

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CAMPUS ITUMBIARA

Projeto Pedagógico do Curso Graduação em Engenharia Elétrica

Itumbiara (GO), Dezembro de 2013.

PRESIDENTE DA REPÚBLICA

DILMA ROUSSEFF

MINISTRO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

ALOIZIO MERCADANTE

SECRETÁRIO DA SETEC - MEC

MARCO ANTONIO DE OLIVEIRA

REITOR DO INSTITUTO FEDERAL DE GOIÁS

JERÔNIMO RODRIGUES DA SILVA

DIRETOR GERAL DO CAMPUS ITUMBIARA

ALINE SILVA BARROSO

**CHEFIA DE DEPARTAMENTO DAS ÁREAS ACADÊMICAS
CAMPUS ITUMBIARA**

MARCOS ANTÔNIO ARANTES DE FREITAS

GERÊNCIA DE APOIO ADMINISTRATIVO E MANUTENÇÃO

ONIEL ARANTES DE ARAÚJO

EQUIPE RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PLANO DE CURSO

Cláudio Roberto Pacheco

Ghunter Paulo Viajante

Hugo Xavier Rocha

Joaquim Francisco Martins

Jucélio Costa de Araújo

Luis Gustavo Wesz da Silva

Marcelo Escobar de Oliveira

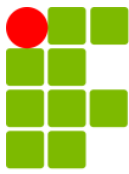
Marcos Antônio Arantes de Freitas

Moisés Gregório da Silva

Rui Vagner Rodrigues da Silva

Sérgio Pires Pimentel

Wellington do Prado



1. IDENTIFICAÇÃO

1.1 Instituição

CNPJ: 33602608/0001-45

Razão Social: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Nome Fantasia: IFG – Campus Itumbiara

Esfera Administrativa: Federal

Endereço: Avenida de Furnas nº 55 – Village Imperial

CEP: 75524-010

Cidade: Itumbiara – GO

Telefone: (64) 2103 5600

Site da unidade: <http://www.itumbiara.ifgoias.edu.br/>

Plano de Curso: Graduação em Engenharia Elétrica

1.2 Curso

IDENTIFICAÇÃO

Denominação: **Graduação em Engenharia Elétrica**

Nível: **Superior**

Carga Horária: **3842**

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS

Número de Vagas: 30

Endereço: Av.de Furnas, Nº 55, Village Imperial, CEP 75.524-010, Itumbiara-GO

2. DO CURSO PROPOSTO

2.1 Justificativa

2.1.1 Missão do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia

A Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica é composta pelas instituições federais de educação tecnológica, cujas origens remontam ao início do século passado. A rede teve sua origem em 1909, quando o então presidente da República, Nilo Peçanha, criou 19 escolas de Aprendizes e Artífices que, mais tarde, dariam origem aos Centros Federais de Educação Profissional e Tecnológica e, posteriormente se tornando Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.

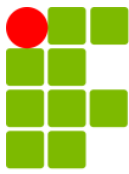
Tida no seu início como instrumento de política voltado para as 'classes desprovidas', a Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica se configura hoje como importante estrutura para que todas as pessoas tenham efetivo acesso às conquistas científicas e tecnológicas.

Foi na década de 80 que um novo cenário econômico e produtivo se estabeleceu, com o desenvolvimento e emprego de tecnologias complexas, agregadas à produção e à prestação de serviços. As empresas passaram a exigir, desde então, trabalhadores com níveis de educação e qualificação cada vez mais elevados. Para atender a essa demanda, as instituições federais de educação profissional vêm buscando diversificar programas e cursos para elevar os níveis da qualidade da oferta.

Cobrindo todo o território nacional, a rede presta um serviço à nação ao dar continuidade à sua missão de qualificar profissionais para os diversos setores da economia brasileira, realizar pesquisa e desenvolver novos processos, produtos e serviços em colaboração com o setor produtivo.

Os Institutos Federais ocupam posição de referência educacional e se integram com a sociedade nas regiões em que estão localizadas. Dispõem de ampla infra-estrutura física, laboratórios, equipamentos, bibliotecas, salas de aula e parques desportivos. Atendem os níveis básico, técnico e tecnológico de educação profissional, o nível médio, o ensino superior e a pós-graduação tecnológica. Destacam-se ainda pela autonomia na pesquisa aplicada e no desenvolvimento de parceria com a comunidade e com o setor produtivo.

Neste contexto, a educação profissional e tecnológica brasileira vivencia a maior expansão de sua história. De 1909 a 2002, foram construídas 140 escolas técnicas no país. Nos últimos cinco anos, porém, o Ministério da



Educação com o plano de expansão da rede profissional criou 64 novas unidades na primeira fase. A unidade de Itumbiara faz parte da segunda etapa que pretende criar mais 150 unidades.

2.1.2 Geração de energia elétrica no Brasil

A matriz energética brasileira é composta de 40% da energia originada do petróleo e seus derivados, 29,7% de biomassa, 15% de hidráulica, 9,3% de gás natural, 6,4% de carvão mineral e 1,2% de urânio (MME 2006). Segundo a ANEEL, o Brasil possui no total 2.268 empreendimentos em operação, com capacidade instalada de 110.206.971 kW (referentes à potência fiscalizada, que é considerada a partir da operação comercial da primeira unidade geradora), com previsão de expansão na capacidade de geração do país nos próximos 5 anos de 37.525.012kW, dos quais 118 empreendimentos se encontram atualmente em construção e mais 484 outorgadas. O operador nacional do sistema elétrico ONS assume no planejamento da operação elétrica de médio prazo, uma taxa de 4,1% de crescimento de carga consolidada do sistema integrado nacional. A tabela 1 apresenta a quantidade e potência associada dos empreendimentos de geração de energia em operação, construção e outorga para as diferentes categorias. Atualmente há investimentos na utilização de fontes de energia eólica, fotovoltaica, hidrelétrica e termoelétrica.

Tabela 1- Empreendimentos em operação, construção e outorga, ano 1998-2010

Tipo	Operação		Construção		Outorga 1998/2005		Potência fiscalizada
	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	Operação kW
Termelétrica	1357	25,16	43	28,09	169	66,04	27.723.233
Pequenas Centrais Hidrelétricas	372	2,88	60	5,01	150	10,07	3.178.128
Eólica	45	0,72	2	0,43	83	13,25	794.334
Central Geradora Hidrelétrica	318	0,17	1	0,01	1	0	182.036
Potência Outorgada total kW	112.954.438	100	16.477.653	100	Potência Outorgada total kW	21.047.359	3.228.048

Fonte: ANEEL

2.1.3 Geração de energia elétrica no estado de Goiás

Segundo dados da ANEEL o Brasil tem uma capacidade instalada de 110.206.970,95 kW dos quais 8.68% estão instaladas no estado de Goiás (sendo que usinas de divisa são computadas em ambos os estados). O estado de Goiás é o quarto em capacidade instalada por estado, onde destacam os estados de São Paulo (21,32%), Minas Gerais (17,22%) e Paraná (16,14%). O estado de Goiás possui no total 43 empreendimentos em operação, gerando 8.547.156 kW de potência. Está prevista para os próximos anos uma adição de 1.490.199 kW na capacidade de geração do estado, proveniente dos 6 empreendimentos atualmente em construção e mais 27 com sua outorga assinada. Dos empreendimentos em operação 96,34% correspondem a usinas hidrelétricas, 3,32% usinas termelétricas, 0,29% de pequenas centrais hidrelétricas e 0,05% de centrais geradoras hidrelétricas. Dentre os empreendimentos em construção 73,27% se referem a usinas hidrelétricas e 26,73% de pequenas centrais hidrelétricas. Dos empreendimentos outorgados entre 1998 e 2006 que não iniciaram a construção 66,76% se referem as usinas hidrelétricas, 20,88% a pequenas centrais hidrelétricas e 12,20 % de usinas termelétricas (ANEEL 2006). A tabela 2 apresenta um resumo da situação atual dos empreendimentos de geração de energia no estado de Goiás. Atualmente há investimentos na utilização de fontes de energia eólica, fotovoltaica, hidrelétrica e termoelétrica.

Tabela 2- Resumo da situação atual dos empreendimentos de geração de energia em Goiás

Fonte de Energia	Situação	Potência Associada (kW)
25 empreendimento(s) de fonte Hidrelétrica	com sua construção prevista	1.056.804
6 empreendimento(s) de fonte Hidrelétrica	em construção	286.600
25 empreendimento(s) de fonte Hidrelétrica	em operação	8.263.359
2 empreendimento(s) de fonte Termelétrica	com sua construção prevista	146.795
18 empreendimento(s) de fonte Termelétrica	em operação	283.797

Fonte: ANEEL.

2.1.4 Consumo e Produção de Energia no Estado de Goiás

O desenvolvimento econômico e o aumento populacional mundial intensificaram o consumo e a produção de energia elétrica. De acordo com a Secretária de Planejamento do estado de Goiás (SEPLAN) e com a Superintendência de Estatística, Pesquisa e Informação (Sepin), o consumo de eletricidade cresceu 54,88% entre 1994 e 2004, apesar de ter apresentado uma redução de 8,4% em 2001 devido ao racionamento, porém com crescimento de 6,9% em 2002, 9,3% em 2003 e 3,5% em 2004.

Conforme estes órgãos, no mesmo período Goiás aumentou sua produção de energia hidráulica em 57%. Em 2004, a produção de energia hidráulica foi de 22.716 103 MWh, 8,41% superior à produção de 2003, sendo que 65% da energia hidrelétrica produzida em Goiás foi exportado para outros estados, 14.779 10³ MWh.

Ainda em 2004, devido à alta demanda por energia elétrica, a Companhia Energética de Goiás (CELG) investiu R\$150 milhões na ampliação e reestruturação do sistema elétrico urbano e rural. Nos municípios de maior porte, em regiões com acentuado processo de industrialização ou com acelerado crescimento populacional foram investidos recursos na construção e ampliação de subestações e linhas de transmissão. Na geração de energia, Goiás possui 39 empreendimentos em operação com 8.146 MW de potência instalada. Há previsão de ampliação de 1.403 MW de capacidade de geração de

energia para os próximos anos, provenientes de novos empreendimentos em construção.

