contra sobre tensão

#### **7. Dimensionamento do ramal de entrada para fornecimento de energia elétrica em tensão secundária**

- 7.1. Padrão de medição individual
- 7.2. Padrão de medição agrupada

#### **8. Aterramento e proteção contra choques elétricos**

- 8.1. Proteção contra contatos diretos
- 8.2. Proteção contra contatos indiretos

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

CREDER, Helio. **Instalações elétricas**. 15<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2007.

NISKIER, Julio; MACINTYRE, Archibald Joseph. **Instalações Elétricas**. 6<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

COTRIM, A.A.M.B. **Instalações elétricas**. 4<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

CAVALIN, Geraldo; CERVELIN, Severino. **Instalações elétricas prediais**. 19<sup>a</sup>. ed. rev. São Paulo: Livros Érica, 2009. (Unidade: 3)

LIMA FILHO, D. L. **Projetos de instalações elétricas prediais**. 11. ed. São Paulo: Erica, 2007.



**INSTITUTO FEDERAL**

Fluminense

Campus Campos Centro

MINISTÉRIO DA  
**EDUCAÇÃO**



NEGRISOLI, M.E.M. Instalações Elétricas. 3<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1987.

GUERRINI, Delio Pereira. Instalações elétricas prediais. 2<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Livros Érica, 1993.

MAMEDE FILHO, J. Instalações elétricas industriais. 5<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

## **6º PERÍODO**

### **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Mecânica dos Sólidos**

**Carga Horária Total: 80 h/a**

**Carga Horária Semanal: 4 h/a**

**Período: 6º**

**Pré-requisito: Física II**

**Núcleo Básico e Comum**

#### **EMENTA**

Tração e Compressão, Sistemas Estaticamente Indeterminados, Cisalhamento, Torção, Flexão, Combinação de tensões, Análise de Tensões, Círculo de Mohr.

#### **OBJETIVO**

- Conhecer as propriedades mecânicas apresentadas pelos materiais e calcular as tensões e deformações as quais estão submetidos;
- Determinar a resistência mecânica oferecida pelos materiais para diagnosticar a operacionalidade de um componente mecânico;
- Dimensionar peças, eixos e vigas utilizados numa construção mecânica mediante a análise dos esforços atuantes.

#### **CONTEÚDO**

- 1. Introdução ao conceito de tensão**
- 2. Tensão e deformação: carregamento axial**
- 3. Centroides e Momentos de Inércia**
- 4. Torção**
- 5. Flexão Pura**
- 6. Carregamento transversal**
- 7. Análise das Tensões e deformações**

## **8. Projeto de Vigas e Eixos de transmissão**

## **9. Flambagem de Colunas**

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

TIMOSHENKO, Stephen; GERE, James M. Mecânica dos sólidos. tradução e coordenação José Rodrigues de Carvalho. [S.l.]: Livros Técnicos e Científicos, 1994-1998. 2 v., il.

NASH, Willian A. Resistência dos Materiais. 2<sup>a</sup>. ed. Editora McGraw Hill, 1982.

SOUZA, Sergio Augusto de. Ensaio mecânicos de materiais metálicos: fundamentos teóricos e práticos. 5. ed. São Paulo: E. Blücher, c1982. 286 p., il.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

DOWLING, Norman E. Mechanical behavior of materials: engineering methods for deformation, fracture and fatigue. 2nd Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, c1999. xviii, 830, il.

GARCIA, Amauri; SPIM JUNIOR, Jaime Alvares; SANTOS, Carlos Alexandre dos. Ensaio dos materiais. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012. xvi, 365 p., il. Bibliografia: p. 318-323.

POPOV, Egor P. Introdução à mecânica dos sólidos. Tradução de Mauro O. C Amorelli; revisão técnica Arno Blass. São Paulo: E. Blücher, 1978. 534 p., il.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Eletrônica I**

**Carga Horária Total: 80 h/a**

**Carga Horária Semanal: 4 h/a**

**Período: 6º**

**Pré-requisito: Circuitos Elétricos I**

**Núcleo Profissionalizante**

### **EMENTA**

Funcionamento dos componentes eletrônicos e uso de instrumentos de medidas elétricas. Uso de aplicativo – EWB (Eletronic WorkBench) – O ambiente EWB (Eletronic WorkBench) e a sua aplicação na construção de circuitos eletrônicos na Engenharia Elétrica.

### **OBJETIVO**

➤ Estudo dos componentes e circuitos eletrônicos básicos e instrumentos de medidas de grandezas elétricas.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Resistores**

- 1.1. Definição e Tipos especiais
- 1.2. Propriedades
- 1.3. Aplicações
- 1.4. Medições com o uso do multímetro
- 1.5. Circuitos básicos

#### **2. Capacitores**

- 2.1. Definição e Tipos especiais
- 2.2. Propriedades
- 2.3. Aplicações
- 2.4. Medições com o uso do multímetro
- 2.5. Circuitos básicos

#### **3. Transformadores**

- 3.1. Definição e Tipos especiais

- 3.2. Propriedades
- 3.3. Aplicações
- 3.4. Medições com o uso do multímetro
- 3.5. Circuitos básicos

#### **4. Diodos**

- 4.1. Definição e Tipos especiais
- 4.2. Propriedades
- 4.3. Aplicações
- 4.4. Medições com o uso do multímetro
- 4.5. Circuitos básicos: Retificadores

#### **5. Tiristores**

- 5.1. Definição e Tipos especiais
- 5.2. Propriedades
- 5.3. Aplicações
- 5.4. Medições com o uso do multímetro
- 5.5. Circuitos básicos: controle por ângulo de disparo.

#### **6. Transistores**

- 6.1. Definição e Tipos especiais
- 6.2. Propriedades
- 6.3. Aplicações
- 6.4. Medições com o uso do multímetro
- 6.5. Circuitos básicos: drivers de corrente, seguidores de tensão, choppers, conversores de frequência

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BOYLESTAD, R; NASHELSY, L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 6<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1998.

MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica**. São Paulo: Pearson Makron Books, 2007. v. 1 e 2.

SEDRA, Adel S; SMITH, Kenneth C. **Microeletrônica**. 4<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Makron Books, 2000. 1270 p.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

MIDDLETON, Robert Gordon. **101 usos para o seu osciloscópio**. Tradução de Ronaldo B Valente. Rio de Janeiro: Antenna Edições Técnicas, 1982.

O'MALLEY, John R. **Análise de circuitos**. 2<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: Makron Books, 1993.

WATERS, Farl J. **Abc da eletrônica**. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Antenna Edições Técnicas, 1981.

PERTENCE JUNIOR, Antônio. **Amplificadores operacionais e filtros ativos: teoria, projetos, aplicações e laboratório**. 5ª. ed. São Paulo: Makron Books, 1996. 359 p.

BOGART, Theodore F. Jr. **Dispositivos e Circuitos Eletrônicos**. São Paulo: Pearson Makron Books, 2001. v. 2.

CIPELLI, Antonio Marco V.; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir. **Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos**. São Paulo: Érica, 2007.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Circuitos Elétricos II**

**Carga Horária Total: 80 h/a**

**Carga Horária Semanal: 4 h/a**

**Período: 6º**

**Pré-requisito: Circuitos Elétricos I**

**Núcleo Específico**

### **EMENTA**

Análise e resolução de circuitos elétricos em regime transiente, em corrente alternada, Função de transferência, transformada de Fourier e sua aplicação em circuitos elétricos, Potência e energia. Correção fator de potência; Circuitos trifásicos. Ligações estrela/triângulo. Sistemas desequilibrados.

### **OBJETIVO**

- Compreender as características de circuitos em regimes transientes e em corrente alternada.
- Introduzir a análise de circuitos a partir da teoria de matrizes.
- Descrever circuitos utilizando as impedâncias complexas.
- Descrever a função de transferência de circuitos elétricos.
- Analisar as respostas em frequência de circuitos elétricos.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Respostas de circuitos RL e RC de 1ª ordem**

#### **2. Resposta natural de um degrau RLC**

#### **3. Análise de regime permanente senoidal**

3.1. Onda senoidal e seus valores típicos

3.2. Conceito de fasor

#### **4. Estudo de impedâncias complexas**

4.1. RL série paralelo

4.2. RC serie paralelo

#### 4.3. RLC serie paralelo misto

### 5. Potência e Correção fator de potência

### 6. Métodos de análise e resolução de circuitos elétricos em regime permanente em corrente alternada

- 6.1. Método das correntes de Malha
- 6.2. Método das tensões de Nó
- 6.3. Thevenin e Norton
- 6.4. Superposição
- 6.5. Máxima Transferência potência

### 7. Circuitos Trifásicos equilibrados

- 7.1. Tensões trifásicas
- 7.2. Análise de circuito Y- Y
- 7.3. Análise de circuito Y –  $\Delta$
- 7.4. Cálculo de potências em circuitos trifásicos

### 8. Sistemas desequilibrados.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

EDMINISTER, Joseph A. Circuitos elétricos. 2ª. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1985.

HAYT JR., William Hart; KEMMERLY, Jack E. (Jack Ellsworth),; DURBIN, Steven M. Análise de circuitos em engenharia. Tradução de Alberto Resende De Conti. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.

O'MALLEY, John R. Análise de circuitos. Tradução Moema Sant'Anna Belo. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1993. xiv, 679 p., il.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CLOSE, Charles M. Circuitos lineares. Rio de Janeiro: USP, 1975. BURIAN JR, Yaro; LYRA, Ana Cristina C. Circuitos elétricos. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

BURIAN JR., Yaro; LYRA, Ana Cristina C. Circuitos elétricos. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. 302 p., il.

KERCHNER; CORCORAN. Circuitos de corrente alternada.

CLOSE, Charles M; SANTOS, José Abel Royo dos; SIQUEIRA, José Carlos Goulart de. Circuitos lineares. Tradução de Ana Lucia Serio de Almeida. [S.I.]: Livros Técnicos e Científicos, 1975. xii, 550, il.

## PLANO DE ENSINO

**Disciplina: Máquinas Elétricas I**

**Carga Horária Total: 80 h/a**

**Carga Horária Semanal: 4 h/a**

**Período: 6º**

**Pré-requisito: Eletromagnetismo**

**Núcleo Específico**

### EMENTA

Circuitos e materiais eletromagnéticos, transformadores monofásicos e trifásicos, autotransformadores e máquinas síncronas.

### OBJETIVO

- Analisar circuitos magnéticos
- Analisar o funcionamento de Transformadores
- Compreender o funcionamento de transformadores no Sistema Elétrico de Potência.
- Entender e compreender os aspectos construtivos e aplicações das máquinas síncronas trifásicas.
- Entender o funcionamento, calcular o desempenho e desenhar os diagramas fasoriais de máquinas síncronas de polos lisos e salientes em diversas situações operacionais.
- Realizar ensaios de laboratório envolvendo máquinas síncronas, interpretar os resultados e relacionar tais resultados aos conceitos teóricos apresentados.

### CONTEÚDO

#### 1. Circuitos magnéticos e materiais magnéticos

- 1.1. Introdução aos circuitos magnéticos.
- 1.2. Fluxo concatenado, indutância e energia.
- 1.3. Propriedades dos materiais magnéticos.
- 1.4. Excitação CA.

## 2. Transformadores

- 2.1. Transformador ideal e real a vazio e c/ carga
- 2.2. Circuitos equivalentes
- 2.3. Ensaio de polaridade, perdas em vazio e em carga
- 2.4. Paralelismo de transformadores
- 2.5. Transformadores trifásicos
- 2.6. Autotransformadores

## 3. Máquinas síncronas

- 3.1. Aspectos construtivos das máquinas síncronas.
- 3.2. Enrolamentos de campo e de armadura.
- 3.3. Campo girante trifásico.
- 3.4. Gerador síncrono a vazio e tensões induzidas na armadura.
- 3.5. Circuito equivalente do gerador síncrono de polos lisos.
- 3.6. Gerador síncrono de polos lisos alimentando carga isolada.
- 3.7. Gerador síncrono de polos salientes operando em paralelo com a rede.
- 3.8. Potência, ângulo de carga e fundamentos de estabilidade em regime.
- 3.9. Reatância de dispersão e reatância de Potier.
- 3.10. Motor síncrono de polos lisos. Diagramas fasoriais.
- 3.11. Gerador síncrono de polos salientes. Teoria da dupla reação.
- 3.12. Diagramas fasoriais.
- 3.13. Motor síncrono de polos salientes. Diagramas fasoriais.
- 3.14. Ensaio de máquinas Síncronas

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

KOSOW, Irving L. Máquinas Elétricas e Transformadores. 15<sup>a</sup>.ed. São Paulo: Globo, 1995.

DEL TORO, Vincent. Fundamentos de máquinas elétricas. Tradução de Onofre de Andrade Martins. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1994.

MARTIGNONI, Alfonso. Transformadores. 6<sup>a</sup>. ed. rev. Porto Alegre: Globo, 1983

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MARTIGNONI, Afonso. Máquinas de corrente alternada. Porto Alegre: Globo, 1970.

MARTIGNONI, Alfonso. Máquinas elétricas de corrente contínua. 5<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro, 1987.

NASCIMENTO JUNIOR, Geraldo Carvalho. Máquinas elétricas: teoria e ensaios. 4. ed. São Paulo: Érica, 2011.

NASAR, Syed Abu. Máquinas elétricas. São Paulo: McGraw-Hill , 1984.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Comandos e controle de motores**

**Carga Horária Total: 80 h/a**

**Carga Horária Semanal: 4 h/a**

**Período: 6º**

**Pré-requisito: Instalação de BT**

**Núcleo Específico**

### **EMENTA**

Características de cargas mecânicas. Seleção e Especificação de Motores Elétricos. Noções de Sobrecarga e Curto Circuito. Equipamentos de Proteção. Disjuntores. Rele de Sobre-Carga. Termistor. Equipamentos de manobra. Seccionadores de sobrecarga. Contatora. Equipamentos auxiliares. Sinalizadores. Transformadores de comando. Rele de tempo. Contator auxiliar. Chave de fim de curso. Introdução aos diagramas elétricos de controle. Circuitos de acionamentos de motores trifásicos. (PRÁTICA).

### **OBJETIVO**

➤ Fornecer conhecimentos sobre Comandos e Controles nos diversos segmentos desta ciência para que os mesmos possam ser aplicados ao nível de sua competência e utilizados como base para estudos mais avançados.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Curto Circuito e Sobrecarga**

- 1.1. Definições
- 1.2. Diferenças
- 1.3. Curto circuito tripolar
- 1.4. Calculo simplificador de corrente de curto
- 1.5. Valor eficaz
- 1.6. Valor máximo assimétrico

#### **2. Equipamentos de Proteção**

- 2.1. Fuzíveis diazed e NH
- 2.2. Características construtivas
- 2.3. Curvas tempo x corrente

## 2.4. Aplicações

### **3. Disjuntores tripolares e de BT**

#### 3.1. Funcionamento

#### 3.2. Tipos

#### 3.3. Curvas tempo x corrente

#### 3.4. Aplicações

### **4. Rele de Sobrecarga**

#### 4.1. Funcionamento

#### 4.2. Tipos

#### 4.3. Curvas tempo x corrente

#### 4.4. Aplicações

### **5. Termistor**

#### 5.1. Aplicações

### **6. Equipamentos de manobra**

#### 6.1. Seccionados a vazio

#### 6.2. Funcionamento

#### 6.3. Tipos

#### 6.4. Aplicações

### **7. Seccionados Sobrecarga**

#### 7.1. Funcionamento

#### 7.2. Tipos

#### 7.3. Aplicações

### **8. Contatora**

#### 8.1. Funcionamento

#### 8.2. Tipo

#### 8.3. Aplicações

### **9. Equipamentos auxiliares**

#### 9.1. Botoeiras

#### 9.2. Funcionamento

#### 9.3. Tipos

### **10. Sinalizadores**

#### 10.1. Funcionamento

10.2. Tipos

10.3. Aplicação

## **11. Transformadores de Comando**

11.1. Funcionamento

11.2. Aplicação

## **12. Rele de Tempo**

12.1. Funcionamento

12.2. Tipos

12.3. Aplicação

## **13. Contator Auxiliar**

13.1. Funcionamento

13.2. Tipos

13.3. Aplicação

## **14. Chave de Fim de Curso**

14.1. Funcionamento

14.2. Tipos

14.3. Aplicação

## **15. Sensores de Proximidade**

15.1. Funcionamento

15.2. Tipos

15.3. Aplicação

## **16. Representação de Sistemas Elétricos**

16.1. Diagrama Operacional

16.2. Diagrama de Interligações

## **17. Acionamento de Motores Trifásicos**

17.1. Partida Direta

17.2. Intertravamento de dois motores

17.3. Chave Reversora

17.4. Chave Compensadora

17.5. Chave Série Paralelo

17.6. Chave Estrela Triângulo

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

NASCIMENTO, G. **Comandos Elétricos**: teoria e atividades. São Paulo: Érica, 2011.

FRANCHI, Claiton Moro. **Acionamentos Elétricos**. São Paulo: Érica, 2006.

MAMEDE, Filho. **Manual de Equipamentos Elétricos**. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MAMEDE FILHO, João. **Instalações elétricas industriais**. 5ª. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2007.

KINDERMANN, Geraldo. **Curto-circuito**. 3ª. ed. ampl. Florianópolis, 2003.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Integração de Sistemas**

**Carga Horária Total: 80 h/a**

**Carga Horária Semanal: 4 h/a**

**Período: 6º**

**Pré-requisito: Projetos Prediais**

**Núcleo Específico**

### **EMENTA**

Histórico; Sistemas de Segurança Eletrônica; Ambientes Inteligentes; Integração de Sistemas.

### **OBJETIVO**

➤ Conhecer a diversidade tecnológica dos sistemas prediais, realizar instalação e programação de equipamentos de automação predial, além de ler e interpretar projetos.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Histórico**

- 1.1. Conceitos Básicos
- 1.2. Tecnologias de Automação Predial
- 1.3. Níveis de automação

#### **2. Sistemas de Segurança Eletrônica**

- 2.1. Interfonia
- 2.2. Automatizadores
- 2.3 Alarmes
- 2.4. CFTV (Circuito Fechado de TV)
- 2.5. Detecção e combate ao incêndio

#### **3. Ambientes Inteligentes**

- 3.1. Sistemas multimídia
- 3.2. Entretenimento
- 3.3. Controle de acesso
- 3.4. Home-office
- 3.5. Sistemas de iluminação

- 3.6. Climatização
- 3.7. Utilitários e eletrodomésticos

#### 4. Integração de Sistemas

- 4.1. Automação da instalação elétrica
- 4.2. Sistemas cabeados
- 4.3. Sistema sem fio
- 4.4. Normas e protocolos

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOLZANI, Caio Augustus Moraes. **Residências inteligentes**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2004.

PRUDENTE, Francesco. **Automação Predial e Residencial**: uma introdução. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

MARIM, Paulo S. **Cabeamento Estruturado**: desvendando cada passo: do projeto à instalação. 3ª. ed. rev. e atual. São Paulo: Érica, 2009.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CAVALIN, G; CERVELIM, S. **Instalações Elétricas Prediais**. 10ª. ed. São Paulo: Érica, 2004.

NERY, Norberto. **Instalações elétricas**. 2ª.ed. São Paulo: Eltec Editora, 2003.

NISKIER, Júlio; MACINTYRE, A.J. **Instalações elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

## **7º PERÍODO**

### **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Expressão Oral e Escrita**

**Carga Horária Total: 40 h/a**

**Carga Horária Semanal: 2 h/a**

**Período: 7º**

**Núcleo Básico e Comum**

#### **EMENTA**

Noções de texto. A organização micro e macroestrutural do texto: coesão e coerência. Tipologia textual. Linguagem e argumentação. Redação científica: resumo, resenha.

#### **OBJETIVO**

➤ Capacitar o aluno a melhorar a compreensão, organização e a redação de textos narrativos, descritivos e dissertativos e elaborar textos relacionados com o curso.

#### **CONTEÚDO**

##### **1. Noções de texto**

- 1.1. Linguagem verbal e não verbal
- 1.2. Linguagem padrão e coloquial
- 1.3. Adequação da linguagem ao contexto

##### **2. Organização textual**

- 2.1. Coerência
- 2.2. Coesão
  - 2.2.1. Coesão lexical
  - 2.2.2. Conectores

##### **3. Tipologia Textual**

- 3.1. Estrutura e características do texto descritivo
- 3.2. Estrutura e características do texto narrativo
- 3.3. Estrutura e características do texto dissertativo

#### **4. Linguagem e argumentação**

- 4.1. Tipos de argumentos
- 4.2. Convencimento e persuasão

#### **5. Redação científica**

- 5.1. Elaboração de resumo
- 5.2. Elaboração de resenha

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

GARCIA, Othon M. Comunicação em prosa moderna. Rio de Janeiro: FGV, 1996.

BECHARA, Evanildo. Moderna gramática portuguesa. 37rev. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2009. 671 p., il.

CUNHA, Celso; CINTRA, Luis F. Lindley (Luis Filipi Lindley). Nova gramática do português contemporâneo. 6. ed. Rio de Janeiro: Lexikon, 2013. xxi, 762 p.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

CARNEIRO, Agostinho Dias. Redação e construção. São Paulo: Moderna, 2003.

CUNHA, Celso; CINTRA, L. Nova Gramática do Português contemporâneo. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Eletrônica II**

**Carga Horária Total: 80 h/a**

**Carga Horária Semanal: 4 h/a**

**Período: 7º**

**Pré-requisito: Eletrônica I**

**Núcleo Específico**

### **EMENTA**

Transistores de Efeito de Campo; Fabricação de Circuitos Integrados; Reguladores de Tensão; Amplificadores Operacionais; Temporizador. Uso de aplicativo – Proteus O ambiente Proteus e a sua aplicação na construção de circuitos eletrônicos na Engenharia Elétrica.

### **OBJETIVO**

➤ Capacitar o educando na análise e projeto de circuitos básicos, utilizando os dispositivos eletrônicos abordados na disciplina.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Transistores de efeito de campo JFET**

- 1.1. Tipos
- 1.2. Características de funcionamento
- 1.3. Circuitos básicos usando o JFET

#### **2. MOSFET**

- 2.1. Tipos
- 2.2. Características de funcionamento
- 2.3. Circuitos básicos usando o MOSFET

#### **3. Aspectos básicos da microeletrônica**

- 3.1. Fabricação de Circuitos Integrados Monolíticos
- 3.2. Detalhes sobre a técnica de fabricação
- 3.3. Fabricação de resistores
- 3.4. Fabricação de capacitores
- 3.5. Fabricação de diodos

### 3.6. Fabricação de circuitos

## 4. Reguladores de tensão

### 4.1. Fontes simétricas

### 4.2. Fontes assimétricas

## 5. Amplificadores operacionais

### 6. Parâmetros

#### 6.1. Parâmetros ideais

#### 6.2. Análise dos parâmetros do CI 741 em relação aos valores ideais; Corrente de offset

#### 6.3. Tensão de offset

## 7. Configurações básicas com amplificadores operacionais circuitos lineares

### 7.1. Amplificador Inversor

### 7.2. Amplificador Não - Inversor

### 7.3. Amplificador Somador

### 7.4. Amplificador Subtrator

### 7.5. Buffer

## 8. Circuitos não - lineares integrador;

### 8.1. Derivador

### 8.2. Comparador

### 8.3. Comparador de Janela

## 9. Temporizador 555

### 9.1. Revisão do Flip-Flop RS usando portas NÃO-OU

### 9.2. Análise do 555 na operação monoestável

### 9.3. Análise do 555 na operação astável

### 9.4. Análise do 555 como VCO

### 9.5. Análise do 555 como gerador de rampa

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOYLESTAD, R; NASHELSY, L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 6ª. ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1998.

MALVINO, Albert. Paul. **Eletrônica**. São Paulo: Pearson Makron Books, 2007. v. 1 e 2.

SEDRA, Adel S; SMITH, Kenneth C. **Microeletrônica**. 4ª. ed. São Paulo: Makron Books, 2000. 1270 p.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MIDDLETON, Robert Gordon. **101 usos para o seu osciloscópio**. Tradução de Ronaldo B Valente. Rio de Janeiro: Antenna Edições Técnicas, 1982.

O'MALLEY, John R. **Análise de circuitos**. 2<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: Makron Books, 1993.

WATERS, Farl J. **Abc da eletrônica**. 2<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: Antenna Edições Técnicas, 1981.

PERTENCE JUNIOR, Antônio. **Amplificadores operacionais e filtros ativos: teoria, projetos, aplicações e laboratório**. 5<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Makron Books, 1996. 359 p.

BOGART, Theodore F. Jr. **Dispositivos e Circuitos Eletrônicos**. São Paulo: Pearson Makron Books, 2001. v. 2.

CIPELLI, Antonio Marco V; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir. **Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos**. São Paulo: Érica, 2007.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Geração, Transmissão, Distribuição e Consumo**

**Carga Horária Total: 100 h/a**

**Carga Horária Semanal: 5 h/a**

**Período: 7º**

**Pré-requisito: Máquinas Elétricas I**

**Núcleo Específico**

### **EMENTA**

Introdução aos Sistemas Elétricos de Potência – SEP: geração, transmissão e distribuição, Sistema Nacional Integrado – SIN, Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, Operador Nacional do Sistema – ONS; representação modal de sistemas elétricos de potência: potência em circuitos monofásicos, sistema trifásico balanceado, representação por unidade – pu, modelagem do transformador, modelagem de gerador síncrono, modelagem de linhas de transmissão curtas, diagramas de admitâncias de SEP, matriz de admitâncias – Ybus; o método de Gauss-Seidel aplicado ao problema do fluxo de potência; modelo de linhas de transmissão: médias, longas e compensação de reativos; distribuição de energia elétrica.

### **OBJETIVOS**

- Apresentar a modelagem matemática de equipamentos de um sistema elétrico de potência e sua aplicação na solução do problema de fluxo de potência;
- Capacitar o aluno a desenvolver atividades destinadas à análise e projeto de redes de transmissão e distribuição de energia elétrica;
- Apresentar as principais fontes primárias utilizadas na geração de energia elétrica.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Constituição dos Sistemas Elétricos de Potência**

- 1.1. Introdução
- 1.2. Sistema de Geração
- 1.3. Sistema de Transmissão
- 1.4. Sistema de Distribuição
- 1.5. Sistema Nacional Integrado – SIN

- 1.5.1. Geração Distribuída
- 1.5.2. Geração Isolada
- 1.5.3. Integração do Sistema Elétrico Brasileiro
- 1.6. Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL
  - 1.6.1. Surgimento
  - 1.6.2. Função
- 1.7. Operador Nacional do Sistema – ONS
  - 1.7.1. Surgimento
  - 1.7.2. Função

## **2. Representação Modal de Sistemas Elétricos de Potência**

- 2.1. Potência em circuitos monofásicos
- 2.2. Sistema trifásico balanceado
- 2.3. Representação por Unidade – pu
- 2.4. Modelagem do Transformador
- 2.5. Modelagem de Gerador Síncrono
- 2.6. Modelagem de Linhas de Transmissão Curtas
- 2.7. Diagramas de Impedâncias de SEP
- 2.8. Diagramas de Admitâncias de SEP
- 2.9. Matriz de Admitâncias – Ybus
- 2.10. Matriz de Impedâncias – Zbus
- 2.11. Correlação entre Tensões e Correntes em um Rede de Distribuição

## **3. O Problema do Fluxo de Potência**

- 3.1. Solução de um Sistema de Equações Lineares
- 3.2. O Método de Gaus-Seidel
- 3.3. O Método de Gaus-Seidel aplicado ao problema do fluxo de potência
- 3.4. Simulação de exemplos

## **4. Modelagem de Linhas de Transmissão**

- 4.1. Modelo de Linhas de Transmissão Médias
- 4.2. Modelo de Linhas de Transmissão Longas
- 4.3. Compensação Série de reativos em Linhas de Transmissão
- 4.4. Compensação Paralela de reativos em Linhas de Transmissão
- 4.5. Regulação de Tensão em Linhas de Transmissão

## **5. Distribuição de Energia Elétrica**

- 5.1. Fatores Típicos de Carga
- 5.2. Classificação das Cargas
- 5.3. Fatores Típicos Utilizados na Distribuição
- 5.4. Conceitos Gerais de Tarifação
- 5.5. Qualidade de Serviço
- 5.6. Introdução – Uma Visão sobre a Qualidade de Energia Elétrica
- 5.7. Terminologia e Definições dos Itens de Qualidade
- 5.8. Soluções para os Problemas de Qualidade de Energia Elétrica

- 5.9. Arranjos de Sistema de Distribuição
- 5.10. Tipos de Redes de Distribuição
  - 5.10.1. Redes Aéreas
  - 5.10.2. Redes Subterrâneas
- 5.11. Cálculo da Queda de Tensão em Trecho da Rede de Distribuição

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

MONTICELLI, Alcir José; GARCIA, Ariovaldo. Introdução a Sistemas de Energia Elétrica. Editora da Unicamp, 2003.

DOS REIS, Lineu Belico. Geração de Energia Elétrica. Editora Manole. FUCHS, 2003.

KAGAN, N.; OLIVEITA, C.C.B; ROBBA, E. Introdução aos Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica. Editora. Edgard Blucher, 2005. v. 1.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ROBBA, Ernesto João. Introdução a Sistemas Elétricos de Potência. São Paulo: Ed. Blücher, 1973.

FORTUNATO, Luiz Alberto Machado ... [et al.]. Introdução ao planejamento da expansão e operação de sistemas de produção de energia elétrica. Niterói, RJ: Universidade Fluminense, 1990. ELETROBRAS.

CAMARGO, Celso Brasil. Transmissão de Energia Elétrica. Editora UFSC, 1989.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Fontes Alternativas, Renováveis e Conservação**

**Carga Horária Total: 60 h/a**

**Carga Horária Semanal: 3 h/a**

**Período: 7º**

**Núcleo Específico**

### **EMENTA**

Fontes convencionais, alternativas, renováveis e não renováveis de energia; balanços energéticos; geração distribuída; dimensionamento e instalação de arranjos fotovoltaicos e eficiência energética.

### **OBJETIVO**

- Construir um referencial crítico-reflexivo capaz de fundamentar a atuação de futuros engenheiros no mundo da produção sustentável e da vida em sociedade.
- Estimular hábitos e atitudes profissionais que possibilitem uma vida intelectual disciplinada e sistematizada no estudo e emprego de fontes energéticas.
- Instrumentalizar o futuro profissional com elementos teórico-práticos necessários para a construção de conceitos e posturas inerentes à aplicação de fontes de energia, na perspectiva de subsidiar a atuação em atividades econômicas e ambientalmente sustentáveis.
- Aplicar os procedimentos básicos ao trabalho de simulação e adoção de modelos energéticos alternativos.
- Desenvolver projetos e aplicações, de acordo com as normas técnicas vigentes, e na perspectiva de equacionar a relação entre a oferta e demanda de energia.

### **CONTEÚDO**

**1. Fontes convencionais e alternativas**

**2. Fontes renováveis e não renováveis**

**3. Definições de energia e transformações energéticas**

#### **4. Energia termelétrica**

- 4.1. Ciclos Rankine.
- 4.2. Blayton.
- 4.3. Combinado.

#### **5. Fontes não renováveis**

- 5.1. Gás natural.
- 5.2. Carvão.
- 5.3. Nuclear

#### **6. Fontes renováveis**

- 6.1. Hidroeletricidade
- 6.2. Eólica
- 6.3. Biocombustíveis
- 6.4. solar heliotérmica
- 6.5. Fundamentos solar fotovoltaica
- 6.6. Fabricação de módulos fotovoltaicos

#### **7. Balanços energéticos**

- 7.1. Balanço Energético Nacional
- 7.2. Anuário Estatístico ANP
- 7.3. Agência Internacional de Energia

#### **8. Geração distribuída**

- 8.1. Resoluções ANEEL
- 8.2. Normas das concessionárias

#### **9. Projeto de sistemas fotovoltaicos**

- 9.1. Metodologia
- 9.2. Softwares e aplicativos

#### **10. Instalação e comissionamento de sistemas fotovoltaicos**

- 10.1. Procedimentos
- 10.2. Ferramentas e EPI's
- 10.3. Diagnóstico de falhas
- 10.4. Parâmetros de operação

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

REIS, Lineu Belico dos, FADIGAS, Eliane A. Amaral, CARVALHO, Claudio Elias.

**Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável.** Barueri, SP: Manole, c 2005.

SCHEER, Hermann. **Economia solar global: estratégias para a modernidade ecológica.** Rio de Janeiro: Cresesb - Cepel, 2002

PALZ, W. (Wolfgang). **Energia Solar e fontes alternativas.** São Paulo: Hemus, 2002.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

REIS, Lineu Belico dos, **Geração de energia elétrica: tecnologia, inserção ambiental, planejamento, operação e análise de viabilidade / 3. ed.** Barueri, SP : Manole, 2003.

CRESESR. **Manual de engenharia para sistemas fotovoltaicos.** Rio de Janeiro: CEPTEL - CRESESB, 2004.

BRASIL. **Agência Nacional de Energia Elétrica. Resolução normativa nº 482.** Rio de Janeiro: ANEEL, 2012. Disponível em <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>>, acessado em 13.09.2018.

BRASIL. **Agência Nacional de Energia Elétrica. Resolução normativa nº 687.** Rio de Janeiro: ANEEL, 2015. Disponível em <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015687.pdf>>, acessado em 13.09.2018.

BRASIL. **Empresa de Pesquisa Energética. Balanço energético nacional 2017: Ano base 2016.** Rio de Janeiro: EPE, 2017. Disponível em <[https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio\\_Final\\_BEN\\_2017.pdf](https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2017.pdf)>, acessado em 13.09.2018.

BRASIL. **Empresa de Pesquisa Energética. Eficiência energética e geração distribuída.** Rio de Janeiro: EPE, 2016. Disponível em <[http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Publicacoes Arquivos/publicacao-245/topico-264/DEA%2012-16%20-%20Ef%20energetica%20 2015-2024\[1\].pdf](http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Publicacoes%20Arquivos/publicacao-245/topico-264/DEA%2012-16%20-%20Ef%20energetica%202015-2024[1].pdf)>, acessado em 13.09.2018.

BRASIL. **Agência Nacional de Energia Elétrica. Micro e minigeração distribuída: sistema de compensação de energia elétrica.** 2ª edição. Brasília: ANEEL, 2016. Disponível em <<http://www2.aneel.gov.br/biblioteca/downloads/livros/caderno-tematico-microeminigeracao.pdf>>, acessado em 13.09.2018.

BRASIL. **Empresa de Pesquisa Energética. Instalação de estações anemométricas: boas práticas.** Rio de Janeiro: EPE/GIZ, 2015. Disponível em <[http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Publicacoes Arquivos/publicacao-236/Guia%20Boas%20Pr%C3%A1ticas%20Esta%C3%A7%C3%B5es%20Anemom%C3%A9tricas.pdf](http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Publicacoes%20Arquivos/publicacao-236/Guia%20Boas%20Pr%C3%A1ticas%20Esta%C3%A7%C3%B5es%20Anemom%C3%A9tricas.pdf)>, acessado em 13.09.2018.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Máquinas Elétricas II**

**Carga Horária Total: 60 h/a**

**Carga Horária Semanal: 3 h/a**

**Período: 7º Período**

**Pré-requisito: Máquinas Elétricas I**

**Núcleo Específico**

### **EMENTA**

Máquinas assíncronas trifásicas, máquinas de corrente contínua, máquinas assíncronas monofásicas.

### **OBJETIVO**

- Entender e descrever os fenômenos de conversão de energia e as principais características e aplicações de motores e geradores de corrente contínua e corrente alternada.
- Entender e descrever o funcionamento, os aspectos construtivos e aplicações das máquinas de corrente contínua.
- Entender e descrever o funcionamento, os aspectos construtivos e aplicações das máquinas assíncronas trifásicas.
- Realizar ensaios de laboratório envolvendo máquinas assíncronas e de corrente contínua, interpretar os resultados e relacionar tais resultados aos conceitos teóricos estudados.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Máquinas assíncronas trifásicas**

- 1.1. Aspectos construtivos
- 1.2. Enrolamentos estatóricos e campos girantes trifásicos
- 1.3. Aplicações dos motores de indução trifásicos
- 1.4. Circuito equivalente completo e circuito equivalente de Thèvenin
- 1.5. Fluxo de potência, perdas e rendimento
- 1.6. Características de torque x escorregamento
- 1.7. Torque máximo e potência máxima
- 1.8. Classes de motores trifásicos segundo ABNT

## 1.9. Métodos de controle de velocidade

## 2. Máquinas de corrente contínua

2.1. Aspectos construtivos e características das máquinas de corrente contínua.

2.1. Reação de armadura e fenômenos de comutação

2.2. Motor de corrente contínua ligado em série, shunt e compoun

2.3. Gerador de corrente contínua

2.4. Fenômenos de comutação

2.5. Reação de armadura e métodos de mitigação

2.6. Equações da fem, do torque e da velocidade

2.7. Tipos de ligação dos motores e geradores de corrente contínua (série, derivação, composta)

2.8. Aplicações das máquinas de corrente contínua

## 3. Máquinas assíncronas monofásicas

3.1. Aspectos construtivos.

3.2. Aplicações dos motores monofásicos.

3.3. Métodos de partida.

3.4. Princípio do duplo campo girante e circuito equivalente.

3.5. Características de torque-escorregamento.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

KOSOW, Irving L. Máquinas Elétricas e Transformadores. 15<sup>a</sup>.ed. São Paulo: Globo, 1995.

DEL TORO, Vincent. Fundamentos de máquinas elétricas. Tradução de Onofre de Andrade Martins. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1994.

MARTIGNONI, Afonso. Máquinas de corrente alternada. Porto Alegre: Globo, 1970.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MARTIGNONI, Alfonso. Máquinas elétricas de corrente continua. 5<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro, 1987.

MARTIGNONI, Alfonso. Transformadores. 6<sup>a</sup>. ed. rev. Porto Alegre: Globo, 1983

NASCIMENTO JUNIOR, Geraldo Carvalho. Máquinas elétricas: teoria e ensaios. 4. ed. São Paulo: Érica, 2011.

NASAR, Syed Abu. Máquinas elétricas. São Paulo: McGraw-Hill, 1984.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Controladores Lógicos Programáveis**

**Carga Horária Total: 60 h/a**

**Carga Horária Semanal: 3 h/a**

**Período: 7º**

**Pré-requisito: Comando e Controles de Motores; Técnicas de Sistemas Digitais**

**Núcleo Específico**

### **EMENTA**

Introdução; Estrutura básica do CLP; Princípio de funcionamento de um CLP; Linguagem de programação conforme norma IEC 61131-3; Programação de controladores programáveis; Programação em Ladder; Normalização de entradas e saídas digitais; Programação para controle PID; Noções de sistema SCADA com uso do CLP; Disponibilidade e confiabilidade do CLP; Critérios para aquisição de um CLP; projeto de um sistema de controle com uso do CLP.

### **OBJETIVO**

- Ao final da disciplina o aluno deverá.
- Projetar um sistema de controle com uso de CLP.
- Identificar e especificar um CLP de acordo com os requisitos do processo.
- Desenvolver programas para CLP.
- Diagnosticar e corrigir falhas existentes em um sistema com CLP.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Introdução**

- 1.1. Informações gerais
- 1.2. Características
- 1.3. Breve histórico
- 1.4. Evolução
- 1.5. Aplicações
- 1.6. Arquiteturas: compacto, modular, I/O distribuído.

## **2. Estrutura básica**

- 2.1. Microprocessador
- 2.2. Processamento cíclico
- 2.3. Processamento por interrupção
- 2.4. Processamento comandado por tempo
- 2.6. Processamento por evento
- 2.7. Memória
- 2.8. Mapa de memória
- 2.9. Arquitetura de memória de um CLP
- 2.10. Estrutura do mapa de memória do CLP
  - 2.10.1 Dispositivos de entrada e saída
- 2.11. Tipos e características das entradas e saídas analógicas e digitais
- 2.12. Terminal de programação

## **3. Princípio de funcionamento de um CLP**

- 3.1. Estados de operação
- 3.2. Funcionamento interno do CLP

## **4. Linguagem de programação**

- 4.1. Classificação
- 4.2. Linguagem de baixo nível
- 4.3. Linguagem de alto nível

## **5. Programação de controladores programáveis**

- 5.1. Ladder diagram (ld) - diagrama de contatos
- 5.2. Function blocks diagram (fbd) - diagrama de blocos
- 5.3. Instruction list (il) - lista de instrução
- 5.4. Structured text (st) - texto estruturado
- 5.5. Sequential function chart (sfc) - passos ou step
- 5.6. Linguagem corrente ou natural
- 5.7. Análise das linguagens de programação
- 5.8. Normalização - IEC 61131
- 5.9. Elementos comuns
- 5.10. Linguagens da norma IEC 61131-3

## **6. Programação em Ladder**

- 6.1. Desenvolvimento do programa Ladder
- 6.2. Associação de contatos no Ladder
- 6.3. Instruções básicas

## **7. Normalização de entradas e saídas digitais**

## **8. Programação para controle PID**

## **9. Noções de sistema SCADA com uso do CLP**

### 9.1. Arquitetura da rede CLP para sistemas SCADA

## **10. Disponibilidade e confiabilidade do CLP**

### 10.1. Requisitos

### 10.2. Arquiteturas com redundância: fonte, CPU, rede, rack.

## **11. Critérios para aquisição de um CLP**

### 11.1. Critérios de classificação

### 11.2. Critérios de avaliação para especificação e compra de um CLP

### 11.3. Análise do fornecedor

### 11.4. Aspectos técnicos do produto

### 11.5. Aspectos contratuais

## **12. Projeto de um sistema de controle com uso do CLP**

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

GEORGINI, Marcelo. Automação Aplicada: descrição e implementação de sistemas sequenciais com PLCs. 8. ed. São Paulo: Érica, 2000.