2.1.5 Potencial hidrelétrico, termelétrico e solar do estado de Goiás

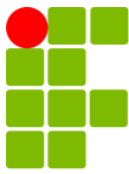
De acordo com os dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), considerando a capacidade integral das usinas hidrelétricas fronteiriças, Goiás possui um parque gerador em operação de 8.543,83 MW, sendo 8.231,46 MW de origem hidráulica (dos quais 8.188,00 MW de usina hidrelétricas, 38,35 MW de pequenas centrais elétricas e 5,11 MW de centrais geradoras hidrelétricas, valores de potência fiscalizada, que é aquela obtida a partir da operação comercial da primeira unidade geradora), e 312,37 MW de origem térmica. A capacidade total de energia solar do estado é de 104 kW, localizada principalmente nas regiões norte e nordeste do estado.

Goiás possui 437 MW de potencial hidrelétrico em construção e outorgado o estado possui 1.258,3 MW de potencial hidrelétrico e 79,2 MW de potencial termelétrico. O parque gerador existente no Brasil é de 92.490 MW, sendo que 9% desta capacidade, encontra-se no estado de Goiás. Em 2004, Goiás produziu 22.996×10^3 MWh e exportou 14.779×10^3 MWh, o correspondente a 64,3% da energia produzida.

2.1.6 Dados do desenvolvimento do estado de Goiás

Analisando o consumo de energia por classe no período de 1990 a 2004, observa-se que o residencial cresceu de 1.164.458 MWh para 2.359.398 MWh. (de 697.053 consumidores para 1.574.178 consumidores) enquanto que o industrial passou de 1414.700 para 2.244.394 MWh (de 6.063 consumidores para 15.213 consumidores) e o rural de 183.928 MWh para 828.632 MWh (de 36.610 consumidores para 130.527 consumidores).

A energia gerada de 1998 para 2003 sofreu um acréscimo na hidráulica de 16.375×10^3 MWh para 20.954 MWh e térmica de zero para 231×10^3 MWh. Em 2004 a geração total de energia foi de 21.185×10^3 MWh sendo que 13.191 103



MWh foram exportados, dado que o consumo foi de 7.036×10^3 MWh e perdas no sistema de $958 \cdot 10^3$ MWh (dados SEPLAN).

Nesta análise foram consideradas as seguintes usinas no estado de Goiás: Serra da Mesa (Furnas), Cana Brava (Tractbel), Rochedo (Celg), São Domingos (Celg), Manbaí (Celg) e Mosquito (Celg), e considerou-se 50% da energia produzida nas usinas localizadas em rios fronteirços: Emborcação (Cemig), Itumbiara (Furnas), Cachoeira Dourada (CDSA) e São Simão (Cemig).

A taxa real de variação do PIB de 1998 a 2002 foi de 2,19% para 4,90%, e em 2003 foi de 5,06%, sendo agropecuária de 6,97% para 7,82% e indústria de -0,97% para 3,26% no período 1998 à 2002. O PIB per capita passou de R\$3.610,00 para R\$5.922,00 no período de 1998 a 2002, e em 2003 foi de R\$6.825,00 (*Dados Seplan*).

A agropecuária em 1998 foi responsável por 16,35% do PIB e a indústria por 28,74%, já em 2004 houve um crescimento em ambos os setores, sendo que a agropecuária se referiu a 22,51% do PIB do estado e a indústria a 32,62% do PIB do estado.

A participação do estado de Goiás no PIB do Brasil em 1998 foi de 1,91% com um consumo de energia elétrica total de 5.893.936 MWh, em 2002 de 2,33% do PIB Brasil e um consumo total de energia elétrica de 6.435.778 MWh, e em 2003 essa participação foi de 2,37% e um consumo de energia elétrica de 7.104.735 MWh.

2.1.7 Dados do desenvolvimento do município de Itumbiara

O município de Itumbiara está localizado no sul do estado de Goiás, a 206 km de Goiânia, na divisa com o estado de Minas Gerais. Essa localização estratégica faz com que Itumbiara seja considerada o portal de entrada do Estado, além de um dos mais competitivos municípios goianos e o maior exportador do estado de Goiás. O fácil acesso ao Sul e Sudeste do país e também ao sudoeste do Estado, facilitando o escoamento da produção, consiste em uma das principais razões para a instalação de grandes agroindústrias, favorecendo assim seu acentuado crescimento e desenvolvi-

mento econômico.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população estimada em Itumbiara é de 91.843 habitantes. O Distrito Agro-Industrial de Itumbiara (DIAGRI), com área de 107,0 ha, tem hoje em destaque: CARAMURU Indústria de Alimentos de Milho SA, MAEDA S/A Indústria e Comércios, Pionner Sementes, TerraBoa, Boa Safra Indústria e Comércio de Fertilizantes, Posto de Resfriamento Monte Carlo, Metalgráfica Rio Industrial, GOIATÊXTIL Indústria e Comércio Ltda, ALCAFOODS, Frigorífico Itumbiara, Frigorífico Floresta, Saboreto, Orion S/A, Leite Sul Goiano, GRANNUS, PROSAL Comércio SAL, MIXCOR, KENJI, ARGEPAL, CARBRAL, Cerâmica Souza, Cerâmica Lider, BRASPELCO, CARGILL, Aço Fergo, SIDA – Sociedade Itumbiarensense de Dragagem de Areia e Areia Bergamo.

Itumbiara apresentou um Produto Interno Bruto (PIB) de 1,367 bilhões de reais em 2005, ocupando em a 5ª posição no estado de Goiás, sendo responsável por quase 3% da riqueza produzida no Estado. O Produto Interno Bruto (PIB) per capita também apresentou bom resultado: R\$ 15.945,00, segundo dados da SEPLAN-GO, superior, portanto, ao PIB per capita goiano e brasileiro. O município se destaca no avanço do segmento industrial, contando hoje com mais de 160 indústrias instaladas no município. Dos complexos industriais existentes em Itumbiara, identifica-se que quase a totalidade realizou novos investimentos para modernizar equipamentos e parque industrial.

Os dados mencionados e a necessidade da competitividade do mercado mundial, imposta pela globalização, têm obrigado as empresas a uma constante busca pela qualidade e produtividade. Isto leva a procura por soluções tecnológicas com o objetivo de melhorar qualitativamente e quantitativamente a produção. É neste contexto que o controle eletro-eletrônico bem como a automação industrial dos processos surge como uma das principais soluções, tornando-se parte da rotina industrial. Máquinas automáticas que não só substituem a força muscular do homem como possuem a capacidade de decidir e corrigir seus erros.

Como indicação da influência destas empresas e da dinâmica crescente da economia do município, tem-se o aumento no consumo de energia elétrica industrial e comercial, conforme tabela 3 a seguir.

Tabela 3 Consumo de Energia Elétrica em Itumbiara

Ano	Industrial	Comercial
2000	79.004	20.276
2002	92.862	19.709
2004	124.484	21.698
2006	113.924	24.598
2007	122.950	27.040

É neste ambiente que o curso de Engenharia Elétrica surge como uma necessidade em Itumbiara, visando formar profissionais que além de possuir conceitos teóricos e práticos, também tenham habilidade de adaptar-se às evoluções tecnológicas que por certo, ocorrem nesta área em franca expansão.

É importante ressaltar ainda o incentivo em âmbito nacional anunciado recentemente pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) que destina incentivos no setor de microeletrônica. Em 2007, foi lançado o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores (PADIS). Essa iniciativa institui alíquota zero para alguns tributos como o Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) e a Contribuição para o financiamento da Seguridade Social (COFINS). Segundo o ministro, o PADIS supre a capacidade de atração de investimentos e pode, com essa iniciativa do governo de criar centros de formação e de desenho de circuitos integrados, reverter a falta de investimentos em microeletrônica, que perdurava desde os anos 1990.

Além do exposto, regionalmente o relatório produzido pelo Observatório do Mundo do Trabalho, produzido no primeiro semestre de 2008, também sugere cursos com o Eixo Tecnológico em Controle e Processos Industriais. Isto

porque, tanto a sociedade quanto o mercado necessitam de profissionais capazes de enfrentar estas mudanças com facilidade e adaptabilidade, preferencialmente, com espírito empreendedor com embasamento teórico e prático. Este modelo proposto pelo IFG - Campus Itumbiara, apresenta novas possibilidades à sociedade.

3. PERFIL PROFISSIONAL

As características que compõem o perfil do egresso de um curso de graduação são, por um lado, o resultado de um processo de formação acadêmica e, por outro, a entrada para um processo de integração do profissional ao mercado de trabalho. Neste sentido, a especificação do perfil do egresso de um curso de graduação exige a articulação entre a formação acadêmica e as exigências da prática profissional.

Na última década e nos primeiros anos deste século, aconteceram transformações tecnológicas, políticas e sociais que tiveram forte impacto na expectativa da sociedade em relação à atuação dos profissionais liberais de praticamente todas as áreas de atividade. Na área de engenharia elétrica, o conceito de competência profissional foi profundamente modificado, atingindo todas as suas especialidades.

Em primeiro lugar, o avanço tecnológico proporcionado por pesquisas e desenvolvimentos passou a exigir novos conhecimentos. Pode-se destacar o avanço na área de telecomunicações (telefone celular, TV digital, etc.), na área de eletrônica e microeletrônica (circuitos cada vez mais potentes com custos acessíveis), controle e automação de processos (robôs e automação industrial), tecnologia e sistemas de informação (redes de computadores, novas tecnologias), biomédica (ressonância eletromagnética).

Mesmo a área tradicional de sistemas de energia elétrica oferece hoje uma nova visão, com transformações de ordem econômica, o setor antes estatal passou a privado, e de ordem tecnológica, geração distribuída, qualidade de energia, fontes alternativas e inserção de novas técnicas e automação de processos.

Além disso, hoje o conceito de formação profissional vai muito além da qualificação técnica.