FRANCHI, Claiton Moro; CAMARGO, Valter Luís Arlindo. Controladores Lógicos Programáveis: Sistemas Discretos. 2ª. ed. São Paulo: Érica, 2008.

PRUDENTE, Francesco. Automação Industrial – PLC: Teoria e Aplicações. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ROQUE, Luiz Alberto Oliveira Lima, Automação de processos com Linguagem Ladder e Sistemas Supervisório, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2014.

CAMPOS, Mario Cesar M. Massa, Controles típicos de equipamentos e processos industriais, 2 ed. São Paulo: Ed. Blücher, 2010.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Fundamentos de Controle de Processos**

**Carga Horária Total: 80 h/a**

**Carga Horária Semanal: 4 h/a**

**Período: 7º Período**

**Pré-requisito: Equações Diferenciais; Cálculo IV**

**Núcleo Específico**

### **EMENTA**

Transformada de Laplace. Modelagem Matemática de Sistemas Dinâmicos. Análise da resposta transitória e de regime permanente. Resposta em frequência. Transformada z.

### **OBJETIVO**

➤ Ensinar os fundamentos matemáticos para controle de sistemas lineares: revisão de números complexos, resolução de equações diferenciais elementares de modelos matemáticos de sistemas dinâmicos, obtenção da função transferência a partir de modelos matemáticos, procedimentos para construção do diagrama de blocos, obtenção de diagrama de blocos a partir de sistemas físicos, técnicas de redução de estruturas globais em diagramas de blocos simplificados ou vice-versa, linearização de sistemas não lineares por expansão de funções não lineares em uma série de Taylor; análise da resposta transitória e de regime permanente de sistemas de primeira e segunda ordem e de ordem superior, análise da resposta em frequência, análise de sistemas discretos por meio de equações de diferença e da Transformada z, utilização de ferramentas computacionais empregando o software MATLAB.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Transformada de Laplace**

1.1. Teoremas e propriedades

1.2. Transformada de Laplace de funções singulares

1.3. Método da expansão em frações parciais

- 1.4. Solução de equações diferenciais ordinárias, lineares e invariantes no tempo.
- 1.5. Solução de sistemas de equações diferenciais ordinárias, lineares e invariantes no tempo.

## **2. Modelagem Matemática de Sistemas Dinâmicos**

- 2.1. Sistemas mecânicos de translação
- 2.2. Sistemas mecânicos de rotação
- 2.3. Sistemas elétricos
- 2.4. Sistemas eletromecânicos
- 2.5. Sistemas térmicos
- 2.6. Sistemas fluídicos
- 2.7. Função de transferência
- 2.8. Diagrama de blocos
- 2.9. Linearização de sistemas não lineares

## **3. Análise da resposta transitória e de regime permanente**

- 3.1. Resposta ao degrau unitário de sistemas de primeira ordem
- 3.2. Resposta à rampa unitária de sistemas de primeira ordem
- 3.3. Resposta ao impulso unitário de sistemas de primeira ordem
- 3.4. Resposta ao degrau de sistemas de segunda ordem
- 3.5. Sistemas de segunda ordem subamortecidos, superamortecidos e criticamente amortecidos
- 3.6. Especificações da resposta transitória de sistema e de segunda ordem
  - 3.6.1. Tempo de atraso
  - 3.6.2. Tempo de subida
  - 3.6.3. Tempo de pico
  - 3.6.4. Máximo sobressinal
  - 3.6.5. Tempo de acomodação
- 3.7. Sistemas de ordem superior

## **4. Resposta em frequência**

### **5. Transformada z**

- 5.1. Definição
- 5.2. Polos e zeros no plano z
- 5.3. Relação entre os planos z e s
- 5.4. Transformada z de funções elementares
- 5.5. Propriedades e teoremas da transformada z
  - 5.5.1. Multiplicação por uma constante
  - 5.5.2. Linearidade da transformada z
  - 5.5.3. Teorema da translação real; teorema da translação complexa
  - 5.5.4. Teorema do valor final
  - 5.5.5. Teorema do valor inicial
- 5.6. Transformada z inversa
  - 5.6.1. Método da divisão direta

- 5.6.2. Método da expansão em frações parciais
- 5.6.3. Método da integral de inversão e método computacional
- 5.6.4. Aplicação: solução de equação de diferença

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

OGATA, Katsuhiko. Engenharia de Controle Moderno. 4. ed. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2003.

DORF, Richard C; BISHOP, Robert H. Sistemas de controle modernos. 11 ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2009.

ZILL, Dennis G.; CULLEN, Michael R. Equações Diferenciais. 3. Makron Books, 2001, v. 1.

ZILL, Dennis G.; CULLEN, Michael R. Equações Diferenciais. 3. Makron Books, 2001, v. 2.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

OGATA, Katsuhiko. Discrete-time Control Systems. 2nd. ed. Prentice Hall, 1995

CLOSE, Charles M., FREDERICK, Dean K.; NEWELL, Jonathan C. Modeling and analysis of dynamic systems. 3rd.ed. New York: John Wiley & Sons, 2002.

GARCIA, Claudio. Modelagem e simulação de processos industriais e de sistemas eletromecânicos. 2.ed.rev.e. ampl. Sao Paulo: EDUSP, 2005.

## **8º PERÍODO**

### **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Metodologia Científica e Tecnológica**

**Carga Horária Total: 40 h/a**

**Carga Horária Semanal: 2 h/a**

**Período: 8º**

**Pré-requisito: Expressão Oral e Escrita**

**Núcleo Básico e Comum**

#### **EMENTA**

Técnicas de pesquisas bibliográficas. Referências bibliográficas. Elaboração e execução de trabalhos científicos. Comunicação científica e resenhas.

#### **OBJETIVO**

- Desenvolver conhecimentos teórico-práticos necessários para estudo e pesquisa, na perspectiva de subsidiar a realização de trabalhos acadêmicos e de educação continuada.
- Construir um referencial teórico capaz de fundamentar a elaboração de trabalhos monográficos.
- Redigir um projeto de pesquisa, de acordo com as normas técnicas de apresentação de trabalhos científicos.

#### **CONTEÚDO**

- 1. As explicações teleológicas**
- 2. O Iluminismo e a razão – Descartes – Kant**
- 3. A ciência**
- 4. O método**
- 5. O pensamento científico moderno**
- 6. A pesquisa científica**

## 7. O registro da pesquisa científica

## 8. Normas técnicas.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ANDRADE, M. M. de. **Introdução à Metodologia do Trabalho Científico**. 9ª ed. São Paulo: Atlas.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos**. São Paulo: Atlas, 1992.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MEDEIROS, João Bosco. **Redação científica: a prática de fichamentos, resumos e resenhas**. São Paulo: Atlas, 1999.

BASTOS, C.L. **Aprendendo a Aprender: Introdução à Metodologia do Trabalho Científico**. 22ª ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

VIANNA, I. O. A. **Metodologia científica: um enfoque didático da produção científica**. São Paulo: E. P. U., 2000.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2000.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Teoria Geral da Administração**

**Carga Horária Total: 60 h/a**

**Carga Horária Semanal: 3 h/a**

**Período: 8º**

**Núcleo Básico e Comum**

### **EMENTA**

O Campo da Administração; Fatores Administrativos; Funções Administrativas; Importância das funções Administrativas; Características das funções Administrativas; Estruturas Administrativas; Importância das Estruturas; Técnicas de Estruturação; Tipos de Estrutura; Departamentalização; Áreas Administrativas: Administração de Pessoal, de Produção e de Material; Planejamento da Ação Empresarial: Planejamento Estratégico, Tático e Operacional; O Ambiente Organizacional.

### **OBJETIVO**

➤ Capacitar o aluno a conhecer o contexto organizacional definindo as funções e estruturas administrativas bem como as ações que envolvem um planejamento empresarial.

### **CONTEÚDO**

#### **1. O Campo Da Administração**

- 1.1. Administração: conceito, importância e campos de atuação
- 1.2. Funções Administrativas
- 1.3. Características das Funções Administrativas

#### **2. Estruturas Administrativas**

- 2.1. Tipos de Estruturas, Formal e Informal
- 2.2. Importância das Estruturas
- 2.3. Técnicas de Estruturação – Departamentalização
- 2.4. Organograma

#### **3. Áreas Administrativas**

- 3.1. Administração de Recursos Humanos

- 3.2. Administração de Produção, Material e Patrimônio
- 3.3. Administração de Marketing
- 3.4. Administração Financeira e Orçamentária

#### **4. Planejamento Da Ação Empresarial**

- 4.1. Planejamento Estratégico, Tático e Operacional
- 4.2. Ambiente organizacional interno e externo
- 4.3. O Ambiente Organizacional
- 4.4. Focalizando a Oportunidade
- 4.5. Novos Mercados - Multinacional e Transnacional
- 4.6. Técnicas de Decidir
- 4.7. Desenvolvimento organizacional: Empowerment, Benchmarking, Qualidade Total e Reengenharia
- 4.8. Gestão do conhecimento

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

DRUCKER, Peter Ferdinand. **Introdução à administração**. 3. ed. São Paulo: Pioneira, 1998. xxiii, 714. (Biblioteca Pioneira de administração e negócios).

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. Rio de Janeiro: Elsevier, c2004.

DRUCKER, Peter. **Administrando para o futuro**. São Paulo: Pioneira.

CURY, Antonio. **Organização e métodos: uma visão holística**. 8. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2009. 600 p., il.

DRUCKER, Peter Ferdinand. **Inovação e espírito empreendedor (entrepreneurship): prática e princípios**. Tradução de Carlos Malferrari. São Paulo: Pioneira, c2000. xviii, 378. (Biblioteca Pioneira de administração e negócios). ISBN (Broch.).

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

DRUCKER, Peter. **A Nova era da administração**. São Paulo: Pioneira, 1992.

MOTTA, F. C. P.; VASCONCELOS, I. F. G. **Teoria Geral da Administração**. São Paulo: Pioneira.

MAXIMIANO, A. C. A. **Teoria Geral da Administração – Da revolução Urbana à Revolução Digital**. São Paulo: Atlas.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Projetos de Instalações Elétricas Industriais**

**Carga Horária Total: 80 h/a**

**Carga Horária Semanal: 4 h/a**

**Período: 8º**

**Pré-requisito: Geração, Transmissão, Distribuição e Consumo**

**Distribuição e Consumo**

**Núcleo Específico**

### **EMENTA**

Elementos de projetos, Sistema de proteção contra descargas atmosféricas - SPDA, Aterramento Elétrico, Iluminação Industrial, Subestações Externas e Abrigadas até 15 kV, Dimensionamento de Circuitos de baixa tensão, Correção de Fator de Potência, Tarifação de Energia Elétrica.

### **OBJETIVO**

- Projetar instalações elétricas para indústrias de pequeno e médio porte.
- Identificar, dimensionar e especificar materiais e equipamentos elétricos aplicados em instalações elétricas industriais.
- Relacionar materiais e compor orçamento de instalações elétricas industriais.
- Desenhar croquis, esquemas e projetos de instalações elétricas industriais.
- Ler, interpretar e aplicar padrões, normas técnicas e legislação de instalações elétricas de indústrias de pequeno e médio porte.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Elementos de projeto**

- 1.1. Definição de projeto elétrico industrial;
- 1.2. Informações necessárias ao desenvolvimento de um projeto elétrico industrial;
- 1.3. Normas recomendadas;
- 1.4. Requisitos e exigências básicas de um projeto elétrico industrial;
- 1.5. Informações que devem constar de um projeto elétrico industrial.

## **2. Iluminação Industrial**

- 2.1. Conceitos básicos;
- 2.2. Lâmpadas elétricas (incandescentes e de descarga);
- 2.3. Características gerais das lâmpadas elétricas;
- 2.4. Aparelhos de iluminação;
- 2.5. Cálculo luminotécnico;
- 2.6. Elaboração de projeto de iluminação.

## **3. Determinação dos condutores**

- 3.1. Dimensionamento dos condutores dos circuitos terminais e de distribuição

## **4. Correção de fator de potência**

- 4.1. Conceitos básicos – potência ativa e reativa
- 4.2. Principais causas do baixo fator de potência
- 4.3. Consequências do baixo fator de potência nas redes e instalações;
- 4.4. Correção de fator de potência;
- 4.5. Correção individual;
- 4.6. Correção por grupo de cargas;
- 4.7. Correção geral;
- 4.8. Correção automática;
- 4.9. Correção mista;
- 4.10. Dimensionamento e especificação de capacitores e equipamentos de manobra e proteção de capacitores;
- 4.11. Legislação sobre baixo fator de potência.

## **5. Dimensionamento de dispositivos de proteção em função das correntes de curto-circuito**

- 5.1. Determinação das correntes de curto circuito
- 5.2. Contribuição dos motores de indução nas correntes de curto-circuito
- 5.3. Aplicação das correntes de curto-circuito

## **6. Dimensionamento de dispositivos de proteção em função das correntes de partida de motores.**

- 6.1. Queda de tensão na partida de único motor
- 6.2. Queda de tensão na partida simultânea
- 6.3. Contribuição da carga na partida

## **7. Cálculo de Malha de terra**

- 7.1. Elementos de uma malha de terra
- 7.2. Resistividade do solo
- 7.3. Cálculo de malha de terra
- 7.4. Cálculo de um sistema de aterramento com eletrodos verticais
- 7.5. Medição da resistência de terra

## 8. Diagrama unifilar e multifilar

## 9. Sistema de proteção contra descargas atmosféricas - SPDA

- 9.1. A origem das descargas atmosféricas;
- 9.2. Necessidade de proteção;
- 9.3. Métodos de proteção;
- 9.4. Instalação de um SPDA;
- 9.5. Detalhes construtivos e acessórios de um SPDA;
- 9.6. Elaboração de um projeto de SPDA.

## 10. Projetos de Subestações externas e abrigadas até 15 kV

- 10.1. Classificação das instalações consumidoras conforme concessionária de energia;
- 10.2. Tipos e características de subestações da categoria V – subestação particular;
- 10.3. Localização das subestações;
- 10.4. Ramal de ligação;
- 10.5. Ramal de entrada;
- 10.6. Condutores e transformadores;
- 10.7. Proteção e aterramento;
- 10.8. Medição;
- 10.9. Construção e montagem de subestações;
- 10.10. Dimensionamento e especificação de materiais e equipamentos elétricos de uma subestação particular;
- 10.11. Elaboração de projeto de subestação particular,

## 11. Instalações Elétricas de Baixa Tensão especiais

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SOUZA, André Nunes; RODRIGUES, José Eduardo; BORELLI, Reinaldo; BARROS, Benjamin Ferreira. **Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas: teoria, prática e legislação.** Editora Érika, 2012.

MAMEDE, Filho. **Manual de Equipamentos Elétricos.** Rio de Janeiro: LTC, 2005.

BARROS, Benjamin Ferreira; GEDRA, Ricardo Luis. **Cabine Primária – Subestações de Alta Tensão de Consumidor.** Editora Érika, 2009.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MAMEDE, Filho. **Instalações Elétricas Industriais.** Rio de Janeiro: LTC, 2005.

SANTOS, Thomas Coelho da Conceição. **Projeto Básico de Implantação de uma subestação de 230/138Kv ao sistema interligado nacional.** Dissertação de graduação, UFRJ.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Análise de Sistemas de Energia**

**Carga Horária Total: 80 h/a**

**Carga Horária Semanal: 4 h/a**

**Período: 8º**

**Pré-requisito: Geração, Transmissão, Distribuição e Consumo.**

**Núcleo Específico**

### **EMENTA**

Análise computacional de fluxo de potência; análise de curto-circuito trifásico; componentes simétricas; análise de falhas com cálculo de curto-circuito: fase-fase, fase-terra, fase-fase-terra; análise computacional de estudos de curto-circuito.

### **OBJETIVO**

- Analisar computacionalmente o fluxo de potência de sistemas elétricos de potência em todos seis aspectos.
- Analisar os sistemas elétricos de potência em condições da falha, abordando os diferentes tipos de curto-circuitos.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Análise computacional de fluxo de potência**

#### **2. Análise de curto-circuito equilibrado**

##### 2.1. Curto-circuito trifásico

#### **3. Componentes Simétricas**

##### 3.1. Componentes de sequência positiva

##### 3.2. Componentes de sequência negativa

##### 3.3. Componentes de sequências zero

##### 3.4. Circuitos equivalentes de sequências de linhas e equipamentos

#### **4. Análise de circuitos desequilibrados**

##### 4.1. Curto-Circuito fase-fase

##### 4.2. Curto-Circuito fase-neutro

#### 4.3. Curto-Circuito fase-fase-terra

### 5 Análise computacional de estudos de curto-circuito

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

MONTICELLI, Alcir José; GARCIA, Ariovaldo. Introdução a Sistemas de Energia Elétrica. Editora da Unicamp, 2003. Análise de Sistemas de Potência. Editora Mc Graw-Hill, 1986.

KINDERMANN, Geraldo. Curto-circuito. Florianópolis, SC, 2003

ROEPER, Richard. Correntes de curto-circuito em redes trifásicas, São Paulo: Siemens, 1975

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

SAUER, Rudolf. Curto-circuitos em sistemas trifásicos, 1969 Aplicada a Sistemas de Potência.

KINDERMANN, Geraldo. Proteção de sistemas elétricos de potência. 2ª. ed. mod. e ampl. Florianópolis: G. Kindermann, 2005.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Eletrônica de Potência**

**Carga Horária Total: 80 h/a**

**Carga Horária Semanal: 4 h/a**

**Período: 8º**

**Pré-requisito: Eletrônica II e Máquinas Elétricas II**

**Núcleo Específico**

### **EMENTA**

Conversores de Energia. USCA. Nobreak. Soft Start; Controle de Velocidade em CC e CA; Reles Digitais. Reguladores.

### **OBJETIVO**

- Aplicar recursos de simulação computacional para a análise dos conversores estáticos;
- Analisar as implicações decorrentes da conexão de conversores estáticos nos sistemas elétricos no que tange à qualidade da energia elétrica;
- Fornecer conhecimentos sobre Eletrônica de Potência, para que os mesmos possam ser aplicados ao nível de sua competência e utilizados como base para estudos mais avançados.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Usca e Nobreak**

- 1.1. Sensores
- 1.2. Controladores Dedicados
- 1.3. Atuadores

#### **2. Conversores de Energia**

- 2.1. Retificadores / Retificadores Controlados (conv. CA/CC)
- 2.2. Inversores (conv. CC/CA) Controlador AC (conv. CC/CA)
- 2.3. Controles e Drives para disparo de conversores

#### **3. Equipamentos**

- 3.1. AVR

- 3.2. Controle de Frequência (velocidade CA)
- 3.3. Partida Suave (soft-start)
- 3.4. Controle de velocidade CC (servomotores CC e motores de Passo)
- 3.5. Reles digitais

#### **4. Reles Digitais Microprocessados**

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BOGART, Theodore F. **Dispositivos e circuitos eletrônicos**. Tradução de Romeu Abdo. Revisão técnica Antônio Pertence Junior. 3ª ed. São Paulo: Pearson Education, 2004. v. 1 e 2.

LANDER, Cyril W. **Eletrônica industrial: teoria e aplicações**. 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1997.

MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica**. 4ª ed. São Paulo: Makron Books, 1997.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

AHMED, Ashfaq. **Eletrônica de Potência**. 1ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

ANTUNES, J. L. **Eletrônica Industrial Almeida**. 2ª ed. São Paulo: Érica, 1991.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Gerência de Projetos**

**Carga Horária Total: 60 h/a**

**Carga Horária Semanal: 3 h/a**

**Período: 8º**

**Núcleo Específico**

### **EMENTA**

A Busca da Excelência. Gerenciamento de Projetos nas Organizações. Gerenciamento de Projetos versus Gerenciamento da Rotina. Ciclo de Vida do Projeto. A Metodologias de GP. Ferramentas de GP. O Gerente do Projeto. Inicialização. Planejamento. Execução. Controle. Encerramento.

### **OBJETIVO**

- Conhecer histórico e estado da arte da gerência de projetos (GP) nas organizações.
- Conhecer uma metodologia de gerência de projetos.
- Planejar, programar, executar, controlar e encerrar de forma organizada, otimizada e produtiva, projetos de manutenção.
- Otimizar o uso dos recursos disponíveis nas atividades de projetos da manutenção corporativa.
- Minimizar os custos dos projetos de manutenção.
- Tomar contato com as ferramentas de gerência de Projetos.
- Utilizar software de planejamento e controle de projetos.

### **CONTEÚDO**

#### **1. A Busca da Excelência**

- 1.1. Evolução do GP
- 1.2. Gerenciamento de projeto e gerenciamento por projeto
- 1.3. - Alterando o perfil das organizações

#### **2. Gerenciamento de Projetos nas Organizações**

- 2.1. GP tradicional
- 2.2. GP moderno

- 2.3. GP corporativo
- 2.4. O PMI
- 2.5. O PMBOK
- 2.6. GP no Brasil

### **3. Gerenciamento de Projetos versus Gerenciamento da Rotina**

- 3.1. Distinção entre GP e gerenciamento da rotina
- 3.2. Implantação do GP
- 3.3. Fatores críticos de sucesso.

### **4. Ciclo de Vida do projeto**

- 4.1. O caráter temporário do projeto
- 4.2. Etapas genéricas de um projeto.

### **5. O Gerente do Projeto**

- 5.1. A autoridade do gerente
- 5.2. A responsabilidade do gerente
- 5.3. As habilidades do gerente

### **6. Inicialização, Planejamento, Execução, Controle e Encerramento do Projeto**

- 6.1. O plano
- 6.2. A meta
- 6.3. O escopo
- 6.4. O tempo
- 6.5. Recursos e custos
- 6.6. Análise de risco e contramedidas
- 6.7. Planejamento
- 6.8. Recursos humanos
- 6.9. Monitoração
- 6.10. Encerramento do projeto

### **7. Metodologias de GP**

- 7.1. A arquitetura da metodologia MEPCP
- 7.2. Girando o PDCA
- 7.3. Como implantar a MEPCP
- 7.4. Gráfico de Gantt

### **8. Ferramentas de GP**

- 8.1. Estrutura Analítica do Projeto
- 8.2. Diagrama de rede de atividades (grafo de precedência)
- 8.3. Análise de variação de custos do projeto

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

PRADO, Darci dos Santos. **Gerenciamento de Projetos nas Organizações**. 4. ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2006.

PRADO, Darci dos Santos. **Planejamento e Controle de Projetos**. 5. ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2006.

MENEZES, Luís César de Moura. **Gestão de Projetos**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

VARGAS, R. V. **Gerenciamento de Projetos**. 7. ed. Editora Brasport, 2009.

VALERIANO, Dalton L. **Gerenciamento Estratégico e Administração de Projetos**. São Paulo: Pearson Education, 2004.

PMI. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos**. 4. ed. Editora Saraiva, 2012.

TRENTIM, M. H. **Gerenciamento de Projetos – Guia para Certificações CAPM e PMP**. 1. ed. Editora Atlas, 2011.

DALTON, Valeriano L. **Gerenciamento estratégico e administração de Projetos**. São Paulo: Pearson Education, 2004.

MENDES, J. R .B. **Gerenciamento de Projetos**. 1. ed. Editora FGV, 2009.

RAMOS, Renato. **Gerenciamento de projetos: ênfase na indústria de petróleo**. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Gestão Energética**

**Carga Horária Total: 60 h/a**

**Carga Horária Semanal: 3 h/a**

**Período: 10º**

**Núcleo Específico**

### **EMENTA**

Governança do sistema elétrico brasileiro, condições gerais de fornecimento de energia elétrica, gestão de contas de energia, eficiência energética, programas de conservação de energia, geração distribuída e mercado livre.

### **OBJETIVO**

- Conhecer a infraestrutura institucional de governança do setor elétrico brasileiro e os seus principais programas de gestão e conservação de energia.
- Definir conceitos e construir técnicas empregadas na eficiência energética.
- Prover ferramentas simples de análise aos gestores de contas de energia.
- Realizar diagnósticos de arranjos produtivos e estudos de viabilidade técnica e econômica para efficientização energética.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Estrutura Institucional do Setor Elétrico Brasileiro**

#### **2. Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica**

#### **3. REN 414/2010 – ANEEL**

3.1. Tarifas, classes e benefícios tarifários

#### **4. Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica**

4.1. Modalidades tarifárias e contratos

4.2. Medição para faturamento

#### 4.3. Leitura, cobrança, pagamento e fatura

### 5. Gestão de contas de energia

#### 5.1. Preço médio da energia elétrica

#### 5.2. Aspectos tarifários

#### 5.3. Bandeiras tarifárias

### 6. Gestão de contas de energia

#### 6.1. Faturamento de demanda

#### 6.2. Fator de carga

#### 6.3. Linearização da curva de carga

### 7. Gestão de contas de energia

#### 7.1. Escolha de tarifas

#### 7.2. Excedentes reativos

### 8. Eficiência energética

#### 8.1. Implantação e funcionamento da Comissão Interna de Gestão de Energia

#### 8.2. Técnicas de eficiência do consumo de energia elétrica

##### 8.2.1 Sistemas de iluminação

##### 8.2.2. Força motriz

##### 8.2.3 Ar comprimido e climatização

### 9. Programas de conservação de energia

#### 9.1. Comissão Interna de Conservação de Energia (CICE)

#### 9.2. PROCEL, PNEF.

### 10. Geração distribuída

#### 10.1. Micro e minigeração

#### 10.2. Fontes incentivadas

#### 10.3. Simulação de geração distribuída (autoconsumo e cooperativa)

### 11. Mercado livre

#### 11.1. Ambientes de contratação

#### 11.2. Migração de mercados

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

REIS, Lineu Belico dos, **Geração de energia elétrica: tecnologia, inserção ambiental, planejamento, operação e análise de viabilidade** / 3. ed. Barueri, SP: Manole, 2003.

FARRET, Félix Alberto. **Aproveitamento de pequenas fontes de energia elétrica.** Santa Maria, RS: UFSM. Centro de Educação, 2010.

SCHEER, Hermann. **Economia solar global: estratégias para a modernidade ecológica.** Rio de Janeiro: Cresesb - Cepel, 2002.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BRANCO, Samuel Murgel, **Energia e meio ambiente.** São Paulo: Moderna, 1997.

BARANDIER, Henrique, **Planejamento e controle ambiental-urbano e a eficiência energética.** Rio de Janeiro: PROCEL, 2013.

SILVA, Ana Lúcia Rodrigues da. **Comportamento do grande consumidor de energia elétrica.** [S.l.]: Instituto Geológico, 2011.

JANNUZZI, Gilberto de Martino, **Políticas públicas para eficiência energética e energia renovável no novo contexto de mercado: uma análise da experiência recente dos EUA e do Brasil.** Campinas, SP: Autores Associados, 2000.

BRASIL. **Principais funções de agentes institucionais. In: Modelo institucional do setor elétrico.** Brasília: MME, 2003, p. 14 – 19. Disponível em <<https://portal.tcu.gov.br>>, acessado em 26/09/2018.

BRASIL. **Programa de conservação de energia elétrica (PROCEL).** Disponível em <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp>>, acessado em 26/09/2018.

BRASIL. **Resolução normativa N° 414/2010.** Rio de Janeiro: ANEEL, 2010. Disponível em <<http://www.aneel.gov.br/ren-414>>, acessado em 26/09/2018.

ELEKTRO. **Programa de eficiência energética.** Disponível em <<https://www.elektro.com.br/sustentabilidade/programa-de-eficiencia-energetica>>, acessado em 26/09/2018.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Controles e Servomecanismos**

**Carga Horária Total: 60 h/a**

**Carga Horária Semanal: 3 h/a**

**Período: 8º**

**Pré-requisito: Fundamentos de Controle de Processos**

**Núcleo Específico**

### **EMENTA**

Transformada de Laplace. Resposta dos sistemas através de resolução de equações diferenciais. Sistema de controle contínuos, conceitos e análise. Modelos para análise dos sistemas. Desenvolvimento de modelos mecânicos, elétricos, fluidos e térmicos, analogias. Sistemas de malha aberta e malha fechada, realimentação. Diagrama de Blocos. Análise de Estabilidade pelo critério Routh-Hurwitz. Estabilidade. Erros em Regime Permanente lugar das raízes. Controladores.

### **OBJETIVO**

Capacitar o aluno para:

- Projetar sistemas de controle pelo método do lugar das raízes.
- Projetar sistemas de controle pelo método da resposta em frequência.

### **CONTEÚDO**

- 1. Análise de Estabilidade**
- 2. Critério de estabilidade de Routh e Hurwitz**
- 3. Critério de estabilidade de Nyquist**
- 4. Ações de Controle**
- 5. Ação de controle proporcional**
- 6. Ação de controle integral**
- 7. Ação de controle derivativo**

- 8. Constantes de Erro Estático**
- 9. Constante de erro estático de posição**
- 10. Constante de erro estático de velocidade**
- 11. Constante de erro estático de aceleração**
- 12. Análise do Lugar das Raízes, construção do gráfico do lugar das raízes**
- 13. Lugar das raízes de sistemas com realimentação unitária**
- 14. Lugar das raízes de sistemas com realimentação positiva**
- 15. Sistemas condicionalmente estáveis**
- 16. Lugar das raízes de sistemas com retardo de transporte**
- 17. Projeto de Sistemas de Controle pelo Método do Lugar das Raízes**
- 18. Compensação por avanço de fase**
- 19. Compensação por atraso de fase**
- 20. Compensação por atraso e avanço de fase**
- 21. Compensação em paralelo**
- 22. Análise de Resposta em Freqüência**
- 23. Diagramas de Bode**
- 24. Diagramas Polares, Diagramas de Nyquist**
- 25. Análise de estabilidade pelo critério de estabilidade de Nyquist**
- 26. Estabilidade Relativa**
- 27. Resposta em frequência em malha fechada**
- 28. Determinação experimental de funções de transferência**
- 29. Margens de fase e de ganho**
- 30. Projeto de Sistemas de Controle pelo Método da Resposta em Freqüência**
- 31. Compensação por avanço de fase.**
- 32. Compensação por atraso de fase**

### **33. Compensação por atraso e avanço de fase**

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

OGATA, KATSUHIKO. **Engenharia de Controle Moderno**. 4ª ed. Editora PrenticeHall, 2003.

D`AZZO, John Joachim; HOUPIS, Constantine H. **Linear Control System Analysis and Design With Matlab**. 5ª ed. CRC, 2003.

KUO, Benjamin C.; GOLNARAGHI, Farid. **Automatic Control Systems**. 8ª ed. John Wiley e Sons, 2003.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. **Sistemas de Controle Moderno**. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos, 2001.

PHILLIPS, Charles L.; HARBOR, Royce D. **Sistemas de Controle e Realimentação**. 2ª ed. Makrom Books, 1996.

## 9º PERÍODO

### PLANO DE ENSINO

**Disciplina: Direito, Ética e Cidadania**

**Carga Horária Total: 60 h/a**

**Carga Horária Semanal: 3 h/a**

**Período: 9º**

**Núcleo Básico e Comum**

#### **EMENTA**

Introdução à Ciência Jurídica. Ordenamento Jurídico Brasileiro com ênfase na Constituição Federal. Tópicos de Direito Civil. Tópicos de Direito Administrativo. Tópicos de Direito Trabalhista. Tópicos de Direito Tributário. Tópicos de Direito do Consumidor. Tópicos de Propriedade Intelectual. Ética, função social e cidadania. Educação, Cultura e Relações Étnico-Raciais.

#### **OBJETIVO**

- Correlacionar, de forma interdisciplinar, o Direito com as demais Ciências, levando o estudante a compreender a presença do Direito em sua vida pessoal e profissional e nas diversas áreas de conhecimento, assim como em questões contemporâneas que envolvem a ética e a cidadania.
- Aprofundar a reflexão sobre a ética, dedicando-se aos estudos sobre os valores morais e princípios ideais do comportamento humano, abordando o caráter e a conduta humana, bem como a ética enquanto um instrumento mediador das questões de relacionamento entre os cidadãos.
- Capacitar o discente, enquanto cidadão, a reconhecer seus direitos e deveres, bem como a sua importância enquanto agente receptor, mas também modificador de direitos, introduzindo-o no universo do Direito, abordando o Ordenamento Jurídico Brasileiro.
- Proporcionar a percepção do impacto e da influência que as transformações sociais e os instrumentos tecnológicos acarretam nas relações sociais que são regulamentadas pelo Direito, ressaltando os reflexos da Informática e da Internet nos ramos do Direito.

- Tratar das leis no âmbito da Informática, destacando os aspectos jurídicos (legais e jurisprudenciais) pertinentes, em consonância com as diretrizes constitucionais e seus princípios norteadores.
- Analisar situações concretas envolvendo o Direito e a Informática, inclusive realizando seminários com especialistas sobre assuntos práticos que correlacionam tais questões.
- Correlacionar, de forma interdisciplinar, o Direito com outras Ciências, enfatizando a interrelação entre direitos humanos, história, cultura e cidadania, levando o estudante a compreender a presença do Direito em outras áreas de conhecimento.
- Abordar os direitos das minorias, ressaltando as relações étnico-raciais, tratando das contribuições e da importância da cultura afro-brasileira e indígena na sociedade brasileira, buscando o combate às formas de discriminação e de preconceito.

## **CONTEÚDO**

### **1. Introdução à Ciência Jurídica**

- 1.1. Direito: Concepções, objetivo e finalidade. Teoria Tridimensional do Direito. Interdisciplinariedade
- 1.2. Hermenêutica jurídica
- 1.3. Princípios jurídicos e cláusulas gerais do direito: dignidade da pessoa humana, solidariedade, razoabilidade/proporcionalidade, igualdade, legalidade, contraditório e ampla defesa, boa-fé, vedação ao enriquecimento ilícito, acesso à Justiça
- 1.4. O Estado Democrático de Direito: O Ordenamento Jurídico Brasileiro com ênfase na Constituição Federal de 1988
  - 1.4.1. O Estado e suas finalidades - Estrutura do Estado; Organização dos Poderes: Poder Executivo, Legislativo e Judiciário; Competência
  - 1.4.2. Direitos e Garantias Fundamentais: Direitos e deveres individuais e coletivos; Direitos Sociais
  - 1.4.3. Cláusulas Pétreas
- 1.5. O exercício da cidadania

### **2. Tópicos de Direito Civil**

- 2.1. Paradigmas no Código Civil: eticidade, socialidade e operabilidade.
- 2.2. Direitos da Personalidade
- 2.3. Das modalidades das obrigações
- 2.4. Princípios contratuais e disposições gerais sobre os contratos
- 2.5. O conceito de responsabilidade civil

### **3. Tópicos de Direito Tributário**

- 3.1. Princípios do Direito Tributário
- 3.2. Receitas tributárias: Impostos, Taxas e Contribuições

### **4. Tópicos de Direito Trabalhista**

- 4.1. Princípios do Direito do Trabalho
- 4.2. Direitos e deveres do trabalhador e do empregador
- 4.3. Ética no trabalho

### **5. Tópicos de Direito Administrativo.**

- 5.1. Princípios da Administração Pública
- 5.2. A Lei das Licitações 8666/93
- 5.3. A ética no trato administrativo público

### **6. Tópicos de Direito do Consumidor: Lei 8078/90.**

- 6.1. Princípios do Direito do Consumidor
- 6.2. Conceito de consumidor, fornecedor, produto e serviço
- 6.3. Direitos básicos do consumidor

### **7. Tópicos em Propriedade Intelectual**

- 7.1. Lei 9610/98, sobre direitos autorais
- 7.2. Lei 9609/98, sobre propriedade intelectual de programa de computador
- 7.3. Lei 9279/96, sobre propriedade industrial

### **8. Informática Jurídica / Direito Eletrônico**

- 8.1. Lei nº 8.248/91, sobre a capacitação e competitividade do setor de tecnologias da informação, regulamentada pelo Decreto nº 5.906/96, alterado pelo Decreto nº 6.405/08
- 8.2. O impacto da Informática e/ou da Internet no(a)s: direitos da personalidade, direito de família e da infância e juventude, relações de consumo, contratos e comércio eletrônicos, direito administrativo, direito tributário, direito ambiental, na propriedade intelectual, no processo civil: o problema das provas ilícitas
- 8.3. Comércio Eletrônico. Decreto nº 7.962/13
- 8.4. Delitos Informático
- 8.4.1 Lei nº 12.737/2012, Código Penal e Lei 8069/90
- 8.5. Lei nº 12.527/11, sobre Acesso à Informação

### **9. Ética**

- 9.1. Ética na prática profissional

### **10. Internet, Redes Sociais, Globalização e Cultura no viés da cidadania**

## 11. Cultura e Relações Étnico-Raciais no Brasil (Colocar na Diretriz)

11.1. Conceitos de cultura, multiculturalismo, identidade, pertencimento, etnia, racismo, etnocentrismo e preconceito racial

11.2. Formas de preconceito e discriminação étnico-raciais socialmente construídas, assim como busca de estratégias que permitam eliminá-las das representações sociais e coletivas

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SANTOS, Manuella. **Direito autoral na era digital: impactos, controvérsias e possíveis soluções**. São Paulo: Saraiva, 2009. 182 p.

RODRIGUES, Silvio. **Direito civil: parte geral**. 34. ed. São Paulo: Saraiva, 2003. xiv, 354.

VENOSA, Sílvio de Salvo. **Direito civil: parte geral**. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2011. xx, 636 p.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BARCELLOS, Ana Paula de. **A eficácia jurídica dos princípios constitucionais: o princípio da dignidade da pessoa humana**. Renovar: Rio de Janeiro: 2002.

ROVER, Aires Jose (org). **Direito e Informática**. São Paulo: Manole, 2004.

QUARESMA, Rubem de Azevedo. **Ética, direito e cidadania: Brasil sociopolítico e jurídico atual**. Jurua Editora, 2008.

BARROS FILHO, Clóvis de; POMPEU, Júlio. **Redes de Indignação e esperança: movimentos sociais na era da internet**. Rio de Janeiro: Zahar, 2013.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Segurança e Higiene no Trabalho**

**Carga Horária Total: 60 h/a**

**Carga Horária Semanal: 3 h/a**

**Período: 9º**

**Núcleo Profissionalizante e Comum**

### **EMENTA**

Introdução À Segurança No Trabalho, Comissão Interna De Prevenção De Acidentes – Cipa (NR-5), Serviços Especializados Em Engenharia De Segurança E Em Medicina Do Trabalho – Sesmt (NR-4), Equipamento De Proteção Individual (NR-6), Programa De Controle Médico De Saúde Ocupacional - Pcmso (NR-7), Programa De Prevenção De Riscos Ambientais – Ppra (NR-9), Segurança Em Instalações E Serviços Em Eletricidade (NR-10), Atividades E Operações Insalubres (NR-15), Atividades E Operações Perigosas (NR-16), Proteção Contra Incêndio (NR23).

### **OBJETIVO**

- Identificar os conceitos básicos de Higiene e Segurança do Trabalho, bem como sua aplicação tanto em estudo de casos bem como em situações cotidianas.
- Demonstrar a importância das Normas e Legislações pertinentes à HST.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Introdução À Segurança No Trabalho**

- 1.1. Prevenção e Controle de Perdas - Definições Básicas
  - 1.1.1. Acidente
    - 1.1.1.1. Conceito Clássico
    - 1.1.1.2. Conceito Legal
  - 1.1.2 Incidente
  - 1.1.3. Controle de Perdas
  - 1.1.4. Prevenção e Controle de Perdas
- 1.2. Fontes dos Acidentes
- 1.3. O Modelo de Causas das Perdas (Dominó de Frank Bird)
  - 1.3.1. Causas Administrativas
  - 1.3.2. Causas Básicas
  - 1.3.3. Causas Imediatas
- 1.4. Legislação sobre Segurança e Saúde no Trabalho
  - 1.4.1. Normas Regulamentadoras (NR)
  - 1.4.2. Normas Regulamentadoras Rurais (NRR)
- 1.5. Responsabilidades

## **2. Comissão Interna De Prevenção De Acidentes - Cipa (NR-5)**

- 2.1. Definição
- 2.2. Objetivo
- 2.3. Constituição
- 2.4. Organização e Dimensionamento
- 2.5. Atribuições
- 2.6. Funcionamento
- 2.7. Treinamento

## **3. Serviços Especializados Em Engenharia De Segurança E Em Medicina Do Trabalho - Sesmt (NR-4)**

- 3.1. Definição
- 3.2. Dimensionamento do SESMT
- 3.3. Constituição
- 3.4. Competência
- 3.5. SESMT e CIPA

## **4. Equipamento de proteção individual (NR-6)**

- 4.1. Definição
- 4.2. Certificado de Aprovação CA
- 4.3. Fornecimento de EPI
- 4.4. Lista de Equipamentos de Proteção Individual (anexo I da NR6)
- 4.5. Exemplos de EPIs
- 4.6. Recomendações sobre EPIs
- 4.7. Competências
- 4.8. Do empregador
- 4.9. Do empregado
- 4.10. Outras Competências

## **5. Programa De Controle Médico De Saúde Ocupacional - Pcmso (NR-7)**

- 5.1. Definição
- 5.2. Responsabilidades
- 5.3. Desenvolvimento do PCMSO
- 5.4. Exames Médicos Obrigatórios
  - 5.4.1. Admissional
  - 5.4.2. Periódico
  - 5.4.3. De retorno ao trabalho
  - 5.4.4. De mudança de função
  - 5.4.5. Demissional
- 5.5. Exames Complementares
- 5.6. Atestado de Saúde Ocupacional - ASO
- 5.7. Relatório Anual

## **6. Programa De Prevenção De Riscos Ambientais - Ppra (NR-9)**

- 6.1. Definição
- 6.2. Do objeto e campo de aplicação.
- 6.3. Agentes
  - 6.3.1. Físicos
  - 6.3.2. Químicos
  - 6.3.3. Biológicos
  - 6.3.4. Outros Agentes (ergonômicos e de acidente)
- 6.4. Do desenvolvimento do PPRA.- etapas do PPRA

## **7. Segurança Em Instalações E Serviços Em Eletricidade (NR-10)**

- 7.1. Objetivo
- 7.2. Tipos e características de trabalhos em instalações elétricas
- 7.3. Campo de Aplicação
- 7.4. Riscos Elétricos
- 7.5. Medidas de Controle
- 7.6. Medidas de Proteção Coletiva (continuação)
- 7.7. Prontuário de Instalações Elétricas
- 7.8. Critérios mínimos a serem atendidos por profissionais que, direta ou indiretamente, atuem em instalações elétricas.
  - 7.8.1. Trabalhadores Qualificados
  - 7.8.2. Trabalhador Legalmente Habilitado
  - 7.8.3. Trabalhador Capacitado
  - 7.8.4. Trabalhador Autorizado
  - 7.8.5. Treinamento

## **8. Atividades E Operações Insalubres (NR-15)**

- 8.1. Definição
- 8.2. Agentes Qualitativos e Quantitativos
- 8.3. Limites de Tolerância
- 8.4. Adicional de Insalubridade
- 8.5. Anexos da NR 15
- 8.6. Graus de Insalubridade

## **9. Atividades E Operações Perigosas (NR-16)**

- 9.1. Definição
- 9.2. Adicional de Periculosidade
- 9.3. Anexos da NR 16

## **10. Proteção Contra Incêndio (NR23)**

- 10.1. Conceitos Básicos de incêndio
- 10.2. Classe de Incêndio
- 10.3. Agentes e tipos de Extintores

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

TUFFI MESSIAS SALIBA ... [ET AL.]. **Higiene do trabalho e programa de prevenção de riscos ambientais (PPRA)**. 2. ed. São Paulo: LTR, 1998.