A transição de uma “sociedade industrial” para uma “sociedade da informação”, a globalização, o mercado altamente competitivo e o forte impacto das tecnologias sobre a organização social e o meio ambiente, levaram à percepção de que ao engenheiro não cabe mais apenas fazer tecnologia, mas também lidar com esta tecnologia. Dos novos engenheiros será exigido menos domínio de conteúdos e mais capacidade de resolver problemas, tomar decisões, trabalhar em equipe e comunicar-se.

A atual formação tecnicista deve ser substituída pela formação de cidadãos preparados para coordenar informações, interagir com pessoas e interpretar de maneira dinâmica a realidade, de forma a contribuir efetivamente nas decisões a favor da sociedade.

Deve ser capaz de atuar julgando suas opções e decidindo sua forma de atuação ciente das relações sociais, políticas, ambientais, econômicas, científicas e tecnológicas do meio onde se insere como indivíduo e profissional, e de intervir de forma crítica, produtiva, competente e eficaz, nos moldes do ambiente onde irá atuar, considerando as características dessas relações.

Diante de uma realidade em que as inovações tecnológicas se apresentam em um ritmo acelerado, em que o conhecimento pode se tornar obsoleto em um curto período de tempo, espera-se deste novo profissional a capacidade de aprender e a abertura às mudanças, necessárias para adaptação rápida em diferentes funções, praticada em ambiente altamente competitivo. Espera-se, desta maneira, que assuma atitude empreendedora e postura de constante desenvolvimento profissional.

O novo engenheiro deve ser capaz de absorver novas tecnologias, atuar em áreas novas, ter flexibilidade para atuar em áreas interdisciplinares. Neste aspecto, uma formação generalista é de especial importância. Quanto mais especializado for um engenheiro, mais difícil será sua adaptação às mudanças na engenharia e mais restrito será seu campo de atuação.

3.1 Perfil do egresso, habilidades e competências

Conforme o Artigo 3^o da Resolução do CNE/CES nº 11/2002 o egresso de um curso de Engenharia deve possuir uma formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, estando capacitado a desenvolver novas tecnologias, atuar de forma crítica na resolução de problemas, considerando aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

De acordo com o parágrafo 4^o da mesma resolução, a formação do engenheiro deve ser dotada de conhecimentos suficientes para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais:

- ✓ Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- ✓ Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- ✓ Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- ✓ Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- ✓ Identificar, formular e resolver problemas de engenharia e propor soluções;
- ✓ Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- ✓ Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- ✓ Avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- ✓ Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- ✓ Atuar em equipes multidisciplinares;
- ✓ Compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
- ✓ Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- ✓ Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- ✓ Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

Enfim, o projeto pedagógico do curso deve garantir ao egresso e à instituição diretrizes mínimas favoráveis para aliar o programa formativo profissional à função social da instituição universitária, legitimando-a como agente

promotor do desenvolvimento social, econômico e cultural da sua região de inserção e do país. O currículo está estruturado programaticamente para assegurar, através das suas ações pedagógicas, a formação de profissionais com base no desenvolvimento de condutas e atitudes com responsabilidade técnica e social, tendo resguardado os princípios estabelecidos nas diretrizes curriculares nacionais (Resolução CNE/CES 11/2002):

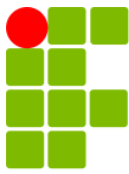
- I. Uso tecnológico racional, integrado e sustentável do ambiente;
- II. Emprego de raciocínio reflexivo, crítico e criativo; e
- III. Atendimento às expectativas humanas e sociais no exercício de atividades profissionais.

O curso deverá ainda conferir habilidades e competências ao profissional para:

- ✓ Conhecer e compreender os fatores de produção e combiná-los com eficiência técnica e econômica;
- ✓ Projetar e conduzir pesquisas, e interpretar e difundir os resultados;
- ✓ Utilizar e desenvolver novas tecnologias (inovação tecnológica);
- ✓ Gerenciar, operar e manter sistemas e processos;
- ✓ Conhecer e atuar em mercados do complexo agroindustrial;
- ✓ Compreender e atuar na organização e gerenciamento empresarial e comunitário;
- ✓ Atuar com espírito e ações empreendedoras;
- ✓ Atuar em atividades docentes no ensino superior; e
- ✓ Conhecer, interagir e influenciar nos processos decisórios de agentes e instituições, na gestão de políticas setoriais do seu campo de atuação.

3.2 Prática profissional

A definição do campo de atuação do Engenheiro Eletricista está amparada em instrumentos formais em vigor que regulamentam o exercício profissional dos Engenheiros. O parágrafo seguinte, transcrito da Resolução nº 1.010, de 22 agosto de 2005 do CONFEA (**Capítulo II das atribuições para o desempenho de atividades no âmbito das competências profissionais,**



Art. 5º), especifica as atividades inerentes ao exercício profissional dos Engenheiros:

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 artigos 7º, 8º, 9º, 10º e 11º e seus 37 parágrafos, desta Resolução:

Atividade 01 Gestão, supervisão, coordenação, orientação técnica;

Atividade 02 Coleta de dados, estudo, planejamento, projeto, especificação;

Atividade 03 Estudo de viabilidade técnicoeconômica 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.”

O anexo II da Resolução 1.010 define a modalidade ELETRICISTA e campo de atuação profissional no âmbito da ENGENHARIA ELÉTRICA, nas áreas:

- ✓ Eletricidade Aplicada e Equipamentos Eletroeletrônicos;
- ✓ Eletrotécnica;
- ✓ Eletrônica e Comunicação.

4 OBJETIVOS

4.1 Geral

O Curso de Graduação em Engenharia Elétrica do Instituto Federal de Goiás – Campus Itumbiara tem como objetivo formar engenheiros eletricitas capacitados a atender às diferentes solicitações profissionais, com uma visão crítica, criativa e inovadora, através de uma sólida formação básica, geral e humanística, associada à sua formação profissional específica. Tem ainda, como característica, a capacidade do trabalho em equipe, conhecimento técnico, formação tecnológica e capacidade de mobilização destes conhecimentos, para atuar no mercado de trabalho de forma ética, empreendedora e consciente dos impactos socioculturais.

4.2 Específicos

Para alcançar os objetivos gerais estabelecidos nesse plano o curso deverá conferir ao estudante capacidade e competência para desempenhar as suas atividades profissionais junto à sociedade, nas diversas áreas de conhecimento que compõem a Engenharia Elétrica, devendo ser capaz de empregar conhecimentos científicos e tecnológicos para a solução de problemas referentes a:

- ✓ Geração, transmissão, distribuição e utilização da energia elétrica;
- ✓ Estudo da qualidade da energia elétrica e apresentação de métodos de controle e efficientização dessa energia;
- ✓ Automação e controle de equipamentos e máquinas elétricas;
- ✓ Sistemas elétricos e eletrônicos de medição e controle;

- ✓ Materiais elétricos e eletrônicos;
- ✓ Equipamentos eletrônicos.

O egresso deverá ser capaz de empregar conhecimentos de administração, gestão e ordenamento ambientais, com monitoramento e mitigação de impactos ambientais da geração e utilização da energia elétrica. Tais objetivos darão legitimidade de atuação profissional ao egresso, e serão construídos com base na abordagem epistemológica e profissionalizante do conhecimento. A educação ambiental e a conscientização das populações para o uso racional de bens naturais (água, solo e recurso solar, por exemplo) demonstram-se ferramentas eficazes para concepção de alternativas econômicas viáveis e de soluções para convivência com as condições adversas do clima. O papel dos estudantes de Engenharia nesse processo vai além daquele esperado para agentes ambientais junto às comunidades carentes, pois a assimilação das técnicas trabalhadas ao longo do curso de graduação viabiliza uma interseção altamente desejável entre ensino, pesquisa e extensão, que potencializa propostas de soluções com elevado grau de complexidade.

5. METODOLOGIA

A metodologia utilizada deve se pautar nas seguintes características:

- ✓ O ensino centrado no aluno e voltado para os resultados do aprendizado;
- ✓ A ênfase na solução de problemas de engenharia e na formação de profissionais adaptáveis;
- ✓ O incentivo ao trabalho em equipe e à capacidade empreendedora do engenheiro;
- ✓ A capacidade de lidar com os aspectos sócio-econômicos e político-ambientais de sua profissão;
- ✓ O enfoque multidisciplinar e interdisciplinar;
- ✓ A articulação com a pós-graduação.

6. REQUISITOS DE ACESSO

O acesso ao Curso Superior se dará de acordo com o Regulamento Acadêmico dos Cursos de Graduação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

7. FUNDAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS

A proposta pedagógica do Curso de Engenharia Elétrica apresenta como fundamentos:

7.1 Uma nova formação em engenharia

Historicamente a formação em engenharia tem sido vista por professores e estudantes como um processo para se conseguir conhecimentos que garantam o sucesso dos egressos no mercado de trabalho. Considera-se como bem sucedido aquele engenheiro que consiga obter realização profissional e financeira atuando de maneira a aumentar a produtividade e o lucro da organização à qual presta serviços. Por consequência, os valores de que a vida é um negócio e a competitividade é a chave do sucesso são amplamente difundidos dentro do curso.

Neste contexto, apesar da engenharia ocupar a posição estratégica na sociedade de desenvolver tecnologias que permitam aproveitar os elementos e leis da natureza em benefício da humanidade, a formação dos engenheiros não se preocupa em momento algum em relacioná-la com a natureza ou com as necessidades reais dos seres humanos, concentrando-se nos aspectos científicos, tecnológicos e gerenciais da profissão.

Entretanto, a educação superior deve comprometer-se com a formação de profissionais que atendam aos anseios da sociedade como um todo. Desta maneira, as necessidades do mercado de trabalho devem ser atendidas, mas sob a ótica de que, antes de tudo, é necessário defender o bem comum.

A sociedade hoje compreende que as mesmas tecnologias que trazem progresso podem também trazer a decadência ou, em casos extremos, a destruição da humanidade. Existe também a consciência de que a continui-

dade dos processos de transformação de recursos naturais em bens artificiais em um só sentido, certamente levará à degradação ou esgotamento destes recursos, trazendo conseqüências imprevisíveis.

Hoje, quando se toma uma decisão tecnológica, deve-se sempre discutir porque se tomou essa decisão, a quem beneficia, quais repercussões sociais e ambientais ela acarreta. Um dos grandes desafios dos futuros engenheiros será o de avaliar e, às vezes até evitar, o impacto de tecnologias na sociedade e no meio ambiente.

Diante desta nova realidade, o engenheiro do século 21 deverá possuir, além de competência científica, tecnológica e gerencial na área onde irá atuar, capacidade de julgar suas opções e de decidir sua forma de atuação consciente das implicações de suas ações na sociedade e no meio ambiente, ciente de que hoje se compreende que a vida é um bem inestimável e a cooperação é a chave do sucesso.

Este novo engenheiro exige uma formação inovadora que prepare profissionais para atuar de forma crítica em relação às questões sociais e ambientais. Um engenheiro capaz de atuar no mercado de trabalho e na comunidade de maneira a se obter uma sociedade mais justa, digna, solidária e integrada ao meio ambiente.

A forma de agir deste profissional deve se basear em referências éticas, necessárias tanto por razões pessoais quanto por razões sociais, ecológicas e profissionais. Entre elas e em especial, a democracia, a paz, a defesa dos direitos humanos, a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.

Nesta visão, a formação em engenharia deve se comprometer também com uma formação humanista que considere as diferentes dimensões constituintes da natureza humana, obtendo, além do profissional competente, seres humanos autônomos, autênticos, solidários e cidadãos.

7.2 Acompanhamento

As disciplinas básicas realizam, em grande parte, a ligação entre o Ensino Médio e a Formação Profissional. São nestas que o aluno prepara-se intelectualmente para o trabalho científico. Sua bagagem escolar, ao iniciar o curso universitário, frequentemente restringe-se ao trabalho mecânico, com pouca criatividade, senso crítico e capacidade de ler, interpretar e resolver problemas.

Tal situação requer do professor a habilidade de promover o aluno, da mera reprodução de resultados, para a competência de apresentar soluções a novos problemas, tendo em vista o constante e rápido desenvolvimento da área de Engenharia Elétrica. Isto define uma pedagogia, não restrita à apresentação formal dos conteúdos pelo professor e a simples devolução deles pelo aluno, mas de apresentação de desafios ao nível de formalidade do pensamento do aluno, tendo em vista a tomada de consciência das estruturas subjacentes às propriedades operacionais utilizadas.

Em síntese, o ensino deve mobilizar a formação das estruturas mentais de ordem superior do pensamento formal do aluno, a partir do nível em que ele se encontra, habilitando-o a enfrentar os novos desafios da área. Isto pode ser operacionalizado via apresentação de situações-problema que possibilitam a exploração e a descoberta de diversos caminhos para a busca da solução, através do debate de conjecturas e da resolução cooperativa de tarefas, determinando a formação de um cidadão apto a atuar colaborativamente na sociedade.

O ensino de qualquer matéria é acompanhado de, no mínimo, quatro preocupações:

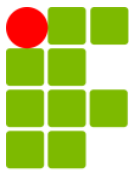
- ✓ O que deve ser visto?
- ✓ Como e com qual profundidade?
- ✓ De que forma tornar significativo esse conteúdo para o aluno?
- ✓ Como avaliar estes conhecimentos abordados e o que fazer com os resultados desta avaliação?

Estas questões exigem que seja considerada a pergunta: Por que a matéria é importante para a formação do aluno (quais são os objetivos)? Os objetivos variam bastante, dependendo do tipo de curso e também se a disciplina é para alunos de Engenharia Elétrica ou de outros cursos. Não pode ser deixada em segundo plano a preocupação de interligação das matérias das disciplinas entre si e com a prática real no exercício da profissão. Estas ligações são muito importantes para auxiliar o aluno a ter uma visão integrada do curso como um todo e compreender melhor o significado e a importância dos diferentes assuntos abordados para o desempenho da sua profissão de bacharel em Engenharia Elétrica.

Um problema típico enfrentado pelo professor refere-se ao fato de que o aluno, principalmente na primeira metade de seu curso, possui uma grande expectativa de realizar atividades práticas e objetivas de Engenharia Elétrica, tendo uma certa dificuldade de entender que certos conteúdos teóricos são efetivamente necessários e imprescindíveis para a sua formação. Assim, um ponto importante a ser tratado pelo professor é não desenvolver disciplinas de forma completamente abstrata, mas sim, sempre que possível, mostrar a sua importância e aplicação ao longo do curso.

Definir formas de ensino de disciplinas não é recomendável, pois representa uma interferência indevida na independência que qualquer professor deve ter ao lecionar uma disciplina. Adotando uma intervenção benévola, abaixo apresentamos simplesmente algumas recomendações genéricas que podem ser úteis:

- ✓ Coerência com os objetivos fundamentais. Os objetivos são apresentados nas ementas das disciplinas e por coerência entendemos que o professor deve expressar claramente as idéias, conceitos e técnicas perante os alunos; deve destacar a importância dos resultados teóricos e mostrar rigor formal toda vez que isto se fizer necessário; e deve procurar valorizar o uso de técnicas na resolução de problemas. Esta última coerência pode ser alcançada em particular usando a técnica de descobrir a solução de um problema junto com os alunos, ao invés de simplesmente apresentar soluções já prontas;

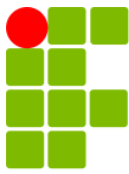


- ✓ Ênfase no pensamento crítico. Os alunos que têm pouca maturidade tendem a acreditar em qualquer demonstração ou explicação que lhes é apresentada. Este comportamento deve ser desestimulado. É essencial que os alunos duvidem daquilo que lhes é apresentado, e é com dúvidas saudáveis e sua resolução que a percepção da importância do resultado teórico poderá ser consolidada (problematização).
- ✓ Teoria na prática. Os alunos normalmente não se sentem atraídos por disciplinas muito abstratas. Torna-se importante utilizar como recurso didático sempre que possível um grande número de exemplos da vida real. A inclusão de projetos de implementação, seja dentro das disciplinas teóricas, seja dentro de uma disciplina específica, também visa tornar a matéria menos abstrata. É importante salientar para o aluno o grande impacto que os resultados teóricos tem alcançado na prática.

O professor deve possuir conhecimento sobre o estágio de desenvolvimento do pensamento formal do aluno, empatia com adolescentes, gosto pelo trabalho, domínio do conteúdo e das técnicas de trabalho em sala de aula, boa comunicação e demais atributos da vocação de ser professor. Por fim, é desejável que os professores desenvolvam atividades de pesquisa. Assim, o professor pode situar adequadamente a disciplina ao curso, garantir a atualização do tema e incentivar os alunos para o desenvolvimento de trabalhos e pesquisa usando o conteúdo da disciplina. Consequentemente, é importante que os professores sejam professores-pesquisadores e, portanto, que possuam pelo menos o título de Mestre.

Algumas disciplinas do curso tratam de um grande volume de assuntos, a maioria deles relativamente complexos. Nesse caso, a forma clássica de condução das aulas deve ser usada, onde o professor indica previamente o tema que será abordado em cada aula, indica na bibliografia exatamente os capítulos de livros ou artigos que serão utilizados, e utiliza o tempo de aula para expor o tema. Estas disciplinas exigem professores experientes, com conhecimentos sólidos na área.

Os alunos em geral apresentam grande dificuldade em se expressar. Este problema ultrapassa a simples expressão de suas idéias na língua



portuguesa de forma escrita ou falada. A principal dificuldade está na expressão de idéias específicas à Engenharia Elétrica (abstração). É necessário um esforço a fim de familiarizar o aluno com os aspectos da linguagem e os formalismos utilizados. A capacitação da expressão é algo que transcende a linguagem técnica que se deve usar ou aprender. É preciso que os alunos não sejam capazes apenas de manejar tecnicamente uma certa notação ou linguagem, mas que consigam que seus interlocutores entendam o que estes querem expressar.

Devido a constante evolução das tecnologias, se torna cada vez mais difícil manter a atualidade de materiais de apoio tipo livro-texto. O fácil acesso a material eletrônico e a disponibilidade irrestrita de acesso à Internet auxiliam os alunos e professores no processo de ensino e pesquisa. Muitas vezes a escolha de um livro texto é bastante subjetiva. Para um determinado tópico, não é improvável a situação em que 10 professores, se consultados sobre um livro-texto, recomendem 10 livros diferentes. Um outro fator a considerar é a carência de livros-textos em língua portuguesa em certas áreas do conhecimento. Estes livros devem possuir uma cobertura ampla do material, com linguagem e explicações acessíveis mas, ao mesmo tempo, com rigor formal e muitos exercícios, de preferência resolvidos.

Como regra geral, as disciplinas iniciais podem usar livros texto de 10 a 12 anos de idade, porque os conceitos básicos não mudaram nesse período. As disciplinas intermediárias devem usar livros textos de no máximo 3 anos de idade, devido ao rápido avanço tecnológico da área. Os professores podem optar por uma bibliografia mais antiga (de até 6 anos), mais os conteúdos devem então ser complementados cuidadosamente pelos docentes com referências atuais. Felizmente, graças à Internet, grande parte dessa necessária complementação bibliográfica pode ser obtida on-line nos sites internet, entretanto esta bibliografia não é didática, ou é comercial ou é excessivamente técnica e deve ser transformada para se tornar compreensível aos alunos de graduação. Para algumas disciplinas sugere-se recorrer a revistas, jornais, anúncios e artigos de congressos. Nesse caso, é necessário um docente que

seja especialista e pesquisador na área para tornar os tópicos coerentes e interessantes aos alunos de graduação.

A utilização de atualizados e adequados equipamentos e ferramentas de software de apoio, laboratórios especiais para a aprendizagem em grupo e laboratório para a realização de experimentos propicia aos educadores ambientes significativos para trabalho e aprendizagem em grupo.

7.3 Uma nova concepção de currículo

Historicamente, os currículos dos cursos de engenharia são estruturados fragmentando e distribuindo os conhecimentos que se consideram necessários ao futuro profissional em disciplinas obrigatórias que devem ser cursadas em sequência cronológica determinada por uma rígida cadeia de pré-requisitos. Supõe-se que de posse do somatório dos conhecimentos proporcionados por todas as disciplinas, o egresso estará pronto a exercer a profissão.