CARDELLA, Benedito. **Segurança no trabalho e prevenção de acidentes: uma abordagem holística**: segurança integrada à missão organizacional com produtividade, qualidade, preservação ambiental e desenvolvimento de pessoas. São Paulo: Atlas, 1999.

BISSO, Ely Moraes. **O que é segurança do trabalho**. São Paulo: Brasiliense, 1990. 78 p., il. (Coleção primeiros passos, 169).

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

**Manual de segurança, higiene e medicina do trabalho rural**: nível médio. 5ª ed. São Paulo: FUNDACENTRO, 1991.

GANASOTO, Jose Manuel Osvaldo. **Equipamentos de proteção individual**. 1ª ed. rev. São Paulo: FUNDACENTRO, 1983.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Projeto Final de Curso I**

**Carga Horária Total: 80 h/a**

**Carga Horária Semanal: 4 h/a**

**Período: 9º**

**Pré-requisito: Metodologia Científica**

**Núcleo Específico e Comum**

### **EMENTA**

Metodologia de Planejamento; Orientação de Pesquisa Bibliográfica; Regras de Elaboração de Documentos Técnicos; Técnicas de Criatividade; Orientação sobre Preparação e Apresentação de Palestra; Técnicas de Subdivisão de Trabalho; Estabelecimento de Cronograma; Orçamento de Projeto; Desenvolvimento do Projeto de Fim de Curso.

### **OBJETIVO**

➤ Fornecer aos alunos elementos de metodologia de pesquisa para o desenvolvimento da monografia final de curso. Elaborar o projeto da monografia em engenharia elétrica.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Proteção de GTD**

**Carga Horária Total: 60 h/a**

**Carga Horária Semanal: 3 h/a**

**Período: 9º**

**Pré-requisito: Análise de Sistemas de Energia**

**Núcleo Específico**

### **EMENTA**

Filosofia Geral de Proteção; Requisitos Básicos para os Sistemas de Proteção; Transformadores para Instrumentos; Fusíveis; Religadores; Relés; Aplicações Específicas dos Relés em Sistemas Industriais e Concessionárias; Esquema de Proteção; Diagramas; Análise de Desempenho das Proteções; Atividades de Laboratórios.

### **OBJETIVO**

- Proporcionar o aprendizado e a familiarização com os conceitos e aplicações dos sistemas e equipamentos de proteção no âmbito dos Sistemas Elétricos.
- Proporcionar o aprendizado prático de parametrização e ajustes de proteção em ambiente de laboratório.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Filosofia Geral de Proteção.**

- 1.1. Operação normal
- 1.2. Prevenção Contra Defeitos
- 1.3. Princípios Fundamentais
- 1.4. Zonas de Proteção
- 1.5. Principal e Retaguarda

#### **2. Requisitos Básicos para os Sistemas de Proteção**

- 2.1. Sensibilidade
- 2.2. Seletividade
- 2.3. Velocidade

2.4. Simplicidade e economia

### **3. Transformadores para Instrumentos**

3.1. Especificação de Transformadores de Corrente

3.2. Especificação de Transformadores de Potencial

3.3. Normas

### **4. Fusíveis**

4.1. Dimensionamento dos fusíveis

4.2. Coordenação entre elos fusíveis

### **5. Religadores**

5.1. Tipos

5.2. Dimensionamento e coordenação

### **6. Relés**

6.1. Tipos

6.2. Objetivo da proteção com relés

6.3. Curvas

6.4. Ajustes

6.5. Coordenação

### **7. Aplicações Específicas dos Relés em Sistemas de Potência**

7.1. Proteção para transformadores

7.2. Proteção para geradores

7.3. Proteção para barramentos

7.4. Proteção para linhas de transmissão

### **8. Esquemas de Proteção**

8.1. Transformadores

8.2. Geradores

8.3. Linhas de transmissão

8.4. Alimentadores de distribuição

8.5. Reatores

### **9. Diagramas de Proteção**

9.1. Interpretação

9.2. Numeração ANSI

### **10. Análise de Desempenho das Proteções**

10.1. Estatísticas

## 11. Atividades no Laboratório

11.1. Visitas Técnicas a Concessionárias de Energia

11.2. Ajustes em relés no laboratório

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

KINDERMANN, Geraldo. **Proteção de sistemas elétricos de potência**. 2ª ed. mod. e ampl. Florianópolis: G. Kindermann, 2005.

ARAÚJO, Carlos André S. et al., **Introdução à Proteção dos Sistemas Elétricos**. Rio de Janeiro: Interciência, 2002.

COLOMBO, Roberto; SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT. **Disjuntores de alta tensão**. 1. ed. São Paulo: Nobel, 1986.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MILLER, Robert H. (Robert Herschel). **Operação de sistemas de potência**. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.

MONTICELLI, Alcir José; GARCIA, Arioaldo. **Introdução a Sistemas de Energia Elétrica**. Editora da Unicamp, 2003.

KINDERMANN, Geraldo. **Curto-circuito**. Florianópolis, SC, 2003.

<https://selinc.com/pt/literature/technical-papers/>

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Tópicos Especiais I**

**Carga Horária Total: 40 h/a**

**Carga Horária Semanal: 2 h/a**

**Período: 9º**

**Núcleo Específico**

### **EMENTA**

Proposta de unidade curricular com conteúdo de vanguarda relacionado à Engenharia Elétrica, a ser apreciada e aprovada pelo Colegiado de Curso. Áreas preferenciais de oferecimento: Eletrônica, Máquinas Elétricas e Acionamentos, Sistemas Elétricos de Potência e Controle e Automação. Esta modalidade de UC não poderá ser equivalente a atividades complementares, UCs optativas ou mesmo “Tópicos Especiais” existentes em outros cursos do IFF, devendo o aluno cursa-la obrigatoriamente no curso de Engenharia Elétrica.

### **OBJETIVO**

Disciplina de ementa flexível abordando tópicos variáveis: Estudos relacionados à tópicos relevantes à Engenharia, como tendências, desenvolvimento, técnicas, preparação para o mercado de trabalho. O programa é divulgado por ocasião do oferecimento da disciplina.

### **CONTEÚDO**

De acordo com os tópicos

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

De acordo com os tópicos

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

De acordo com os tópicos

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Medidas Elétricas Aplicadas**

**Carga Horária Total: 60 h/a**

**Carga Horária Semanal: 3 h/a**

**Período: 9º**

**Pré-requisito: Eletricidade Aplicada e Máquinas Elétricas II**

**Núcleo Específico**

### **EMENTA**

Sistema Internacional de Unidades. O SINMETRO. Definições e conceitos sobre medidas. Teoria dos erros. Instrumentos de medidas elétricas. Medida das principais grandezas elétricas. Medidas indiretas com Transformadores de Corrente e de Potencial. Medição em Circuitos Trifásicos.

Instrumentos analógicos de medida; instrumentos digitais de medida; Pontes de medição; Métodos de medição; Medidas de grandezas elétricas; transformadores para instrumentos convencionais e não convencionais; Transdutores em sistemas de energia elétrica.

### **OBJETIVO**

- Apresentar o princípio de funcionamento de instrumentos de medição elétrica e transdutores.
- Os métodos de medição, capacitando o aluno tanto para medição propriamente dita, como para sua aplicação em controle de processos industriais e em sistemas de energia elétrica.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Teoria De Erros**

- 1.1. Definições
- 1.2. Erros Grosseiros
- 1.3. Erros Sistemáticos e Erros Aleatórios (estatísticos)
- 1.4. Combinação de Erros

## **2. Instrumentos de Medição em Corrente Contínua (CC)**

- 2.1. Galvanômetro
- 2.2. Amperímetro de corrente contínua
- 2.3. Voltímetro de corrente contínua

## **3. Instrumentos de Medição em Corrente Alternada (CA)**

- 3.1. Instrumentos com retificadores (amperímetro, voltímetro)
- 3.2. Instrumentos eletrodinâmicos (wattímetro, varímetro)
- 3.3. Instrumentos eletrostáticos (voltímetro)
- 3.4. Instrumentos de ferromóvel (amperímetro, voltímetro)
- 3.5. Instrumentos de bobina cruzada (frequencímetro)

## **4. Medição de Resistências Elétricas**

- 4.1. Método do voltímetro e amperímetro
- 4.2. Método da substituição
- 4.3. Ohmímetro tipo série, Ohmímetro tipo paralelo
- 4.4. Ponte de Wheatstone
- 4.5. Método da carga do capacitor

## **5. Medição de Impedâncias Elétricas**

- 5.1. Método dos três voltímetros
- 5.2. Método dos três amperímetros
- 5.3. Método do wattímetro, voltímetro e amperímetro

## **6. Medição com Pontes de Corrente Alternada**

- 6.1. Ponte de Kelvin (medição de resistências)
- 6.2. Ponte de Maxwell (medição de indutâncias)
- 6.3. Ponte de Schering (medição de capacitâncias)
- 6.4. Outros tipos de pontes

## **7. Medição de Potência Elétrica**

- 7.1. Medição de potência em circuitos monofásicos (potência ativa, reativa e fator de potência)
- 7.2. Medição de potência em circuitos trifásicos (potência ativa, reativa e fator de potência)

## **8. Transformadores para instrumentos**

- 8.1 Transformador de corrente
- 8.2. Transformador de potencial
- 8.3. Transformador de potencial capacitivo

## **9. Osciloscópio**

- 9.1. Medição de amplitude
- 9.2. Medição de tempos

## **10. Instrumentos Eletrônicos Analógicos e Digitais**

- 10.1. Princípios de construção e funcionamento Aplicações
  - 10.1.1. voltímetro eletrônico analógico
  - 10.1.2. ohmímetro eletrônico analógico
  - 10.1.3. voltímetro digital

## **11. Transdutores em Sistemas de Energia Elétrica**

- 11.1. Resistores para derivação
- 11.2. Transdutores de temperatura
- 11.3. Outros transdutores

## **12. Inclusão Técnicas de Ensaio de Máquinas**

- 12.1. Características dos materiais isolantes:
  - 12.1.1. Rigidez Dielétrica
  - 12.1.2. Constante Dielétrica
  - 12.1.3. Distribuição do campo elétrico entre lâminas paralelas
  - 12.1.4. Distribuição do campo elétrico entre materiais concêntricos
- 12.2. Isolantes industriais sólidos
- 12.3. Vernizes Isolantes
- 12.4. Deterioração dos materiais isolantes

## **13. Testes Elétricos de Materiais Isolantes**

- 13.1. Medidas de isolamento
  - 13.1.1. Megger
  - 13.1.2. Fatores que influenciam a resistência de isolamento, índices de polarização e absorção
  - 13.1.3. Testes de isolamento com alta tensão CC
- 13.2.3. Medidas das perdas dielétricas.

## **14. Conexões Elétricas**

- 14.1. Resistência de contato
- 14.2. Elevação de temperatura nas conexões
- 14.3. Força de separação dos contatos
- 14.4. Deterioração dos contatos
- 14.5. Medidas da resistência de contato
- 14.6. Valores máximos da resistência de contato
- 14.7. Medidas de temperatura por termovisão

## 15. Testes em Transformadores de Força

- 15.1. Inspeção de recebimento
- 15.2. Montagem de transformadores no campo
- 15.3. Testes de condicionamento (antes da entrada em operação)
  - 15.3.1. Análise cromatográfica amostra óleo antes da energização
  - 15.3.2. Testes de isolamento com Megger
  - 15.3.3. Medida do fator de potência das buchas
  - 15.3.4. Medida do fator de potência dos bobinados
  - 15.3.5. Verificação da relação de espiras com TTR
  - 15.3.6. Medida da resistência ôhmica dos bobinados em todos os tapes
  - 15.3.7. Calibração dos relés de temperatura do óleo e de imagem térmica
  - 15.3.8. Verificação do indicador de nível de óleo
  - 15.3.9. Testes de atuação do relé de gás
  - 15.3.10. Verificação das condições físicas do óleo
  - 15.3.11. Verificação de funcionamento do sistema de ventilação forçada
- 15.4. Testes de manutenção preventiva (a cada 5 anos)
  - 15.4.1. Medida de isolamento dos enrolamentos
  - 15.4.2. Medida de fator de potência dos enrolamentos
  - 15.4.3. Determinação da resistência ôhmica dos bobinados
  - 15.4.4. Testes de relação de transformação
  - 15.4.5. Secadores de Ar
  - 15.4.6. Calibração e ajuste dos dispositivos de temperatura do óleo e dos enrolamentos
  - 15.4.7. Inspeção e testes do relé Buchholz, relé de súbita pressão
  - 15.4.8. Análise da cromatografia do óleo isolante

## 16. Testes de Disjuntores

- 16.1. Testes dielétricos
- 16.2. Testes de isolamento (disjuntor aberto e disjuntor fechado)

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SOLON, de Medeiros Filho. **Fundamentos de Medidas Elétricas**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1981.

BOLTON, W. **Instrumentação e Controle**. São Paulo: Hemus, 1992.

MEDEIROS, F. S. **Fundamentos de Medidas Elétricas**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1981.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

VASSALO, F. R. **Manual do Osciloscópio: Manejo e Funcionamento, Medidas das Grandezas Fundamentais**. São Paulo: Hemus.

HELFRICK, A. D. **Instrumentação Eletrônica Moderna e Técnicas de Medição**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1994.

**Medição de Energia Elétrica.** Editora Universitária. UFPE, 1980.

MORÁN, Angel Vásquez. **Manutenção elétrica industrial.** São Paulo: Ícone, 1996.

FITZGERALD, A.E., KINGSLEY JR., KUSKO, A.; **Máquinas Elétricas.**; Editora McGraw-Hill do Brasil, 1975. São Carlos. SP.: EEUSC\_USP, 1978.

KOSOW, I.L.; **Máquinas Elétricas e Transformadores,** Editora Globo, Porto Alegre, 1985.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Instalações e Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas**

**Carga Horária Total: 60 h/a**

**Carga Horária Semanal: 3 h/a**

**Período: 9º**

**Núcleo Específico/Optativa**

### **EMENTA**

Aspectos de Segurança; Equipamentos Elétricos para Atmosfera Explosiva; Inspeção e Manutenção de Equipamentos Elétricos em Atmosferas Explosivas.

### **OBJETIVO**

➤ Conhecer parâmetros relativos a classificação de áreas potencialmente explosivas, conhecer as tecnologias aplicadas à equipamentos elétricos em áreas classificadas, bem como cuidados que devem ser tomados na inspeção e manuseio destes equipamentos.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Aspectos De Segurança**

1.1. Introdução

1.2. Conceitos Básicos De Combustão

1.2.1 Elementos Essenciais Para Combustão

1.3. Propriedades Básicas Das Substâncias Inflamáveis

1.3.1. Vaporização

1.3.2. Pressão de vapor

1.3.3. Temperatura de ebulição

1.3.4. Ponto de fulgor (Flash Point)

1.3.5. Ponto de combustão

1.3.6. Ponto de ignição

1.3.7. Classificação dos Líquidos

1.3.8. Limites de inflamabilidade/Explosividade

1.3.9. Velocidade de Combustão

1.4. Critérios Para Classificação De Áreas

1.4.1. Conceituação Conforme Prática Americana

1.4.2. Conceituação Conforme Norma Brasileira e Internacional

## **2. Equipamentos Elétricos Para Atmosfera Explosiva**

- 2.1. Definições e Terminologia
- 2.2. Grau de Proteção
- 2.3. Temperatura Máxima de Superfície
- 2.4. Classe de Temperatura
- 2.5. Tipos De Equipamentos Elétricos Para Áreas Classificadas
  - 2.5.1. Prova de Explosão (Ex d)
  - 2.5.2. Segurança Aumentada (Ex e)
  - 2.5.3. Equipamento Elétrico Imerso em Óleo (Ex o)
  - 2.5.4. Equipamentos Pressurizados (Ex p)
  - 2.5.5. Equipamentos Imersos em Areia (Ex q)
  - 2.5.6. Equipamento Elétrico Encapsulado (Ex m)
  - 2.5.7. Equipamentos e Dispositivos de Segurança Intrínseca (Ex i)
  - 2.5.8. Equipamento Elétrico não Acendível (Ex n)
  - 2.5.9. Proteção Especial (Ex-s)
  - 2.5.10. Tipos de Proteção de Equipamentos para Uso em Áreas Classificadas
  - 2.5.11. Equipamentos Elétricos Permitidos em Zona 0, Zona 1 e Zona 2

## **3. Inspeção E Manutenção De Equipamentos Elétricos Em Atmosferas Explosivas**

- 3.1. Introdução
- 3.2. Grau de Inspeção
- 3.3. Tipos de Inspeção
- 3.4. Inspeção Inicial
- 3.5. Inspeção Periódica
- 3.6. Inspeção por Amostragem
- 3.7. Inspeção Especial de Equipamentos Móveis
- 3.8. Notas relativas ao programa de inspeção
- 3.9. Classificação de áreas Grupo do Equipamento Identificação dos circuitos Adequabilidade do tipo de cabo Dispositivos de entrada de cabos Selagem de dutos, tubos e/ou eletrodutos Equipamentos móveis e suas conexões Aterramento e ligação equipotencial Condições especiais de uso Sobrecargas
- 3.10. Recomendações para Manutenção
- 3.11. Isolamento de equipamentos elétricos Alterações no equipamento Manutenção de cabos flexíveis Retirada de serviço
- 3.12. Recomendações Adicionais
- 3.13. Para equipamentos à prova de explosão (Ex d)
- 3.14. Para equipamentos de segurança aumentada (Ex e)
- 3.15. Para equipamentos de segurança intrínseca (Ex i)
- 3.16. Placas de identificação Modificações não autorizadas
- 3.17. Interface entre circuitos de segurança intrínseca e não de segurança intrínseca
- 3.18. Cabos
- 3.19. Blindagem dos cabos Conexões ponto-a-ponto Continuidade de aterramento
- 3.20. Conexões de terra devem manter a integridade da segurança intrínseca Segregação 3.21. dos circuitos de segurança intrínseca e dos não de segurança intrínseca
- 3.22. Para equipamentos pressurizados (Ex p)

3.23. Para equipamentos imersos em óleo (Ex o)

3.24. Erros mais Comuns em Equipamentos e Instalações “Ex”

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

JORDÃO, Dácio de Miranda. **Manual de instalações elétricas em indústrias químicas, petroquímicas e de petróleo.** 2ª ed. Editora Qualitymark , 2002.

CREDER, Hélio. **Instalações Elétricas.** 13ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

MAMEDE FILHO, João. **Instalações elétricas industriais.** 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

NISKIER, Julio; MACINTYRE, Archibald Joseph. **Instalações elétricas.** 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

JORDÃO, Dácio de Miranda. **Pequeno Manual de Instalações Elétricas em Atmosferas Potencialmente Explosivas,**

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Gerência da Manutenção**

**Carga Horária Total: 60 h/a**

**Carga Horária Semanal: 3 h/a**

**Período: 9º**

**Núcleo Específico**

### **EMENTA**

Tipos de Manutenção. Organização da Manutenção. Geração Hidrelétrica. Geração Termelétrica. Geração Termonuclear. Energias Alternativas. Subestações. Linhas de Transmissão. Redes de Distribuição. Motores Elétricos. Automação Elétrica de Potência.