Esta concepção é oriunda do modelo intelectual que vem de Descartes, baseando-se no entendimento de que, para que se possa estudar determinado fenômeno, precisa-se separá-lo do todo, mediante análise. Ou seja, promove-se a análise, que é a divisão do objeto do conhecimento, com o objetivo de melhor compreendê-lo para, em seguida, operar a síntese, isto é, a recomposição do todo decomposto pela análise.

Como a engenharia moderna caracteriza-se pela aplicação da ciência no desenvolvimento de tecnologias, nos currículos dos cursos de engenharia as disciplinas, em sua maioria, objetivam proporcionar aos estudantes conhecimentos científicos e tecnológicos.

Dentro dessa visão tecnicista, os conteúdos das disciplinas são baseados em modelos científicos da realidade, quase sempre matemáticos. Mesmo a prática nos laboratórios é apresentada via modelos científicos. Existe pouca preocupação com a prática profissional ou com a realidade social. O contato do estudante com a realidade profissional praticamente se resume ao estágio supervisionado. Atividades de extensão inexistem.

Mais ainda. Apesar da forte interação da engenharia com a ciência, baseado no entendimento de que cabe à pós-graduação formar engenheiros pesquisa-

dores, a ênfase concentra-se no ensino, deixando a pesquisa, tanto a científica quanto a aplicada, em segundo plano. Atividades de pesquisa são raríssimas.

A articulação entre as disciplinas se dá apenas por intermédio dos pré-requisitos, pressupondo que os conhecimentos que não estejam diretamente relacionados com o conteúdo da disciplina já foram, ou serão absorvidos pelos estudantes em outras disciplinas.

Neste contexto, as disciplinas aparecem como se tivessem um fim em si mesmas, dissociadas das práticas sociais e profissionais, com pouca ou nenhuma interação com as outras disciplinas.

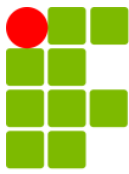
Apesar de ter tido relativa eficácia na formação dos engenheiros do século passado, esta concepção de currículo já não encontra sustentação diante da nova formação que se pretende.

A nova concepção exige que se propicie aos estudantes adquirir conhecimentos, competências, habilidades e valores que transcendem a necessária formação científica e tecnológica. O currículo deve permitir ao estudante, por exemplo, adquirir conhecimentos adequados sobre relações humanas e impactos tecnológicos sobre o meio ambiente e sociedade, bem como desenvolver consciência da qualidade e das implicações sociais, ambientais e éticas do trabalho do engenheiro.

Se quisermos um engenheiro capaz de intervir no mercado de trabalho e na sociedade, será necessário que o ainda estudante adquira autonomia intelectual, espírito crítico e atitude investigativa. Isto somente será possível se lhe for permitido vivenciar a pesquisa como um processo indispensável para a sua futura atuação.

Exige ainda propiciar ao estudante uma formação com extensão, para possibilitar a compreensão da relevância social do conhecimento, tratando-o como bem público. Neste contexto, torna-se necessário que o curso amplie cada vez mais os canais de interlocução com a sociedade, a fim de que a realidade social seja representada em sua totalidade.

É necessário reconhecer ainda, a dificuldade de se conhecer quais conhecimentos devem ser adquiridos pelos estudantes. Atualmente se compreende que teorias estão incompletas, paradigmas são quebrados a cada



momento e novas tecnologias são lançadas no mercado a todo instante. Muito do que o estudante aprende hoje pode estar obsoleto no dia da sua formatura. Além disso, os estudantes não são iguais. Cada um deles possui situação sócio cultural e conhecimentos diferentes e portanto necessitam de uma formação diferente. E o princípio da igualdade para acesso e permanência exige propiciar a todos, e não apenas aos mais capacitados, as mesmas condições de ingresso, progressão intelectual, acesso a conhecimentos e interação acadêmica.

É necessário reconhecer também a falácia do entendimento de que a soma dos conhecimentos das várias disciplinas obtém o que está no todo do conhecimento do engenheiro. A fragmentação leva a visões parciais dos conteúdos discutidos nas disciplinas, perdendo-se a educação como um processo global. Neste contexto, verifica-se que os estudantes somente realizam a necessária síntese exigida pelo modelo de Descartes, anos depois de formados, quando já estão exercendo a prática profissional. E nem sempre da maneira correta. Não existe razão para que isto aconteça. É possível e necessário que o estudante consiga realizar esta síntese ainda durante seu processo de formação.

Existe ainda um outro aspecto importante a ser considerado. A formação do estudante inclui conceitos, lógicas, crenças, sentimentos, posturas, atitudes, idéias, interesses e modos de agir da instituição, dos professores, dos técnicos administrativos e dos demais estudantes. Esta formação acontece de forma oculta no convívio diário entre estes agentes educativos, não sendo considerada quando se planeja o currículo.

Deve-se lembrar ainda, que em sua passagem pela instituição, muitos estudantes exercem atividades extra disciplinares internas e externas à instituição. Internamente participam de atividades tais como iniciação científica, participação em órgãos deliberativos, palestras, etc. Externamente realizam estágios, fazem cursos, participam de congressos científicos, realizam estudos independentes e alguns até já trabalham em áreas relacionadas com a profissão. Entretanto, nenhuma destas atividades é contabilizada como curricular.

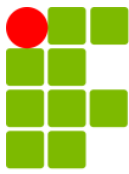
Diante desta nova realidade, o currículo deixa de ser visto como uma simples seqüência de disciplinas e passa a ser entendido como um conjunto articulado e intencional de valores, objetivos, conteúdos, atividades, aprendizagens esperadas e avaliação que, devidamente apropriado pelos diversos agentes curriculares, dê identidade e norteie o direcionamento do curso.

Esta nova concepção de currículo certamente exigirá uma revisão das atuais e a introdução de novas disciplinas. Mas exigirá principalmente, uma ressignificação das disciplinas. Continuam a ser ministradas com seu discurso específico e na sua lógica própria, mas com a preocupação de desenvolver nos estudantes valores éticos, habilidades e competências técnicas e não técnicas; de integrar ensino, pesquisa e extensão; de relacionar os conteúdos com a prática profissional, com a realidade social e com o cotidiano dos estudantes; e de estabelecer um diálogo interdisciplinar entre as diversas áreas do conhecimento, proporcionando a necessária síntese. Disciplinas que busquem formar o estudante e não apenas informar.

Entretanto, o currículo que realmente se implanta é aquele que se passa nas salas de aula e no convívio diário dos diversos agentes curriculares. Sendo assim, não há controle formal nem proposta pedagógica que tenha impacto sobre a educação, se seus protagonistas principais – professores e estudantes - não se conscientizarem e agirem de acordo com princípios legais, políticos, filosóficos e pedagógicos que fundamentam o currículo proposto.

7.4 Novos métodos didático-pedagógicos

Historicamente a instituição de ensino superior é considerada um local privilegiado com a função social de detentora e disseminadora do conhecimento humano. Portanto, cabe ao seu corpo docente produzi-lo (pesquisar) e disseminá-lo (ensinar e estender à sociedade). Diante deste pressuposto, dá-se uma importância exagerada ao ensino, centralizando toda atenção e responsabilidade no professor e na eficiência dos métodos e técnicas de transmissão do conhecimento. Aos estudantes cabe apenas adquirir os conhecimentos que supostamente estão sendo transmitidos.

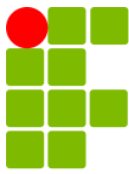


A aula, altamente regulamentada por resoluções, fichas de disciplinas e planos de ensino, é o instante determinado pelo planejamento para que o professor ensine (cumpra o programa) e o estudante aprenda determinado conteúdo. Existe uma preponderância de aulas expositivas teóricas. O professor estuda e na melhor das hipóteses, recria e reinterpreta informações para, então, repassá-las aos estudantes. A sala de aula transforma-se em uma sala de conferência, onde o professor discursa e os estudantes escutam passivos e calados. Mesmo a aula prática em laboratório é apresentada como a execução de um experimento descrito em um guia, que se seguido corretamente, levará ao sucesso da experiência, estimulando também a passividade dos estudantes.

Neste início de século 21, em que o conhecimento apresenta um caráter cada vez mais provisório, gerado e disseminado em toda a sociedade, nas mais variadas formas e disponibilizado através dos meios de comunicação de massa e dos sistemas e redes de informação, a instituição de ensino superior já não pode mais ser considerada a única detentora do conhecimento humano, apesar de ainda ser a principal. Seu corpo docente é apenas uma das fontes geradoras e disseminadoras de um conhecimento temporário. Neste contexto, a instituição de ensino superior se transformou em um local privilegiado de aprendizagem, onde todos devem aprender e continuar aprendendo sempre, professores e estudantes.

A concepção do ensino centrado no professor perdeu então toda sua lógica. A pedagogia, em um movimento pendular, passou a dar importância quase exclusiva à aprendizagem, fixando-se na liberdade e na capacidade, imaginação, criatividade e motivação do estudante.

Entretanto, a psicologia cognitiva mostra claramente que o conhecimento não é auto gerado. Os próprios professores, por dever de ofício, sabem por experiência pessoal que a apropriação do saber acontece com a leitura de textos, nas discussões quando se contrapõem teorias, quando se expõem opiniões ouvindo objeções, quando se quer que alguém auxilie no raciocínio, quando se espera ser avaliado positivamente. É sempre preciso o outro.



Desta maneira, hoje se compreende que não existe ensino sem aprendizagem e nem aprendizagem sem ensino, exigindo um ambiente de co-operação onde professores e estudantes tenham participação ativa, trocando experiências em ambos os sentidos. Todos aprendem juntos.

O professor, ao invés de pesquisar pelo estudante entregando-lhe um conhecimento pronto e acabado, estimula-o a querer saber mais, desperta a sua curiosidade sobre questões das diversas disciplinas e encontra formas de motivá-lo e de tornar o estudo uma tarefa cada vez mais interessante. O estudante passa a aprender e estudar por motivação, tornando-se um estudioso autônomo, capaz de buscar por si mesmo os conhecimentos, formar seus próprios conceitos e opiniões, responsável pelo próprio crescimento.