### **OBJETIVO**

Fornecer conhecimentos sobre Manutenção nos diversos segmentos desta ciência para que os mesmos possam ser aplicados ao nível de sua competência e utilizados como base para estudos mais avançados.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Tipos de Manutenção**

- 1.1. Manutenção Corretiva
- 1.2. Manutenção Preventiva
- 1.3. Manutenção Preditiva
- 1.4. Manutenção Detectiva
- 1.5. Manutenção Produtiva Total. - TPM
- 1.6. Manutenção Centrada na Confiabilidade. - RCM
- 1.7. FMEA na Manutenção
- 1.8. 5 "S"
- 1.9. Engenharia da Manutenção

#### **2. Organização da Manutenção**

- 2.1. Mão de obra qualificada
- 2.2. Ferramentas e instrumentos adequados
- 2.3. Lay-Out de oficinas e laboratórios
- 2.4. Arquivos de catálogos, plantas

- 2.5. Arquivos de Manutenção
- 2.6. Gerenciadores de Manutenção
- 2.7. Elaboração de Planos de Manutenção

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BRANCO FILHO, Gil. **A organização, o planejamento e o controle da manutenção.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008. xvii, 257p, il. (Engenharia de manutenção).

PEREIRA, Mário Jorge. **Engenharia de manutenção: teoria e prática.** 2 rev Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011. xxviii, 228, il.

XENOS, H. **Gerenciando a Manutenção Produtiva.** INDG, 2004.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

KARDEC, Alan; XAVIER, Júlio Nascif. **Manutenção – Função Estratégica.** Qualitymark, 2001.

ARIZA, Cláudio Fernandes. **Introdução a aplicação de manutenção preventiva.** São Paulo: McGraw-Hill, 1978.

ARIZA, Cláudio Fernandes. **Manutenção corretiva de máquinas elétricas rotativas.** São Paulo: McGraw-Hill, 1976.

MIRSHAWKA, Vitor; OLMEDO, Napoleão L. **TPM à Moda Brasileira.** Makron Books, 1994.

## 10º PERÍODO

### PLANO DE ENSINO

**Disciplina: Economia**

**Carga Horária Total: 60 h/a**

**Carga Horária Semanal: 3 h/a**

**Período: 10º**

**Núcleo Básico e Comum**

#### EMENTA

Capacitar o aluno a conhecer conceitos básicos de economia, os mecanismos de mercado e a formação dos preços. Apresentar elementos de cálculos financeiros básicos, fundamentais para o desenvolvimento de métodos quantitativos para seleção de alternativas econômicas e avaliação de projetos.

#### OBJETIVO

➤ Compreender o funcionamento das empresas e dos mercados, através de aplicação da teoria do consumidor, da teoria da produção e da teoria dos custos, dotando os alunos de conhecimento básico em avaliação de projetos, ampliando de uma forma geral a visão de gestão, permitindo assim, maiores possibilidades de inserção no mundo do trabalho empresarial.

#### CONTEÚDO

##### 1. A Ciência Econômica

- 1.1. O conceito de economia
- 1.2. Divisão de estudo da economia
- 1.3. Sistemas econômicos
- 1.4. Evolução do pensamento econômico

##### 2. A Microeconomia

- 2.1. Formação de preços
- 2.2. Demanda, oferta e equilíbrio de mercado
- 2.3. Teoria da produção
- 2.4. A empresa e a produção
- 2.5. Análise de curto prazo e de longo prazo

- 2.6. Teoria dos custos
- 2.7. Os custos de produção
- 2.8. Os conceitos de receita e lucro
- 2.9. Estruturas de mercado
- 2.10. Concorrência perfeita
- 2.11. Monopólio
- 2.12. Concorrência monopolista
- 2.13. Oligopólio

### **3. A Macroeconomia**

- 3.1. A Moeda
- 3.2. Origem e funções
- 3.3. Oferta e demanda de moeda
- 3.4. Política monetária
- 3.5. Inflação

### **4. As organizações e os sistemas de apoio à gestão financeira**

- 4.1. Sistemas Contábeis e a situação econômica e financeira das organizações
- 4.2. Gestão financeira: objetivos e instrumentos de suporte a gestão
- 4.3. Demonstrações Contábeis Padronizadas

### **5. Juros Simples**

- 5.1. Expressão Fundamental
- 5.2. Cálculo de juros, do montante, do principal, da taxa de juros e do nº de períodos de capitalização
- 5.3. Homogeneidade obrigatória entre as unidades de tempo da taxa de juros e do nº. de períodos de capitalização
- 5.4. Os Fatores de Capitalização e de Descapitalização Simples

### **6. Juros Compostos**

- 6.1. Expressão Fundamental
- 6.2. Cálculo dos juros, do montante, do principal, da taxa de juros e do nº de períodos de capitalização.
- 6.3. Os Fatores de Capitalização e de Descapitalização Composta
- 6.4. Equivalência de Taxas de Juros Compostos

### **7. Análise de Investimentos**

- 7.1. Valor presente líquido
- 7.2. Payback
- 7.3. Taxa interna de retorno
- 7.4. Índice de rentabilidade
- 7.5. Fluxo de caixa de projeto

## 8. Noções de Desenvolvimento

- 8.1. Crescimento
- 8.2. Desenvolvimento e subdesenvolvimento
- 8.3. Meio ambiente

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

VASCONCELLOS, Marco Antônio Sandoval de; ENRIQUEZ GARCIA, Manuel. **Fundamentos de economia**. 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

PUCINI, Abelardo de Lima. **Matemática financeira**: objetiva e aplicada. 6ª ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

VASCONCELLOS, Marco Antônio Sandoval de. **Economia**: micro e macro: teoria e exercícios, glossário com os 260 principais conceitos econômicos. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ROSSETTI, José Paschoal. **Introdução à economia**. São Paulo: Atlas, 2006.

DORNBUSCH, Rudiger. **Macroeconomia**. 5ª ed. São Paulo: Person, 2006.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Gestão Ambiental**

**Carga Horária Total: 60 h/a**

**Carga Horária Semanal: 3 h/a**

**Período: 10º**

**Pré-requisitos: Ciências do Ambiente**

**Núcleo Profissionalizante e Comum**

### **EMENTA**

Conceito de meio ambiente. Fundamentos de Teoria Geral dos Sistemas. Consumismo, reciclagem e reaproveitamento. Definição de lixo e poluição. Externalidades negativas. Responsabilidade ambiental. Noções de engenharia de materiais. Gestão de recursos hídricos. Gestão da energia. Certificado ISO 14001. Licenciamento ambiental. Estratégias ambientais para os negócios.

### **OBJETIVO**

➤ Introduzir conceitos de gestão ambiental com intuito de levar o aluno a pensar sistemicamente e considerar os fatores externos ambientais que influenciam o ambiente interno e os reflexos no meio ambiente em função da ação do homem nas atividades produtivas. O aluno deverá ser capaz de avaliar os empreendimentos do ponto de vista ambiental e compreender a importância da consciência ambiental como estratégia de negócios.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Conceito de meio ambiente**

#### **2. Fundamentos de Teoria Geral dos Sistemas**

- 2.1. O pensamento sistêmico
- 2.2. O todo e a soma das partes
- 2.3. O relacionamento inter partes
- 2.4. Escopo sistêmico
- 2.5. Dependência
- 2.6. Sinergia
- 2.7. A finitude da natureza

### **3. Noções de engenharia de materiais**

- 3.1. Extração
- 3.2. Produção
- 3.3. Distribuição
- 3.4. Varejo
- 3.5. Descarte

### **4. Reciclagem ou reaproveitamento. Definição de lixo e poluição**

- 4.1. O lixo industrial
- 4.2. O lixo residencial
- 4.3. O desperdício
- 4.4. Poluição industrial

### **5. Consumismo, reciclagem e reaproveitamento**

- 5.1. A cultura consumista
- 5.2. A extração de materiais
- 5.3. Reciclagem.
- 5.4. Reaproveitamento
- 5.5. Inovação na gestão de materiais

### **6. Externalidades negativas**

- 6.1. Custos não contabilizados
- 6.2. Desoneração do trabalho
- 6.3. Extração não licenciada

### **7. Responsabilidade ambiental**

### **8. Gestão de recursos hídricos**

### **9. Gestão da energia**

### **10. Certificado ISO 14001**

### **11. Licenciamento ambiental**

### **12. Estratégias ambientais para os negócios**

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DONAIRE, Denis. **Gestão ambiental na empresa**. 2ª ed. 9. r. São Paulo: Atlas, 2007.

MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco**. 6 rev. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2007.

BRAGA, Benedito. **Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2005.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; Cavalcanti, Yara; Mello, Cláudia dos Santos. **Gestão Ambiental: planejamento, avaliação, implantação, operação e verificação**. Rio de Janeiro: Thex, 2004.

PHILIPPI JR., Arlindo, editor. **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Barueri, SP: Manole, 2005. xvi, 842 p., il. (Ambiental, 2).

DUMKE, Edimir; ANAZCO, Juan Koffler; PAUL, Nilmar. **Central de negócios: um caminho para a sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

PROCÓPIO FILHO, Argemiro. **Ciência, ética e sustentabilidade: desafios ao novo século. organização de Marcel Bursztyn**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

AMÉRICA Latina: **sociedade e meio ambiente. organização** de Amalia Inés Geraiges de Lemos, Jurandy Luciano Sanches Ross, Ailton Luchiari. São Paulo: Expressão Popular, 2008.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Projeto Final de Curso II**

**Carga Horária Total: 80 h/a**

**Carga Horária Semanal: 4 h/a**

**Período: 10º**

**Pré-requisito: Projeto Final de Curso I**

**Núcleo Específico e Comum**

### **EMENTA**

Metodologia de Planejamento; Orientação de Pesquisa Bibliográfica; Regras de Elaboração de Documentos Técnicos; Técnicas de Criatividade; Orientação sobre Preparação e Apresentação de Palestra; Técnicas de Subdivisão de Trabalho; Estabelecimento de Cronograma; Orçamento de Projeto; Desenvolvimento do Projeto de Fim de Curso.

### **OBJETIVO**

➤ Pesquisar e aplicar os conhecimentos adquiridos durante o curso em um trabalho, enfocando pelo menos um destes aspectos: desenvolvimento de sistemas, estudo e aplicação de novas tecnologias ou pesquisa em um determinado tema da área.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Administração de RH**

**Carga Horária Total: 40 h/a**

**Carga Horária Semanal: 2 h/a**

**Período: 10º**

**Pré-requisito: Teoria Geral da Administração**

**Núcleo Específico**

### **EMENTA**

Introdução ao estudo de Recursos Humanos. Gestão de Pessoas. Visão Estratégica da Gestão de Recursos Humanos. Relações no trabalho. Produtividade e Qualidade de Vida no trabalho.

### **OBJETIVO**

- Apresentar o novo perfil, as novas características e as novas tendências dos recursos humanos nas organizações.
- Desenvolver conceitos relacionados ao novo papel da gestão das relações humanas e organizacionais.
- Desenvolver e aprimorar competências valorizadas pelas organizações modernas.

### **CONTEÚDO**

#### **1. Introdução ao estudo de Recursos Humanos**

1.1. Resgate teórico conceitual sobre Recursos Humanos

1.1.1. O novo papel dos Recursos Humanos nas organizações

#### **2. Gestão de Pessoas**

2.1. Objetivos

2.1.1. Processos de Gestão de Pessoas

2.1.2. Aspectos fundamentais sobre a moderna Gestão de Pessoas

2.1.3. As pessoas como parceiros da organização

2.1.4. A motivação para o trabalho

#### **4. Visão Estratégica da Gestão de Recursos Humanos**

4.1. Recrutamento e Seleção

- 4.1.1. Treinamento e Desenvolvimento
- 4.1.2. Remuneração - Plano de Cargos e Salários
- 4.1.3. Avaliação de Desempenho

## **5. Relações no trabalho**

- 5.1. Relacionamento interpessoal na empresa
  - 5.1.1. Relacionamento com o grupo: liderança, criatividade e tomada de decisão.
  - 5.1.2. Trabalho em equipe: vantagens e desafios

## **6. Produtividade e Qualidade de Vida no trabalho**

- 6.1. Conceito de produtividade no trabalho
  - 6.1.1. Fatores de aumento da produtividade no trabalho
  - 6.1.2. Higiene, segurança e qualidade de vida
  - 6.1.3. Estresse no trabalho

## **7. Prática Profissional**

- 7.1. Empregabilidade
  - 7.1.1. Como fazer um currículo
  - 7.1.2. Como participar de uma entrevista
  - 7.1.3. Como desenvolver seu marketing pessoal
  - 7.1.4. Como desenvolver sua rede de contatos (networking)

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de Pessoas**. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

CARVALHO, Antônio Vieira. **Administração de Recursos Humanos**. São Paulo: Pioneira, 2004. v. 2.

FRANCA, Ana Cristina Limongi. **Qualidade de Vida no Trabalho**. São Paulo: Atlas, 2007.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

GEHRINGER, Max. **O Melhor de Max Gehringer na CBN: 120 conselhos sobre carreira, currículo, comportamento e liderança**. São Paulo: Globo, 2008. v. 1.

MOSCOVICI, Fela. **Desenvolvimento Interpessoal: treinamento em grupo**. 14<sup>a</sup> ed. São Paulo: José Olympio, 2003.

FAISSAL, Reinaldo; et al. **Atração e Seleção de Pessoas**. Rio de Janeiro: FGV, 2005.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Tópicos Especiais II**

**Carga Horária Total: 40 h/a**

**Carga Horária Semanal: 2 h/a**

**Período: 10º**

**Pré-requisito: Tópicos Especiais I**

**Núcleo Específico**

### **EMENTA**

Proposta de unidade curricular com conteúdo de vanguarda relacionado à Engenharia Elétrica, a ser apreciada e aprovada pelo Colegiado de Curso. Áreas preferenciais de oferecimento: Eletrônica, Máquinas Elétricas e Acionamentos, Sistemas Elétricos de Potência e Controle e Automação. Esta modalidade de UC não poderá ser equivalente a atividades complementares, UCs optativas ou mesmo “Tópicos Especiais” existentes em outros cursos do IFF, devendo o aluno cursa-la obrigatoriamente no curso de Engenharia Elétrica.

### **OBJETIVO**

➤ Disciplina flexível abordando tópicos variáveis: Estudos relacionados à tópicos relevantes à Engenharia, como tendências, desenvolvimento, técnicas, preparação para o mercado de trabalho. O programa é divulgado por ocasião do oferecimento da disciplina.

### **CONTEÚDO**

De acordo com os tópicos

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

De acordo com os tópicos

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

De acordo com os tópicos

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Empreendedorismo e Análise de Negócio**

**Carga Horária Total: 40 h/a**

**Carga Horária Semanal: 2 h/a**

**Período: 10º**

**Núcleo Específico**

### **EMENTA**

Empreendedorismo: conceitos e definições. Metas e objetivos na ação empreendedora. Perfil do empreendedor e autoavaliação. A definição do objetivo do projeto a ser desenvolvido na disciplina, por meio de um Plano de Negócio. A evolução dos sistemas de produção: sistema artesanal, sistema fabril, produção em massa e sistemas flexíveis de produção. Reestruturação Produtiva e Automação da Produção: impactos nos empregos e nas pequenas empresas. Evolução das abordagens da Administração: Científica, Administrativa, das Relações Humanas e Sistêmicas. Principais fatos econômicos, sociais e políticos do século XX e início do XXI. Conceitos de Competitividade e Visão Sistêmica. Análise Interna: Funções Empresariais (Marketing, Vendas, Operações, Logística Interna, Logística Externa, Serviços, Aquisições, Recursos Humanos, Desenvolvimento de Tecnologia e Infra-Estrutura). Análise Externa: Fatores de Nível Local (natureza do mercado local, acesso à informação, acesso à tecnologia, institucionais e Legais-regulatórios), Internacional (Acordos Multilaterais, Laços Bilaterais entre países, Empresas Globais e Mercados de Transações entre os países) e da Cadeia Produtiva (5 Forças de Porter). Noções sobre planejamento estratégico, através da análise de cenários, matriz swot e definição dos fatores críticos de sucesso. Análise das Estratégias Competitivas Genéricas de Porter e suas relações com as Funções Empresariais. Definição de Visão, Missão, Objetivos e Metas. Elaboração de um Plano de Negócio.

## **OBJETIVO**

- Discutir o perfil do empreendedor e o motivo pelo qual as pessoas buscam tornar-se empresárias.
- Abordar as questões relacionadas com a identificação das oportunidades de negócios, metas e objetivos, apontando tendências globais que gerem estas oportunidades.
- Análise do ambiente empresarial, em âmbito local, nacional, internacional e na cadeia produtiva.
- Trabalhar o projeto dos produtos e serviços que o negócio oferecerá aos clientes, discutindo atributos ou características que devem ter para atender às necessidades dos clientes.
- Escolher uma estratégia e um posicionamento competitivos compatível, de acordo com a análise ambiental.
- Saber desenvolver ações nas diversas funções empresariais de modo a conseguir desenvolver as estratégias competitivas definidas.
- Construir um Plano de Negócios Simplificado, realizando dessa forma um planejamento do empreendimento, e analisando a viabilidade do futuro negócio.

## **CONTEÚDO**

### **1. Empreendedorismo**

#### 1.1. Empreendedorismo

##### 1.1.1. conceitos

##### 1.1.2. definições

#### 1.2. Metas e objetivos na ação empreendedora

#### 1.3. Perfil do empreendedor e autoavaliação

#### 1.4. A definição do objetivo do projeto a ser desenvolvido na disciplina, por meio de um Plano de Negócio

### **2. Evolução dos Sistemas de Produção**

#### 2.1. A evolução dos sistemas de produção

##### 2.1.1. sistema artesanal

##### 2.1.2. sistema fabril

##### 2.1.3. produção em massa

##### 2.1.4. sistemas flexíveis de produção

#### 2.2. Reestruturação Produtiva e Automação da Produção

##### 2.2.1. impactos nos empregos

##### 2.2.2. nas pequenas empresas

#### 2.3. Evolução das abordagens da Administração

- 2.3.1. Científica
- 2.3.2. Administrativa
- 2.3.3. Relações Humanas
- 2.3.4. Sistêmica
- 2.4. Principais fatos econômicos, sociais e políticos do século XX e início do XXI

### **3. Competitividade e Visão Sistêmica**

- 3.1. Conceitos de Competitividade e Visão Sistêmica.
- 3.2. Análise Interna
  - 3.2.1. Funções Empresariais (Marketing, Vendas, Operações, Logística Interna, Logística Externa, Serviços, Aquisições, Recursos Humanos, Desenvolvimento de Tecnologia e Infra-Estrutura).
- 3.3. Análise Externa
  - 3.3.1. Fatores de Nível Local (natureza do mercado local, acesso à informação, acesso à tecnologia, disponibilidade de capital)
  - 3.3.2. Nacional (Macroeconômicos, Sociais, Infraestruturais, Político- institucionais e Legais-regulatórios)
  - 3.3.3. Internacional (Acordos Multilaterais, Laços Bilaterais entre países, Empresas Globais e Mercados de Transações entre os países)
  - 3.3.4. Cadeia Produtiva (5 Forças de Porter)

### **4. Planejamento Estratégico**

- 4.1. Noções sobre planejamento estratégico, através da análise de cenários, matriz **swot** e definição dos fatores críticos de sucesso.
- 4.2. Análise das Estratégias Competitivas Genéricas de Porter e suas relações com as Funções Empresariais
- 4.3. Definição de Visão, Missão, Objetivos e Metas.

### **5. Plano de Negócio**

- 5.1. Elaboração de um Plano de Negócio.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BIAGIO, Luiz Arnaldo, BATOCCHIO, Antonio. **Plano de Negócios:** estratégia para micro e pequenas empresas. Barueri. São Paulo: ed. Manole, 2005.

DRUCKER, Peter. **Inovação e Espírito Empreendedor:** entrepreneurship. 6ª ed. São Paulo: Pioneira. 2000.

PORTER, M. E. **Vantagem Competitiva:** criando e sustentando um desempenho superior. Rio de Janeiro: Campus. 1992.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

WOLMACK, P et al. **A máquina que mudou o mundo.** Editora Campus, 1992.