Nesta nova realidade, a conferência deve perder sua preponderância, muito embora continue tendo sua importância. A aula passa a ser um instante nobre de orientação, de aconselhamento e de troca de experiências, que não pode ser desperdiçado com a mera transmissão de informações que o estudante pode obter sozinho na grande variedade de textos, filmes e vídeos disponíveis em livros didáticos, mídia eletrônica e na internet. É muito mais interessante, por exemplo, conhecer a estrutura de um átomo na tela de um computador, com o auxílio de um tutorial educativo, interativo, sonoro, com movimentos e possibilidades de simulações, do que naquela aula expositiva tradicional.

É bom lembrar que pesquisas recentes de órgãos internacionais de análise da educação têm divulgado que a retenção de conhecimentos avaliada estatisticamente indica que se guarda em circunstâncias idênticas de atividade de estudo 10% do que é lido, 20% do que é ouvido, 30% do que é visto, 50% do que é visto-ouvido, 70% do que é debatido e 90% do que é praticado e explicado pelo estudante [SILVEIRA et al, 2001]..

É necessário lembrar também que existe uma grande variedade de práticas, métodos e técnicas de aula e de pesquisa que permitem variar as formas de contato entre professores e estudantes que substituem com vantagem a aula expositiva. A metodologia de aprendizagem baseada em projetos parece ser particularmente indicada para os cursos de engenharia. É bastante

evidente que as competências e habilidades desejáveis para o futuro engenheiro podem ser desenvolvidas em projetos dos mais variados que buscam soluções para problemas dos mais diversos. Mas esses projetos não podem se restringir às atividades que se desenvolvem dentro das disciplinas. Para que tenham impacto, é preciso que sejam interdisciplinares e que se relacionem com questões que sejam de interesse dos estudantes.

Nesta nova concepção, a aprendizagem não ocorre apenas e nem principalmente em sala de aula. É necessário reduzir a carga horária das disciplinas, de maneira a sobrar tempo para que os estudantes possam pesquisar, projetar, experimentar e estudar, individualmente e em equipes.

7.5 Uma nova forma de avaliar

No modelo tradicional, apesar do processo ensino-aprendizagem ser centrado no ensino pelo professor, a verificação de sua eficácia é centrada na aprendizagem do estudante e visa unicamente aprová-lo ou reprová-lo por intermédio de uma nota.

Se os estudantes conseguem, de tempos em tempos e a critério do docente, reproduzir pelo menos em parte (normalmente em provas escritas), os conhecimentos que supostamente lhe foram transmitidos, considera-se que houve aprendizagem na proporção da nota e o estudante estará aprovado. Se não conseguir, é taxado de perdedor e considerado reprovado, sendo o único penalizado pela ineficácia do processo.

A nota é também utilizada para concessão de bolsas, estágios, empregos e de um modo geral para classificar os estudantes, tornando-se um símbolo de status.

Neste contexto, passa a ser um instrumento de poder do professor (pelo menos ocasionalmente) e um objetivo para os estudantes, que passam a estudar para tirar notas.

Não é tarefa fácil. Cada professor impõe seus valores e modos de agir à disciplina que ministra e às suas avaliações. Desta maneira, cabe aos estudantes, ao mesmo tempo em que têm que interiorizar conceitos complexos (muitas vezes sem os pré-requisitos cognitivos e afetivos necessários ao seu

correto entendimento e para os quais, quase sempre, só verificará utilidade e aplicação muito depois), decodificar a linguagem, o comportamento e os critérios de cada um dos docentes das disciplinas que cursa, criando a sintonia pessoal necessária para que possa assimilar as informações que supostamente estão sendo transferidas e reproduzi-las na forma desejada por cada professor. Diante desta situação, não é difícil explicar porque a cultura da “cola” se encontra cada vez mais generalizada entre eles.

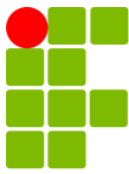
Como se pode facilmente concluir, este sistema de avaliação é descontínuo, quantitativo, excludente e centrado no resultado. Valoriza-se mais quem sabe a resposta do que quem sabe procurá-la ou desenvolvê-la. No fundo, assenta-se em uma concepção positivista do conhecimento que valoriza essencialmente o produto e não o processo, o quantitativo e não o qualitativo, a explicação e não a interpretação e a exterioridade do saber em relação ao sujeito que o constrói e às condições em que é produzido.

Entretanto, como os engenheiros muito bem sabem, um sistema de avaliação deve ser contínuo, fornecer informações e diagnósticos sobre o processo e seu resultado deve servir como realimentação rumo ao objetivo desejado.

Nessa perspectiva, o sistema de avaliação não pode servir unicamente para decidir sobre a promoção ou retenção do estudante, mas permitir acompanhar o seu desempenho progressivo e oferecer ao professor e a coordenação de curso um diagnóstico da eficácia do processo ensino-aprendizagem em relação aos objetivos propostos, servindo, desta maneira, de base para o replanejamento das atividades do estudante, do professor, da disciplina e do curso.

Avaliar passa a servir para revelar o processo de construção dos conhecimentos, competências, habilidades e atitudes adquiridas pelos estudantes até o instante da avaliação. Passa a fazer parte do processo de ensino-aprendizagem: avalia-se para diagnosticar avanços e dificuldades, para interagir, agir e redefinir os rumos e caminhos a serem percorridos.

O sistema de avaliação, considerado como momento de aprendizagem e de replanejamento apresenta caráter:



- ✓ Investigativo: deve coletar dados que configurem o estado de desenvolvimento do estudante;
- ✓ Contínuo: não pode se dar em momentos estanques dissociados da aprendizagem, mas integrar todo o trabalho de formação, identificando avanços e dificuldades;
- ✓ Formativo: não apenas tem a função de avaliar de modo integrado e cumulativo os conhecimentos, as competências e as atitudes adquiridas pelos estudantes, mas também servir de realimentação para o próprio estudante, para o professor e para o planejamento curricular;
- ✓ Participativo: deve envolver todos os agentes curriculares, não podendo ser um ato solitário do professor;
- ✓ Diversificado: deve utilizar instrumentos variados, adequados aos diferentes aspectos e à especificidade do trabalho desenvolvido. Isto implica que os instrumentos sejam adequados ao tipo de atitude, de competência e de habilidade que se está avaliando, utilizando-se de clareza e precisão na comunicação;
- ✓ Emancipatório: a avaliação deve fazer com que os estudantes adquiram autonomia diante e a partir do conhecimento;
- ✓ Qualitativo e quantitativo: avalia o processo e o produto da aprendizagem;
- ✓ Somativo: deve considerar resultados parciais e finais.

Entretanto, uma nova postura nos sistemas de avaliação não implica no relaxamento de níveis de exigência do aprendizado nem em redução do trabalho de desenvolvimento de conhecimentos, competências, habilidades e atitudes. Implica principalmente na capacidade de se perceber o nível intelectual e cultural com que o estudante chega à sala de aula, para se construir, com ele, o seu desenvolvimento a partir dali, e não a partir de um utópico nível pré-determinado unilateralmente pelo professor.

Neste contexto a avaliação:

- Deverá ter clareza por parte do professor o que é e para que serve a avaliação: concepções, finalidades, instrumentos, critérios e modalidades. Cada tipo de conteúdo requer instrumentos diversificados e

critérios apropriados de avaliação que deverão ser combinados previamente com os alunos.

- Deverá enfatizar o processo formativo em detrimento da modalidade classificatória, desvinculando-se do âmbito da promoção/retenção para o âmbito da observação, do diagnóstico, acompanhados de registros sistemáticos de situações formais e informais.
- Deve ser possibilitado ao aluno um instrumento de auto-avaliação, o que favorece a tomada de consciência do percurso de aprendizagem, a construção de estratégias pessoais de investimento no desenvolvimento profissional, o estabelecimento de metas e o exercício da autonomia em relação a própria formação.

O processo de avaliação do ensino-aprendizagem obedece também o Regulamento Acadêmico dos Cursos de Graduação.

7.6 Um novo professor

Embora seja praticamente um consenso entre os professores a valorização do planejamento e da otimização de processos no seu respectivo campo de trabalho, pode-se facilmente perceber uma dificuldade em se valorizar estes procedimentos quando se trata do ensino. Tudo se passa como se nesta área a profissionalização fosse inócua ou desnecessária. Estaria assim o ensino numa categoria à parte, sendo daquelas atividades que acontecem naturalmente, sem a necessidade de estudo, treinamento e preparação. Quando admitem a existência de problemas no processo ensino-aprendizagem, têm a tendência de transferir a responsabilidade do fracasso ou para os estudantes ou para as deficiências materiais de infra-estrutura.

Este paradigma, historicamente construído, é reforçado pela política vigente nas instituições de ensino superior que supervaloriza a pesquisa, as publicações e a pós-graduação na distribuição de recursos orçamentários e no plano de carreira, impelindo os docentes a se tornarem pesquisadores que dão aula quando deveriam ser educadores que pesquisam.

Neste contexto o ensino de graduação fica em segundo plano, considerado mais como uma obrigação do que uma realização.

Entretanto, o novo projeto pedagógico exigirá uma nova postura do corpo docente, que juntamente com os estudantes, são os elementos principais no processo de mudança. Esta nova postura consiste em se aceitar que:

- ✓ A graduação é a parte principal e mais importante da educação superior;
- ✓ O elemento mais importante do processo de ensino-aprendizagem é o estudante e não o professor-transmissor de conhecimentos. Conquistar e seduzir o estudante para a aprendizagem é um desafio maior do que preocupar-se apenas em transmitir informações;
- ✓ O papel do professor é de ser mediador entre o estudante e o que precisa ser aprendido. É de parceria com os estudantes e de dividir a responsabilidade pela aprendizagem com eles. É de incentivo e motivação para buscar informações, produzir conhecimento significativo, dialogar, debater e desenvolver competências;
- ✓ O processo de formação do engenheiro abrange toda a sua pessoa: inteligência, competências e habilidades humanas e profissionais, valores, ética, cidadania. As soluções técnicas para resolver problemas que se apresentam ao engenheiro sempre têm conseqüências que afetam o homem e seu meio, e isto não pode deixar de ser aprendido pelo engenheiro;
- ✓ Há necessidade de se lançar mão de toda tecnologia que possa ser útil para tornar a aprendizagem mais eficiente e mais eficaz . Isto exigirá um conhecimento e domínio de muitas técnicas para que se possa selecionar aquelas que sejam mais adequadas aos objetivos e mais motivadoras para os estudantes. A exploração das técnicas vinculadas à informática para melhorar a qualidade do ensino de graduação e responder às exigências contemporâneas é fundamental;
- ✓ O processo de avaliação precisa ser urgentemente modificado visando torná-lo um processo de retro-informações contínuo que ajude o estudante a aprender e o incentive para isto, ao invés de se apresentar apenas como um sistema de julgamento, seguido de uma sentença apresentada ao final da aprendizagem;

- ✓ Cada disciplina precisa responder qual é sua contribuição específica para a formação do engenheiro que se pretende, como ela se integra com as demais, como poderá ser aproveitada durante o curso e posteriormente nas atividades profissionais;
- ✓ Há necessidade de se abrir para o trabalho em equipe com outros colegas professores da mesma área, de áreas afins e mesmo de outras áreas do conhecimento, exercitando-se em atividade interdisciplinar;
- ✓ Sua atividade como educador e formador de engenheiros tem uma conotação política e ética.

E, por fim, será necessário aceitar que no estágio atual em que se encontra o desenvolvimento científico-tecnológico, não cabem mais o amadorismo e o empirismo, principalmente na área do ensino, que carrega consigo a responsabilidade de preparar boa parte da formação de indivíduos que conduzirão os destinos da nação. Uma cultura de formação contínua de professores, não só de caráter técnico mas também didático-pedagógico, é ponto chave para se garantir qualidade no ensino.

7.7 Um novo estudante

Assim como exige um novo professor, o novo projeto pedagógico requer um estudante ético, com aptidão para a profissão; capaz, em interatividade com o professor, de organizar suas experiências de aprendizagem segundo seu ritmo e as características peculiares do seu estágio de desenvolvimento, sua cultura e sua classe social de origem; com consciência de que veio à instituição de ensino superior para adquirir conhecimentos, competências, habilidades e valores e não simplesmente obter um diploma; enfim, capaz de desenvolver-se com consciência plena e eticamente atuante no processo de sua formação profissional e humana.

A única certeza que se tem hoje do perfil do ingressante é que são jovens “bons de prova” (cada vez mais jovens), que escolhem a profissão muito mais pela possibilidade de obter “status” ou bons rendimentos financeiros quando se formarem do que propriamente por aptidão, e que se comportam

como massa a ser informada, dependentes da transmissão de informações e viciados no treinamento para provas.

Mais ainda. Tendo como um dos princípios fundamentais a socialização do conhecimento, a instituição de ensino superior pública não tem como se negar a se expandir para absorver a crescente massa de jovens que batem às suas portas. Pode-se prever ainda, em curto prazo, a implantação de ações afirmativas por intermédio de cotas.

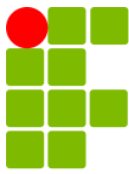
Diante deste quadro, a instituição de ensino superior terá que lidar com a expansão do número de ingressantes, que se mostrarão cada vez mais distante do perfil desejado para o estudante. Mas a qualidade do curso não deve estar calcada na qualidade dos ingressantes, mas na qualidade dos egressos.

O curso deve se preparar então, para operar em outra escala de tempo e a partir de novos procedimentos organizacionais e didático-pedagógicos, para garantir o perfil desejado do estudante e uma formação que não comprometa a qualidade do egresso, independentemente da quantidade e qualidade dos ingressantes.

Tradicionalmente, o trabalho da coordenação de curso se resume a decidir sobre requerimentos de estudantes, aprovar planos de ensino e a realizar, de tempos em tempos, reformas curriculares que alteram ou deslocam disciplinas para uma forma mais conveniente ou criam novas disciplinas propostas por simpatizantes de uma nova área ou tecnologia. O coordenador do curso concentra-se principalmente no trabalho burocrático de elaborar horários de aulas e registrar as atividades acadêmicas dos estudantes.

Entretanto, a partir desta proposta, coordenação e coordenador devem assumir a responsabilidade de divulgar, implantar e promover a avaliação e atualização deste projeto pedagógico. Entre as suas novas e importantes funções pode-se citar:

- ✓ Conscientizar os professores para atuar como um “corpo docente”, adotando os mesmos procedimentos e transmitindo os mesmos valores aos estudantes;



- ✓ Motivar estes mesmos professores para o contínuo aperfeiçoamento em métodos e técnicas de aula, pesquisa e avaliação;
- ✓ Colaborar com os professores na conscientização dos estudantes em adotar uma nova postura diante do curso;
- ✓ Estabelecer novas normas de matrícula;
- ✓ Estabelecer um novo sistema de avaliação dos estudantes;
- ✓ Estabelecer novas normas para o estágio supervisionado;
- ✓ Estabelecer normas para o aproveitamento das atividades complementares;
- ✓ Estabelecer normas para o trabalho de fim de curso;
- ✓ Estabelecer um sistema de tutoria acadêmica.

Caberá a coordenação do curso não apenas aprovar os planos de ensino, mas fazer seu acompanhamento e avaliação de forma contínua, se possível, corrigindo rumos ainda durante o semestre letivo.

Os estudantes, por estarem fisicamente no ambiente de sala de aula, devem ser chamados para julgar a eficiência de seu próprio processo de formação. Com isto, tornam-se co-responsáveis em proporcionar informações fundamentais para o processo de tomada de decisão do planejamento do curso e para melhorar o processo de ensino-aprendizagem.

Existe uma resistência histórica entre os professores em aceitar a avaliação do processo ensino-aprendizagem pelos estudantes, baseado principalmente na suposição de que os estudantes não têm maturidade, conhecimentos, experiência e ética para fazer este julgamento.

Na realidade atual esta suposição apresenta-se bastante verdadeira. Mesmo assim é possível encontrar estudantes conscientes de seu papel em sala de aula. Uma estratégia seria a coordenação coletar as informações desta amostra de estudantes e, com um trabalho permanente dos professores em conscientizar os demais da importância e seriedade de seu papel na definição dos rumos do curso, aumentar cada vez mais a amostra.

É necessário lembrar ainda que a avaliação também devem ser

avaliada. Portanto, caberá também à coordenação, continuamente, avaliar os sistemas de avaliação dos estudantes e do curso.

7.8 Auto-avaliação do Curso

O curso mantém alguns mecanismos de auto-avaliação, sendo alguns institucionais e outros específicos do curso.

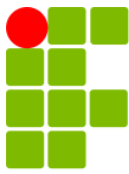
Visando uma avaliação voltada às questões pedagógicas, o curso mantém semestralmente uma avaliação com todos os seus discentes, docentes e coordenadores, objetivando um *feedback* de suas ações, principalmente as pedagógicas, mas também considerando algumas questões administrativas e de infraestrutura mais específicas do curso. Os resultados obtidos são analisados, detalhados e utilizados como fatores de retroalimentação do curso, servindo como insumos para a busca do equilíbrio nas atividades desenvolvidas.

Ainda planejamos, com os alunos egressos, pesquisas nas quais questiona-se (normalmente por telefone ou e-mail), sobre sua vida profissional, sobre os principais impactos absorvidos na sua entrada no mercado de trabalho e sua possível contribuição na forma de sugestões para melhoria do curso.

Anualmente, pretende-se realizar um encontro com os alunos egressos, onde esses repassam aos alunos informações importantes sobre o mercado de trabalho e competências necessárias.

8. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

A organização curricular do curso é concebida em consonância com os princípios e objetivos do curso e com as diretrizes curriculares nacionais. Com base no artigo 6º da resolução nº 11 (2002) do Conselho Nacional de Educação – Câmara de Educação Superior (CNE/CES), todo o curso de Engenharia, independente de sua modalidade, deve possuir em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade. Além disso, deve apresentar conteúdos sobre estágio curricular, trabalhos de conclusão de curso e atividades complementares.



8.1 Núcleo de Conteúdos Básicos

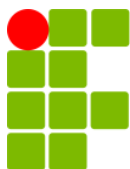
Estes conteúdos visam promover embasamento científico nas diversas áreas do conhecimento das ciências exatas: matemática, estatística, probabilidade, cálculo diferencial e integral, física moderna, química, desenho técnico, entre outras. Este conhecimento deve ser transferido com ênfase em atividades práticas laboratoriais, buscando, sempre que possível, a concretização de raciocínios abstratos e lógicos.

De acordo com o artigo 6º da Resolução CNE/CES nº 11 (2002), o núcleo de conteúdos básicos deverá abranger cerca de **trinta por cento** da carga horária mínima do curso para formação de um profissional em Engenharia (3600 horas conforme Parecer CNE/CES 329/2004).

Os tópicos referentes ao núcleo de conteúdos básicos estão estabelecidos nas Diretrizes Curriculares e versará sobre os tópicos apresentados na tabela 4.

Tabela 4 Tópicos exigidos no Núcleo de Conteúdos Básicos de cursos de Engenharia

Tópico	Conteúdo
Metodologia Científica e Tecnológica	Ciência e Tecnologia; Planejamento e formulação da pesquisa científica e do desenvolvimento tecnológico.
Comunicação e Expressão	Utilização dos diversos meios de comunicação. Leitura e interpretação de textos em português e em pelo menos uma língua estrangeira. Redação e apresentação oral.
Informática	Utilização de ferramentas computacionais e redes. Técnicas e linguagens de programação. Aplicações de engenharia auxiliada por computadores.
Expressão Gráfica	Interpretação e elaboração de esboços e desenhos técnicos por meio manual e computacional.
Matemática	Introdução à teoria básica e aplicações à engenharia de: cálculo integral e diferencial; vetores; geometria analítica; álgebra linear; cálculo numérico; probabilidades e estatística.
Física	Introdução à teoria básica, experimentação e aplicações à engenharia de: mecânica clássica; ótica; termodinâmica; eletricidade e magnetismo; ondas. Noções de Física Moderna.
Fenômenos de Transporte	Introdução à teoria básica, experimentação e aplicações à engenharia dos fenômenos de transferência de quantidade de movimento, calor e massa.
Mecânica dos Sólidos	Estática e dinâmica dos corpos rígidos e deformáveis. Tensões, deformações e suas inter-relações. Segurança.