MINISTÉRIO DA  
**EDUCAÇÃO**



FLEURY, A. e FLEURY, M. T. L. **Aprendizagem e Inovação Organizacional: as experiências de Japão, Coréia e Brasil.** São Paulo: Atlas. 1999.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Automação de Sistemas Elétricos**

**Carga Horária Total: 60 h/a**

**Carga Horária Semanal: 3 h/a**

**Período: 10º Período**

**Pré-requisito: Proteção de GTD**

**Núcleo Específico**

### **EMENTA**

Configuração do sistema de automação. Subsistemas agregados. Pontos de monitoração e controle. Arranjos de subestação. Funções. Concepção de sistemas digitais de subestação. Lista de pontos da subestação. Fluxo de informações entre os programas – aplicativos de automação. aplicação da Norma IEC 61850 em automação de sistemas elétricos. Sistemas computacionais das concessionárias. Sistemas de informação da distribuição.

### **OBJETIVO**

- Fornecer conhecimentos sobre Automação de Sistemas Elétricos nos diversos segmentos desta ciência para que os mesmos possam ser aplicados ao nível de sua competência e utilizados como base para estudos mais avançados;
- Aprofundar o estudo de métodos e técnicas de análise da operação de sistemas de energia elétrica;
- Aprofundar os conhecimentos sobre a utilização da Norma IEC 61850 em automação de sistemas elétricos

### **CONTEÚDO**

#### **1. Subestação**

- 1.1. Equipamentos primários
  - 1.1.1. Disjuntor
  - 1.1.2. Chave seccionadora
  - 1.1.3. Transformador
  - 1.1.4. Retificador
  - 1.1.5. Banco de baterias

- 1.1.6. Reator
- 1.1.7. Banco capacitor
- 1.1.8. Gerador

## **2. Subsistemas agregados**

- 2.1. Pontos de monitoração e controle
- 2.2. Arranjos de Subestação

## **3. A Norma IEC 61850**

- 3.1. Introdução
- 3.2. Razoes para utilizar a Norma IEC 61850
- 3.3. Conceito de Nó Lógico (LN)
- 3.4. Sistema de Comunicação
- 3.5. Estrutura e conteúdo da Norma
- 3.6. Requisito para um Sistema Físico de Comunicação
- 3.7. Independência de comunicação por aplicação
- 3.8. Serviços e modelagem de dados
- 3.9. Padrões das ferramentas para engenheiros
- 3.10. Linguagem de configuração de um sistema SAS
- 3.11. Topologia de configuração de um sistema SAS
- 3.12. Os modelos de informação de um SAS
- 3.13. Funções modeladas pelos LNs
- 3.14. Topologias de Rede de um SAS baseado na IEC61850
- 3.15. Requisitos e testes
  - 3.15.1. Teste de conformidade
  - 3.15.2. Teste de interoperabilidade
  - 3.15.3. Teste de desempenho

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

JARDINI, José Antônio. **Sistemas digitais para automação da geração, transmissão e distribuição de energia elétrica**. São Paulo: [s.n.], 1996.

BLOKDYK, Gerardus. **Iec 61850 a Complete Guide**. 5starcooks, 2018.

KINDERMANN, Geraldo. **Proteção de sistemas elétricos de potência**. 2ª. ed. mod. e ampl. Florianópolis: G. Kindermann, 2005.

MILLER, Robert H. (Robert Herschel). **Operação de sistemas de potência**. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

MORAES, C.C; CASTRUCCI, P.L. **Engenharia de Automação Industrial**. Rio de Janeiro: LTC.

OLIVEIRA, Gorki Starlin da Costa. **Redes de computadores comunicação de dados TCP / IP: conceitos, protocolos e uso**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2004.

<https://selinc.com/pt/literature/technical-papers/>

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Atividades Acadêmicas, Culturais e Complementares**

**Carga Horária Total: 20 h**

**Período: 10º**

**Núcleo Específico**

### **EMENTA**

**A ser definida**

### **OBJETIVO**

**A ser definido**

### **CONTEÚDO**

**A ser definido**

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: Projetos Complementares**

**Carga horária: 60 h**

**Período: 10º**

**Núcleo Específico**

### **EMENTA**

Instalações Hidráulicas. Instalações de Vapor. Instalações de Ar Comprimido. Instalações de Ar Condicionado. Instalações de Aquecimento

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

**A ser definida**

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

**A ser definida**

## PLANO DE ENSINO

**Disciplina: Introdução à Engenharia de Petróleo**

**Carga Horária Total: 40 h/a**

**Carga Horária Semanal: 2 h/a**

**Período: 10º**

**Núcleo Específico**

### EMENTA

Conceitos Fundamentais de Tecnologia de Perfuração Elevação e Produção de reservatórios de hidrocarbonetos.

### OBJETIVO

➤ Capacitar os alunos para a atuação no processo executar, analisar e avaliar a aplicação da automação nos processos de produção de Hidrocarbonetos.

### CONTEÚDO

#### 1. Perfuração

- 1.1. Equipamentos de sonda de perfuração
  - 1.1.1. Sistema de sustentação de cargas
  - 1.1.2. Sistema de geração e transmissão de energia
  - 1.1.3. Sistema de movimentação de carga
  - 1.1.4. Sistema de rotação
  - 1.1.5. Sistema de circulação
  - 1.1.6. Sistema de segurança de poço
  - 1.1.7. Sistema de monitoração
- 1.2. Colunas de perfuração
  - 1.2.1. Comandos
  - 1.2.2. Tubos pesados
  - 1.2.3. Tubos de perfuração
  - 1.2.4. Acessórios de coluna de perfuração
  - 1.2.5. Ferramentas de manuseio da coluna
  - 1.2.6. Dimensionamento da coluna de perfuração
- 1.3. Brocas
  - 1.3.1. Brocas sem partes moveis
  - 1.3.2. Brocas com partes moveis
- 1.4. Fluidos de perfuração
  - 1.4.1. Propriedades dos fluidos de perfuração
  - 1.4.2. Classificação dos fluidos de perfuração
- 1.5. Operações normais de perfuração

- 1.5.1. Alargamento e espaçamento
- 1.5.2. Conexão, manobra e circulação
- 1.5.3. Revestimento de um poço de petróleo
- 1.5.4. Cimentação de poços de petróleo
- 1.5.5. Perfilagem
- 1.5.6. Movimentação da sonda
- 1.6 Otimização da perfuração
  - 1.6.1. Programa de revestimento
  - 1.6.2. Programa de fluido de perfuração
  - 1.6.3. Programa de brocas
  - 1.6.4. Parâmetros mecânicos
  - 1.6.5. Parâmetros hidráulicos
- 1.7. Operações especiais de perfuração
  - 1.7.1. Controle de Kicks
  - 1.7.2. Pescaria
  - 1.7.3. Testemunhagem
- 1.8. Perfuração direcional
  - 1.8.1. Controle da verticalidade em poços verticais
  - 1.8.2. Perfuração de poços direcionais
- 1.9. Perfuração marítima
  - 1.9.1. Tipos de unidades
  - 1.9.2. Sistema de cabeça de poço submarino
  - 1.9.3. Cabeça de poço em sondas flutuantes
  - 1.9.4. Movimentos de uma sonda
  - 1.9.5. Equipamentos auxiliares

## **2. Avaliação**

- 2.1. Perfilagem a poço aberto
  - 2.1.1. Fundamentos da perfilagem
  - 2.1.2. Tipos de perfis
- 2.2. Testes de pressão em poços
  - 2.2.1. Objetivos dos testes
  - 2.2.2. Tipos de testes de pressão
- 2.3. Perfilagem de produção
  - 2.3.1. Production logging tool (PLT)
  - 2.3.2. Thermal decay time log (TDT)

## **3. Produção**

- 3.1. Tipos de completação
  - 3.1.1. Quanto ao posicionamento da cabeça do poço
  - 3.1.2. Quanto ao revestimento de produção
  - 3.1.3. Quanto ao número de zonas explotadas
- 3.2. Etapas de uma completação
  - 3.2.1. Instalação dos equipamentos de superfície
  - 3.2.2. Condicionamento do poço
  - 3.2.3. Avaliação da qualidade de cimentação
  - 3.2.4. Canhoneio

- 3.2.5. Instalação da coluna de produção
- 3.2.6. Colocação do poço em produção
- 3.3. Principais componentes da coluna de produção
  - 3.3.1. Tubos de produção
  - 3.3.2. Shear-out
  - 3.3.3. Hydro-trip
  - 3.3.4. Nipples de assentamento
  - 3.3.5. Camisa deslizante (Sliding sleeve)
  - 3.3.6. Check valve
  - 3.3.7. Packer de produção
  - 3.3.8. Unidade selante
  - 3.3.9. Junta telescopia (TSR)
  - 3.3.10. Mandril de gás-lift
  - 3.3.11. Válvula de segurança de superfície (DHSV)
- 3.4. Equipamentos de superfície
  - 3.4.1. Cabeça de produção
  - 3.4.2. Árvore de natal convencional (ANC)
  - 3.4.3. Árvore de natal molhada (ANM)
- 3.5. Intervenções em poços
  - 3.5.1. Avaliação
  - 3.5.2. Recompletação
  - 3.5.3. Restauração
  - 3.5.4. Limpeza
  - 3.5.5. Mudança do método de elevação
  - 3.5.6. Estimulação
  - 3.5.7. Abandono

#### **4. Elevação**

- 4.1. Noções básicas sobre tecnologia e componentes dos sistemas de elevação de óleo e gás
- 4.2. Tipos de Reservatórios e Produtividade dos Poços
  - 4.2.1. Regimes de fluxo
  - 4.2.2. Fluidos produzidos
  - 4.2.3. Mecanismos de produção
  - 4.2.4. Estimativas de reservas
  - 4.2.5. Métodos de recuperação
- 4.3. Métodos de elevação
  - 4.3.1. Elevação natural
  - 4.3.2. Gás Lift contínuo
  - 4.3.3. Gás Lift intermitente
  - 4.3.4. Bombeio Centrífugo Submerso
  - 4.3.5. Bombeio por cavidades progressivas
  - 4.3.6. Bombeio Mecânico com hastes
  - 4.3.7. Vasos separados e plantas de processo

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

THOMAS, José Eduardo. **Fundamentos de Engenharia de Petróleo**. Rio de Janeiro. Editora: Interciência, 2001.

PETROBRÁS. **O petróleo e a Petrobrás. [S.I.]: Serviço de Comunicação Social**, 1984. 47 p., il.

**ECONOMIA e desenvolvimento no Norte Fluminense: da cana-de-açúcar aos royalties do petróleo**. organização de Roberto Moraes Pessanha, Romeu e Silva Neto. Campos dos Goytacazes

SHELL BRASIL S. A. (Petróleo). **O petróleo como fonte de energia**. [S.I.]: Shell Brasil, [19--]. 15 p.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

MARINHO, Ricardo. **Nova cadeia produtiva de petróleo e gás natural: volume 1**. Santa Cruz do Rio Pardo, SP: Ed. Viena, 2011.

ROSA, Adalberto José; CARVALHO, Renato de Souza. **Engenharia de reservatório de petróleo**. Editora Interciência.

MARIANO, Jacqueline Barboza. **Impactos ambientais do refino de petróleo**. Rio de Janeiro: Interciência, 2005.

CARDOSO, Luiz Cláudio dos Santos. **Logística do petróleo: transporte e armazenamento**. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

## **PLANO DE ENSINO**

**Disciplina: LIBRAS**

**Carga Horária Total: 40h**

**Carga Horária Semanal: 2 h/a**

**Optativa**

### **EMENTA**

A disciplina contribui no desenvolvimento, formação e conscientização dos educandos por meio dos conteúdos trabalhados para que os mesmos construam e apliquem esse conhecimento no âmbito educacional inclusivo e no social das pessoas surdas ou com deficiência auditiva.

### **OBJETIVOS**

- Proporcionar conhecimento da cultura, da identidade do surdo e dos aspectos gramaticais da Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS.
- Desenvolver a linguagem corporal e expressiva dos profissionais da educação que atuarão de uma forma direta no processo ensino aprendizagem e no desenvolvimento do surdo e/ou do deficiente auditivo.
- Ampliar a Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS no cotidiano para a inclusão social da pessoa surda ou com deficiência auditiva.
- Desenvolver habilidades técnicas dos discentes que atuam ou atuarão com alunos surdos.
- Auxiliar na formação de professores que atenderão a essa clientela.
- Divulgar a Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS, pois é um direito linguístico e reconhecido por lei.
- Nortear sobre a inclusão de pessoas surdas no ensino regular, refletindo sobre a aceitação do aluno não como “deficiente”, mas diferente, por meio de quebra de paradigmas.
- Trabalhar as terminologias da área dentro da Língua de Sinais.

## **CONTEÚDO**

### **1. Conteúdos teóricos**

- 1.1. Deficiência Auditiva (surdez), suas causas, prevenções e classificação.
- 1.2. História dos surdos através dos tempos
- 1.3. Compreendendo o que é LIBRAS
- 1.4. Do oralismo puro ao Bilinguismo – a evolução da Educação dos Surdos no Brasil
- 1.5. Aspectos psicológicos, pessoais, familiares e sociais do indivíduo surdo por meio de sua língua e de sua identidade
- 1.6. Legislação e práticas
- 1.7. Integração e Inclusão – Introdução
- 1.8. A questão do profissional tradutor intérprete
- 1.9. O aprendizado do aluno surdo ou com deficiência auditiva- educação infantil e a intervenção precoce
- 1.10. O posicionamento da família, da escola e do surdo- inclusão
- 1.11. O ensino de Língua Portuguesa para surdo ou deficiente auditivo – segunda língua
- 1.12. A escola Bilíngue ou Atendimento Educacional Especializado

### **2. Conteúdos práticos**

- 2.1. Introdução á Gramática da LIBRAS
- 2.1. Alfabeto Manual
- 2.1. Expressões
- 2.1. Identificação Pessoal
- 2.1. Números
- 2.1. Verbos
- 2.1. Advérbio de tempo/ Semana
- 2.1. Calendário / Datas comemorativas
- 2.1. Família / Lar
- 2.1. Antônimos
- 2.1. Pronomes interrogativos
- 2.1. Cores
- 2.1. Adjetivos
- 2.1. Escola
- 2.1. Sinais específicos
- 2.1. Trabalhos de alongamento, aquecimento e dança com diferentes ritmos musicais e LIBRAS
- 2.1. Conceitos básicos do uso da linguagem corporal -técnicas de consciência, concentração e equilíbrio corporal
- 2.1. Técnica do Espelho
- 2.1. Exercícios de Expressão Facial com ritmo
- 2.1. Contextualização da LIBRAS através de atividades práticas

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BOTELHO, P. Linguagem e Letramento na educação de surdos. 2002.

FELIPE, Tânia. LIBRAS em contexto: curso básico, livro do professor instrutor. Ed. Brasília: MEC/SEESP, 2009.

QUADROS, Ronice Muller de & KARNOPP, Lodenir Becker. Língua de Sinais Brasileira: Estudos Linguísticos I. Porto Alegre: Artmed, 2004.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BRASIL, MEC/ Secretaria de Educação Especial. Deficiência Auditiva organizado por Giuseppe Rinaldi et al. - Brasília: SEESP, 1997.

BRASIL, Secretaria de Educação Especial. Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica. Brasília: MEC/SEESP, 2001.

BRITO, Lucinda Ferreira (org.). Língua Brasileira de Sinais. Brasília: SEEP, 1997.

DAMÁZIO, Mirlene Ferreira Macedo (org.). Atendimento Educacional Especializado. Pessoa com surdez. Brasília: SEESP / SEED / MEC, 2007.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. Inclusão Escolar: o que é? Por quê? Como fazer? 2 Ed. São Paulo: Moderna, 2006.

## **ANEXO II - NORMAS COMPLEMENTARES ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO**

### **NORMAS COMPLEMENTARES PARA O COMPONENTE CURRICULAR ESTAGIO SUPERVISIONADO DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

Este documento está em conformidade com a Lei Nº. 11.788 de 25/09/2008 e com as Normas Técnicas e Processuais de Estágio Curricular Supervisionado elaboradas para atender os alunos no âmbito do IF Fluminense.

Art. 1º. A organização das atividades que deverão ser desenvolvidas durante o estágio do Curso de Engenharia Elétrica do IF Fluminense, fica a cargo de um Professor Responsável pelo Estágio Curricular Supervisionado (PRECS), indicado pelo Coordenador do Curso.

Parágrafo único - Será permitida a matrícula no componente Estágio Supervisionado da Engenharia Elétrica ao aluno que estiver preferencialmente matriculado a partir do 7º período do curso, ou seja, nos dois últimos anos de sua formação.

Art. 2º. As atividades a serem desenvolvidas serão descritas no formulário do plano de estágio, fornecido pela DiTEEx - Diretoria de Trabalho e Extensão do IF Fluminense, em campo próprio, e devem estar relacionadas de forma clara com as linhas de atuação do curso.

Art. 3º. O aluno terá seu estágio validado desde que:

I. Cumpra uma carga horária mínima de 240h, em conformidade com as normas estabelecidas para este componente curricular;

a) Esta carga horária poderá ser cumprida em mais de uma empresa e neste caso não poderá ser inferior a 150h em cada uma delas e de forma ininterrupta.

II. Observe os prazos previstos para a entrega do plano de estágio ao PRECS, devidamente preenchido e assinado por seu responsável na empresa (supervisor de estágio);

Parágrafo único – A carga horária citada no item i) poderá ser cumprida em mais de uma empresa e, neste caso, não poderá ser inferior a 100 h em cada uma delas e de forma ininterrupta.

Art. 4º Quando por motivos internos da empresa concedente, o supervisor que assinou o plano de estágio for substituído, o professor orientador deverá ser comunicado antes da conclusão da carga horária prevista.

Art. 5º. Cabe ao Coordenador do Curso a designação do professor orientador do aluno no estágio, priorizando a(s) área(s) de conhecimento, identificada(s) na descrição das atividades propostas no plano de estágio, e a disponibilidade dos professores.

Parágrafo único: o professor orientador do estágio supervisionado deve pertencer ao quadro permanente de docentes do Instituto Federal Fluminense

Art. 6º. O Relatório Final de Estágio deverá ser apresentado de acordo com as recomendações contidas nas normas vigentes da ABNT relacionadas a Trabalhos e Relatórios Técnicos e Científicos, e com as Normas de formatação e apresentação de trabalhos acadêmicos da DiTEx.

Parágrafo único: o aluno deverá entregar ao professor orientador e à Coordenação do Curso uma via do Relatório Final de Estágio, obedecendo ao prazo previsto pela Coordenação do Curso e pelas normas da Diretoria de Extensão, Pesquisa e Pós Graduação do IFFluminense – campus Campos Centro. Também deve ser entregue uma autorização para divulgação do Relatório Final.

Art. 7º. O supervisor na empresa avaliará o estagiário através do preenchimento de uma ficha preparada pela DiTEx. Após o preenchimento, a ficha será assinada pelo supervisor e entregue ao PRECS.

Art. 8º. A nota do componente curricular Estágio Supervisionado é dada com base nas seguintes avaliações:

a) Avaliação do Relatório Final de Estágio, realizada pelo professor orientador, com peso 2 (dois);

b) Avaliação pelo professor orientador e pelo supervisor da empresa, do cumprimento do plano de atividades de estágio, com peso 2 (dois);

c) Avaliação do desempenho do estagiário pelo supervisor na empresa, com peso 6 (seis).

Art. 9º. Os alunos que participarem como bolsistas de projetos ou programas de extensão, monitorias, apoio tecnológico e projeto de pesquisa poderão ter contabilizado para fins de estágio, até 100% da carga horária mínima estabelecida para este componente curricular, ou seja, 240h, desde que permaneçam no programa/projeto pelo menos por um semestre letivo ininterrupto.

Parágrafo primeiro. As horas em projetos ou programas de extensão, monitorias, apoio tecnológico e projeto de pesquisa serão aproveitadas como horas de estágio na proporção de 2:1, ou seja, cada duas horas nestes programas serão computadas como uma hora de estágio.

Parágrafo segundo. O professor responsável pelo Estágio deverá emitir um Parecer Final indicando se a área de atuação do aluno nos projetos listados no art. 8º estão em conformidade com a área de atuação do Engenheiro Eletricista.

Parágrafo terceiro. O Parecer Final deverá ser encaminhado para a Coordenação do Curso para validação e posterior encaminhamento à Diretoria de Extensão, Pesquisa e Pós-Graduação do IFFluminense – campus Campos Centro.

Parágrafo quarto. A carga horária dos alunos em projetos ou programas de extensão, monitorias, apoio tecnológico e projeto de pesquisa, que já tenham sido consideradas para cumprimento de carga horária de Atividades Complementares, não poderão ser aproveitadas para fins de Estágio

Art. 10º. Os casos omissos serão encaminhados à Coordenação do Curso que após consultar o Colegiado, divulgará a decisão.

## **ANEXO III - NORMAS COMPLEMENTARES PROJETO FINAL DE CURSO**

### **NORMAS COMPLEMENTARES PARA O COMPONENTE CURRICULAR - PROJETO FINAL DE CURSO I E II DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

Art.1º. A apresentação do Projeto Final de Curso é requisito obrigatório para a obtenção do grau no Curso de Engenharia Elétrica.

Art.2º. O aluno poderá solicitar equivalência dos métodos avaliativos nas disciplinas de Projeto Final I e Projeto Final II, no caso de comprovar que teve trabalho publicado bem como que esteve vinculado a um projeto de pesquisa institucional ou conveniado, observados os seguintes requisitos:

- a) Comprovação de publicação do artigo completo em revista ou anais de congresso pelo(s) aluno(s) requerente(s). O aluno(s) requerente(s), necessariamente devem estar vinculados(s) a um projeto de pesquisa institucional ou conveniado e devem ter participação no artigo como autor(es);
- b) Que seja apresentado pelo(s) aluno(s) e para a comunidade acadêmica do curso (alunos e professores) um seminário sobre o artigo;
- c) Só serão aceitos, para fins de equivalência, no máximo dois alunos autores para o mesmo artigo que, juntos deverão protocolizar o pedido de equivalência num mesmo processo, à coordenação do Curso de Engenharia Elétrica para análise;
- d) Na ocasião do protocolo, devem ser entregues obrigatoriamente os seguintes comprovantes:
  1. O artigo publicado na íntegra, em que o(s) alunos(s) conste(m) como autor(es);
  2. O aceite do artigo, emitido pelo congresso/revista;
  3. Declaração do professor-pesquisador (coordenador do projeto), em modelo a ser obtido com o Professor de Projeto Final II, de que o(s) mesmo(s) está/esteve vinculado ao seu projeto de pesquisa institucional ou conveniado ao IFF, bem como o tempo do

vínculo e a declaração de que o estudante contribuiu de forma relevante para a publicação do referido trabalho.

4. Modelo de cartaz de divulgação do seminário, a ser obtido com o Professor de Projeto Final II, para ser usado pela coordenação como meio de divulgação para a comunidade. No cartaz deve constar título do seminário, data, hora e local do mesmo, assim como um breve resumo do trabalho.

e) Na ausência de qualquer dos comprovantes, o pedido deverá ser sumariamente indeferido pela coordenação.

f) O pedido deve ser protocolizado junto a coordenação com, no mínimo, 15 dias de antecedência da data do seminário;

Art.3º. Em nenhuma hipótese o aluno estará dispensado da obrigatoriedade da matrícula na disciplina de Projeto Final I e Projeto Final II.

Parágrafo único. A nota final do aluno nas disciplinas de Projeto Final I e Projeto Final II será estabelecida após reunião entre os professores destas disciplinas e o professor pesquisador (coordenador do projeto) do referido artigo.

Art.4º. Somente a submissão do artigo não isenta o aluno da apresentação do Projeto Final de Curso. Da mesma forma que a dispensa de apresentação não ocorre de forma automática em virtude da participação do aluno em um artigo submetido e aceito. É necessário protocolizar o pedido para deferimento da coordenação, conforme estabelecido no Art.2º.

Art.5º. O aluno poderá solicitar equivalência dos métodos avaliativos nas disciplinas de Projeto Final I e Projeto final II , caso comprove que esteja desenvolvendo alguma pesquisa, na condição de autor ou coautor, que resulte em uma solicitação de registro de patente em órgão oficial, conforme estabelecido na Lei 9.279 de 14 de maio de 1996, que regula Direitos e Obrigações Relativos à Propriedade Industrial; ou outra que vier a substituí-la.

Parágrafo único. Para obter a equivalência o aluno deverá submeter a documentação do pedido de registro de patente para apreciação do Colegiado do Curso que, em

reunião conjunta com o orientador do aluno e os professores das disciplinas de Projeto Final I e Projeto Final II, resultando, quando couber, na emissão Documento de Isenção, com sua respectiva nota nas disciplinas de Projeto Final I e Projeto final II.

Art.6º. Para fins de obtenção do nada consta da biblioteca, o aluno deve providenciar uma versão do artigo ou da solicitação de registro de patente em brochura no padrão do IFF para o acervo da escola, contendo o padrão de capa, contracapas do trabalho, breve introdução e conclusão

Art.7º. Os casos omissos serão analisados pelo Colegiado do Curso.

## ANEXO IV

### RESOLUÇÃO Nº 1.010, DE 22 DE AGOSTO DE 2005.

Dispõe sobre a regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema Confea/Crea, para efeito de fiscalização do exercício profissional.

**O CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA - Confea**, no uso das atribuições que lhe confere a alínea "f" do art. 27 da Lei nº 5.194, de 24 de dezembro 1966, e

Considerando a Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966, que regula o exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de engenheiro agrônomo;

Considerando a Lei nº 4.076, de 23 de junho de 1962, que regula o exercício da profissão de geólogo;

Considerando a Lei nº 6.664, de 26 de junho de 1979, que disciplina a profissão de geógrafo;

Considerando a Lei nº 6.835, de 14 de outubro de 1980, que dispõe sobre o exercício da profissão de meteorologista;

Considerando o Decreto nº 23.196, de 12 de outubro de 1933, que regula o exercício da profissão agrônômica;

Considerando o Decreto nº 23.569, de 11 de dezembro de 1933, que regula o exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de agrimensor;

Considerando o Decreto-Lei nº 8.620, de 10 de janeiro de 1946, que dispõe sobre a regulamentação do exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de agrimensor, regida pelo Decreto nº 23.569, de 1933;

Considerando a Lei nº 4.643, de 31 de maio de 1965, que determina a inclusão da especialização de engenheiro florestal na enumeração do art. 16 do Decreto-Lei nº 8.620, de 1946;

Considerando a Lei nº 5.524, de 5 de novembro de 1968, que dispõe sobre a profissão de técnico industrial e agrícola de nível médio;

Considerando o Decreto nº 90.922, de 6 de fevereiro de 1985, que regulamenta a Lei nº 5.524, de 1968, modificado pelo Decreto nº 4.560, de 30 de dezembro de 2002;

Considerando a Lei nº 7.410, de 27 de novembro de 1985, que dispõe sobre a especialização de engenheiros e arquitetos em Engenharia de Segurança do Trabalho;

Considerando o Decreto nº 92.530, de 9 de abril de 1986, que regulamenta a Lei nº 7.410, de 1985;

Considerando a Lei nº 7.270, de 10 de dezembro de 1984, que apresenta disposições referentes ao exercício da atividade de perícia técnica;

Considerando a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional;

Considerando o Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004, que regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 1996;

Considerando a Lei nº 9.131, de 24 de novembro de 1985, que altera dispositivos da Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961,

**RESOLVE:**

Art. 1º Estabelecer normas, estruturadas dentro de uma concepção matricial, para a atribuição de títulos profissionais, atividades e competências no âmbito da atuação profissional, para efeito de fiscalização do exercício das profissões inseridas no Sistema Confea/Crea.

Parágrafo único. As profissões inseridas no Sistema Confea/Crea são as de engenheiro, de arquiteto e urbanista, de engenheiro agrônomo, de geólogo, de geógrafo, de meteorologista, de tecnólogo e de técnico.

**CAPÍTULO I**  
**DAS ATRIBUIÇÕES DE TÍTULOS PROFISSIONAIS**

Art. 2º Para efeito da fiscalização do exercício das profissões objeto desta Resolução, são adotadas as seguintes definições:

I – atribuição: ato geral de consignar direitos e responsabilidades dentro do ordenamento jurídico que rege a comunidade;

II - atribuição profissional: ato específico de consignar direitos e responsabilidades para o exercício da profissão, em reconhecimento de competências e habilidades derivadas de formação profissional obtida em cursos regulares;

III - título profissional: título atribuído pelo Sistema Confea/Crea a portador de diploma expedido por instituições de ensino para egressos de cursos regulares, correlacionado com o(s) respectivo(s) campo(s) de atuação profissional, em função do perfil de formação do egresso, e do projeto pedagógico do curso;

IV - atividade profissional: ação característica da profissão, exercida regularmente;

V - campo de atuação profissional: área em que o profissional exerce sua profissão, em função de competências adquiridas na sua formação;

VI – formação profissional: processo de aquisição de competências e habilidades para o exercício responsável da profissão;

VII - competência profissional: capacidade de utilização de conhecimentos, habilidades e atitudes necessários ao desempenho de atividades em campos profissionais específicos, obedecendo a padrões de qualidade e produtividade;

VIII - modalidade profissional: conjunto de campos de atuação profissional da Engenharia correspondentes a formações básicas afins, estabelecido em termos genéricos pelo Confea;

IX – categoria (ou grupo) profissional: cada uma das três profissões regulamentadas na Lei nº 5.194 de 1966; e

X – curso regular: curso técnico ou de graduação reconhecido, de pós-graduação credenciado, ou de pós-graduação senso lato considerado válido, em consonância com as disposições legais que disciplinam o sistema educacional, e devidamente registrado no Sistema Confea/Crea.

Art. 3º Para efeito da regulamentação da atribuição de títulos, atividades e competências para os diplomados no âmbito das profissões inseridas no Sistema Confea/Crea, consideram-se nesta Resolução os seguintes níveis de formação profissional, quando couber:

- I - técnico;
- II – graduação superior tecnológica;
- III – graduação superior plena;
- IV - pós-graduação no senso lato (especialização); e
- V - pós-graduação no senso estrito (mestrado ou doutorado).

Art. 4º Será obedecida a seguinte sistematização para a atribuição de títulos profissionais e designações de especialistas, em correlação com os respectivos perfis e níveis de formação, e projetos pedagógicos dos cursos, no âmbito do respectivo campo de atuação profissional, de formação ou especialização:

I - para o diplomado em curso de formação profissional técnica, será atribuído o título de técnico;

II - para o diplomado em curso de graduação superior tecnológica, será atribuído o título de tecnólogo;

III - para o diplomado em curso de graduação superior plena, será atribuído o título de engenheiro, de arquiteto e urbanista, de engenheiro agrônomo, de geólogo, de geógrafo ou de meteorologista, conforme a sua formação;

IV - para o técnico ou tecnólogo portador de certificado de curso de especialização será acrescida ao título profissional atribuído inicialmente a designação de especializado no âmbito do curso;

V - para os profissionais mencionados nos incisos II e III do art. 3º desta Resolução, portadores de certificado de curso de formação profissional pós-graduada no senso lato, será acrescida ao título profissional atribuído inicialmente a designação de especialista;

VI - para o portador de certificado de curso de formação profissional pós-graduada no senso lato em Engenharia de Segurança do Trabalho, será acrescida ao título profissional atribuído inicialmente a designação de engenheiro de segurança do trabalho; e

VII - para os profissionais mencionados nos incisos II e III do art. 3º desta Resolução, diplomados em curso de formação profissional pós-graduada no senso estrito, será acrescida ao título profissional atribuído inicialmente a designação de mestre ou doutor na respectiva área de concentração de seu mestrado ou doutorado.

§ 1º Os títulos profissionais serão atribuídos em conformidade com a Tabela de Títulos Profissionais do Sistema Confea/Crea, estabelecida em resolução específica do Confea, atualizada periodicamente, e com observância do disposto nos arts. 7º, 8º, 9º, 10 e 11 e seus parágrafos, desta Resolução.

§ 2º O título de engenheiro será obrigatoriamente acrescido de denominação que caracterize a sua formação profissional básica no âmbito do(s) respectivo(s) campo(s) de atuação profissional da categoria, podendo abranger simultaneamente diferentes âmbitos de campos.

§ 3º As designações de especialista, mestre ou doutor só poderão ser acrescidas ao título profissional de graduados em nível superior previamente registrados no Sistema Confea/Crea.

## CAPÍTULO II

### DAS ATRIBUIÇÕES PARA O DESEMPENHO DE ATIVIDADES NO ÂMBITO DAS COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS

Art. 5º Para efeito de fiscalização do exercício profissional dos diplomados no âmbito das profissões inseridas no Sistema Confea/Crea, em todos os seus respectivos níveis de formação, ficam designadas as seguintes atividades, que poderão ser atribuídas de forma integral ou parcial, em seu conjunto ou separadamente, observadas as disposições gerais e limitações estabelecidas nos arts. 7º, 8º, 9º, 10 e 11 e seus parágrafos, desta Resolução:

- Atividade 01 - Gestão, supervisão, coordenação, orientação técnica;
- Atividade 02 - Coleta de dados, estudo, planejamento, projeto, especificação;
- Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental;
- Atividade 04 - Assistência, assessoria, consultoria;
- Atividade 05 - Direção de obra ou serviço técnico;
- Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria, arbitragem;
- Atividade 07 - Desempenho de cargo ou função técnica;
- Atividade 08 - Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica, extensão;
- Atividade 09 - Elaboração de orçamento;
- Atividade 10 - Padronização, mensuração, controle de qualidade;
- Atividade 11 - Execução de obra ou serviço técnico;
- Atividade 12 - Fiscalização de obra ou serviço técnico;
- Atividade 13 - Produção técnica e especializada;
- Atividade 14 - Condução de serviço técnico;
- Atividade 15 - Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- Atividade 16 - Execução de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- Atividade 17 - Operação, manutenção de equipamento ou instalação; e
- Atividade 18 - Execução de desenho técnico.

Parágrafo único. As definições das atividades referidas no *caput* deste artigo encontram-se no glossário constante do Anexo I desta Resolução.

Art. 6º Aos profissionais dos vários níveis de formação das profissões inseridas no Sistema Confea/Crea é dada atribuição para o desempenho integral ou parcial das atividades estabelecidas no artigo anterior, circunscritas ao âmbito do(s) respectivo(s) campo(s) profissional(ais), observadas as disposições gerais estabelecidas nos arts. 7º, 8º, 9º, 10 e 11 e seus parágrafos, desta Resolução, a sistematização dos campos de atuação profissional estabelecida no Anexo II, e as seguintes disposições:

I - ao técnico, ao tecnólogo, ao engenheiro, ao arquiteto e urbanista, ao engenheiro agrônomo, ao geólogo, ao geógrafo, e ao meteorologista compete o desempenho de atividades no(s)

seu(s) respectivo(s) campo(s) profissional(ais), circunscritos ao âmbito da sua respectiva formação e especialização profissional; e

II - ao engenheiro, ao arquiteto e urbanista, ao engenheiro agrônomo, ao geólogo, ao geógrafo, ao meteorologista e ao tecnólogo, com diploma de mestre ou doutor compete o desempenho de atividades estendidas ao âmbito das respectivas áreas de concentração do seu mestrado ou doutorado.

### CAPÍTULO III DO REGISTRO DOS PROFISSIONAIS

#### Seção I Da Atribuição Inicial

Art. 7º A atribuição inicial de títulos profissionais, atividades e competências para os diplomados nos respectivos níveis de formação, nos campos de atuação profissional abrangidos pelas diferentes profissões inseridas no Sistema Confea/Crea, será efetuada mediante registro e expedição de carteira de identidade profissional no Crea, e a respectiva anotação no Sistema de Informações Confea/Crea - SIC.

Art. 8º O Crea, atendendo ao que estabelecem os arts. 10 e 11 da Lei nº 5.194, de 1966, deverá anotar as características da formação do profissional, com a correspondente atribuição inicial de título, atividades e competências para o exercício profissional, levando em consideração as disposições dos artigos anteriores e do Anexo II desta Resolução.

§ 1º O registro dos profissionais no Crea e a respectiva atribuição inicial de título profissional, atividades e competências serão procedidos de acordo com critérios a serem estabelecidos pelo Confea para a padronização dos procedimentos, e dependerão de análise e decisão favorável da(s) câmara(s) especializada(s) do Crea, correlacionada(s) com o respectivo âmbito do(s) campos(s) de atuação profissional.

§ 2º A atribuição inicial de título profissional, atividades e competências decorrerá, rigorosamente, da análise do perfil profissional do diplomado, de seu currículo integralizado e do projeto pedagógico do curso regular, em consonância com as respectivas diretrizes curriculares nacionais.

#### Seção II Da Extensão da Atribuição Inicial

Art. 9º A extensão da atribuição inicial fica restrita ao âmbito da mesma categoria profissional.

Art. 10. A extensão da atribuição inicial de título profissional, atividades e competências na categoria profissional Engenharia, em qualquer dos respectivos níveis de formação profissional será concedida pelo Crea em que o profissional requereu a extensão, observadas as seguintes disposições:

I - no caso em que a extensão da atribuição inicial se mantiver na mesma modalidade profissional, o procedimento dar-se-á como estabelecido no *caput* deste artigo, e dependerá de decisão favorável da respectiva câmara especializada; e

II - no caso em que a extensão da atribuição inicial não se mantiver na mesma modalidade, o procedimento dar-se-á como estabelecido no *caput* deste artigo, e dependerá de decisão favorável das câmaras especializadas das modalidades envolvidas.

§ 1º A extensão da atribuição inicial decorrerá da análise dos perfis da formação profissional adicional obtida formalmente, mediante cursos comprovadamente regulares, cursados após a diplomação, devendo haver decisão favorável da(s) câmara(s) especializada(s) envolvida(s).

§ 2º No caso de não haver câmara especializada no âmbito do campo de atuação profissional do interessado, ou câmara inerente à extensão de atribuição pretendida, a decisão caberá ao Plenário do Crea.

§ 3º A extensão da atribuição inicial aos técnicos portadores de certificados de curso de especialização será considerada dentro dos mesmos critérios do *caput* deste artigo e seus incisos.

§ 4º A extensão da atribuição inicial aos portadores de certificados de formação profissional adicional obtida no nível de formação pós-graduada no senso lato, expedidos por curso regular registrado no Sistema Confea/Crea, será considerada dentro dos mesmos critérios do *caput* deste artigo e seus incisos.

§ 5º Nos casos previstos nos §§ 3º e 4º, será exigida a prévia comprovação do cumprimento das exigências estabelecidas pelo sistema educacional para a validade dos respectivos cursos.

### **Seção III**

#### **Da Sistematização dos Campos de Atuação Profissional**

Art. 11. Para a atribuição de títulos profissionais, atividades e competências será observada a sistematização dos campos de atuação profissional e dos níveis de formação profissional mencionados no art. 3º desta Resolução, e consideradas as especificidades de cada campo de atuação profissional e nível de formação das várias profissões integrantes do Sistema Confea/Crea, apresentadas no Anexo II.

§ 1º A sistematização mencionada no *caput* deste artigo, constante do Anexo II, tem características que deverão ser consideradas, no que couber, em conexão com os perfis profissionais, estruturas curriculares e projetos pedagógicos, em consonância com as diretrizes curriculares nacionais dos cursos que levem à diplomação ou concessão de certificados nos vários níveis profissionais, e deverá ser revista periodicamente, com a decisão favorável das câmaras especializadas, do Plenário dos Creas e aprovação pelo Plenário do Confea com voto favorável de no mínimo dois terços do total de seus membros.

§ 2º Para a atribuição inicial de títulos profissionais, atividades e competências para os profissionais diplomados no nível técnico e para os diplomados no nível superior em Geologia, em Geografia e em Meteorologia prevalecerão as disposições estabelecidas nas respectivas legislações específicas.

## **CAPÍTULO IV** **DAS DISPOSIÇÕES GERAIS**

Art. 12. Ao profissional já diplomado aplicar-se-á um dos seguintes critérios:

I – ao que estiver registrado será permitida a extensão da atribuição inicial de título profissional, atividades e competências, em conformidade com o estabelecido nos arts. 9º e 10 e seus parágrafos, desta Resolução; ou

II – ao que ainda não estiver registrado, será concedida a atribuição inicial de título profissional, atividades e competências, em conformidade com os critérios em vigor antes da vigência desta Resolução, sendo-lhe permitida a extensão da mesma em conformidade com o estabelecido nos arts. 9º e 10 e seus parágrafos, desta Resolução.

Art. 13. Ao aluno matriculado em curso comprovadamente regular, anteriormente à entrada em vigor desta Resolução, é permitida a opção pelo registro em conformidade com as disposições então vigentes.

Art. 14. Questões levantadas no âmbito dos Creas relativas a atribuições de títulos profissionais, atividades e competências serão decididas pelo Confea em conformidade com o disposto no parágrafo único do art. 27 da Lei nº 5.194, de 1966.

Art. 15. O Confea, no prazo de até cento e vinte dias a contar da data de publicação desta Resolução, deverá apreciar e aprovar os Anexos I e II nela referidos.

Art. 16. Esta resolução entra em vigor a partir de 1º de julho de 2007. (\*)

Brasília, 22 de agosto de 2005.

Eng. Wilson Lang  
Presidente

Publicado no D.O.U de 30 de agosto de 2005 – Seção 1, pág. 191 e 192

Publicada no D.O.U de 21 de setembro de 2005 – Seção 3, pág. 99 as Retificações do inciso X do art. 2º e do § 4º do art. 10.

Anexos I e II publicados no D.O.U de 15 de dezembro de 2005 – Seção 1, páginas 337 a 342 e republicados no D.O.U de 19 de dezembro de 2006 – Seção 1, pág. 192 a 205.

(\*) Nova redação dada pela Resolução nº 1.016, de 25 de agosto de 2006.

Inclusão do Anexo III e nova redação do art. 16, aprovados pela Resolução nº 1.016, de 25 de agosto de 2006.

Publicada no D.O.U de 4 de setembro de 2006 – Seção 1 Pág. 116 a 118

---