Eletricidade Aplicada	Circuitos. Medidas elétricas e magnéticas. Componentes elétricos e eletrônicos. Eletrotécnica.
Química	Introdução à teoria básica, experimentação e aplicações à engenharia de: química geral; química inorgânica; físico-química.
Ciência e Tecnologia dos Materiais	Classificação, estruturas, propriedades e utilização dos materiais na Engenharia.
Ciências do Ambiente	Ecologia. Preservação e utilização de recursos naturais: poluição, impacto ambiental e desenvolvimento sustentado. Reciclagem. Legislação.
Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania	Noções e aplicações à engenharia de: filosofia e ciências jurídicas e sociais; legislação e ética profissional; propriedade industrial e direitos autorais; segurança do trabalho; proteção ao consumidor.

A tabela 5 apresenta o conjunto de disciplinas que formam o Núcleo de Conteúdos Básicos no curso de Engenharia Elétrica do IFG – Campus Itumbiara associado com os tópicos apresentados no artigo 6º, descrito anteriormente.

Tabela 5 Núcleo de Conteúdos Básicos do curso de Engenharia Elétrica

Disciplina	Carga Horária	
	Aulas Semanais	Horas
Desenho Técnico Assistido por Computador	4	54
Língua Portuguesa	4	54
Cálculo Diferencial e Integral 1	4	54
Geometria Analítica	4	54
Química Geral	4	54
Álgebra Linear	4	54
Cálculo Diferencial e Integral 2	4	54
Equações Diferenciais	4	54
Física 1	6	81
Estatística e Probabilidade	4	54
Física 2	6	81
Informática Aplicada	2	27
Cálculo Diferencial e Integral 3	4	54

Cálculo Numérico	4	54
Metodologia Científica	4	54
Física 3	6	81
Funções de Variáveis Complexas	4	54
Ciência e Tecnologia dos Materiais Elétricos	2	27
Fenômenos de Transporte	4	54
Sociologia do Trabalho, Tecnologia e Cultura	4	54
Gestão Ambiental	2	27
Legislação e Ética	2	27
Letras Libras	2	27
SUB-TOTAL	88	1188
	%	33,00

Praticamente todos os tópicos sugeridos nas Diretrizes Curriculares Nacionais estão apresentados na proposta curricular do curso de Engenharia Elétrica. É importante salientar ainda que conforme parágrafo 2º do artigo 6º da Resolução CNE/CES nº 11/2002, nos conteúdos de Física, Química e Informática, é obrigatória a existência de atividades de laboratório. Nos demais conteúdos básicos, deverão ser previstas atividades práticas e de laboratórios, com enfoques e intensidade compatíveis com a modalidade pleiteada. O valor da carga horária total, conforme evidenciado é de 1161 horas, que equivale a 33 % da carga horária mínima, atendendo, portanto ao disposto no artigo 6º, parágrafo 2º do CNE/CES.

8.2 Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes

Conforme o parágrafo 3º da Resolução CNE/CES nº 11/2002 o núcleo de conteúdos profissionalizantes deverá ser cerca de 15% de carga horária mínima e versará sobre um subconjunto coerente dos tópicos abaixo discriminados, a ser definido pela Instituição de Ensino Superior (IES). O núcleo de conteúdos profissionalizante é composto por disciplinas relacionadas com a modalidade de Engenharia Elétrica, formação profissional geral e promove o conjunto de conhecimentos essenciais e indispensáveis à formação básica dos engenheiros eletricitas.

A sólida formação em eletromagnetismo, circuitos elétricos e eletrônica (chegando até ao microprocessador, alma da maioria das tecnologias atuais), complementada pela visão geral proporcionada pelos conhecimentos em dispositivos eletromecânicos, controle e instrumentação, proporciona a fundamentação necessária para que o estudante compreenda e absorva os conceitos, técnicas e métodos utilizados na engenharia elétrica.

A tabela 6 apresenta o conjunto de disciplinas que formam o **Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes** do curso de Engenharia Elétrica do IFG – Campus Itumbiara. A carga horária total de 621 horas apresentada ao final da tabela representa 17,25% da carga horária mínima. Valor que atende com folga às especificações do CNE/CES.

Tabela 6 Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes do curso de Engenharia Elétrica

NÚCLEO DE CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES		
Disciplina	Carga Horária	
	Aulas Semanais	Horas
Algoritmos e Linguagens de Programação	4	54
Estrutura de Dados	4	54
Eletrônica Digital 1	6	81
Circuitos Elétricos 1	6	81
Eletromagnetismo	4	54
Conversão de Energia e Transformadores	4	54
Eletrônica Analógica 1	6	81
Instrumentação Industrial	4	54
Sistemas de Controle 1	6	81
Ergonomia e Segurança do Trabalho	2	27

SUB-TOTAL	46	621
	%	17,25

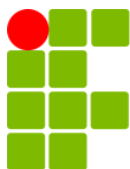
8.3 Núcleo de Conteúdos Específicos

De acordo com parágrafo 4º da Resolução CNE/CES nº 11/2002 o núcleo de conteúdos específicos se constitui em extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar modalidades. Estes conteúdos, substanciando o restante da carga horária total, serão propostos exclusivamente pelas Instituições de Ensino Superior (IES). Constituem-se em conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais necessários para a definição das modalidades de engenharia e devem garantir o desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas nestas diretrizes.

A carga horária referente ao núcleo de conteúdos específicos é de 2033 horas, o que equivale a aproximadamente 56,47% da carga horária mínima estipulada para os cursos de Engenharia. A tabela 7 mostra as disciplinas elencadas para o Núcleo de Conteúdos Específicos.

Tabela 7 Núcleo de Conteúdos Específicos do curso de Engenharia Elétrica

NÚCLEO DE CONTEÚDOS ESPECÍFICOS		
Disciplina	Carga Horária	
	Aulas Semanais	Horas
Introdução à Engenharia	2	27
Eletrônica Digital 2	4	54
Circuitos Elétricos 2	6	81
Análise de Sistemas Lineares	4	54
Instalações Elétricas	4	54
Eletrônica Analógica 2	4	54
Redes de Computadores	4	54



Máquinas Elétricas 1	4	54
Resistência dos Materiais	4	54
Optativa 01	4	54
Microprocessadores e Microcontroladores	4	54
Eletrônica de Potência	4	54
Máquinas Elétricas 2	4	54
Sistemas de Controle 2	4	54
Introdução aos Sistemas Elétricos de Potência	4	54
Optativa 02	4	54
Subestação	4	54
Instalações Elétricas Industriais	4	54
Acionamentos Pneumáticos e Hidráulicos	4	54
Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica	4	54
Optativa 03	4	54
Robótica	4	54
Redes Industriais	4	54
Controladores Lógico-Programáveis	4	54
Proteção de Sistemas Elétricos	4	54
Análise de Sistemas Elétricos de Potência	4	54
Optativa 04	4	54
Qualidade da Energia Elétrica	4	54
Fontes Convencionais e Renováveis de Energia	4	54
Manutenção Industrial	2	27
Trabalho de Conclusão de Curso - TCC		120
Atividades Complementares		120
Estágio Curricular Supervisionado		200
SUB-TOTAL	118	2033

	%	56,47222
--	---	----------

8.4 Carga horária total do curso de Engenharia Elétrica

A tabela 8 apresenta a distribuição da carga horária de disciplinas, segundo a proposta do Projeto Pedagógico para o curso de Graduação em Engenharia Elétrica e a carga horária mínima prevista para as Atividades Complementares.

O somatório da carga horária dos núcleos básico, profissionalizante e específico ao trabalho de conclusão de curso (TCC), atividades complementares e estágio supervisionado é de 3842 horas. Esse valor ultrapassa o mínimo estabelecido no parecer Nº 329/2004 do CNE/CES, que é de 3600 horas para a área das Engenharias.

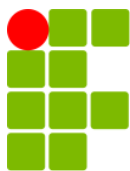
Tabela 8 Distribuição de carga horária para os núcleos de conteúdo básico, profissionalizante específico

Conteúdos	Carga Horária	
	CHT (hora-aula)	Percentual sobre a carga horária Mínima de 3.600 horas
Conteúdos básicos	1188	33%
Conteúdos profissionalizantes	621	17,25%
Conteúdos específicos	2033	56,47%
Total	3842	

A matriz curricular completa para o curso de Engenharia Elétrica é apresentada na tabela 9. Além de todas as disciplinas do curso são mostrados também a carga horária de cada disciplina bem como os pré e co requisitos de cada uma.

Tabela 9 Matriz Curricular do curso de Engenharia Elétrica

MATRIZ CURRICULAR				
ORDEM	DISCIPLINAS	PRÉ REQUISITO	CO REQUISITO	CH
1	Introdução à Engenharia	-	-	27
2	Desenho Técnico Assistido por Computador	-	-	54
3	Língua Portuguesa	-	-	54
4	Algoritmos e Linguagens de Programação	-	-	54
5	Cálculo Diferencial e Integral 1	-	-	54
6	Geometria Analítica	-	-	54
7	Química Geral	-	-	54
8	Estrutura de Dados	4	-	54
9	Álgebra Linear	6	-	54
10	Cálculo Diferencial e Integral 2	5	-	54
11	Equações Diferenciais	5	-	54
12	Física 1	5	-	81
13	Estatística e Probabilidade	5	-	54
14	Eletrônica Digital 1	12	-	81
15	Física 2	12	-	81
16	Informática Aplicada	8	-	27
17	Circuitos Elétricos 1	5 e 12	-	81
18	Cálculo Diferencial e Integral 3	10	-	54
19	Cálculo Numérico	4, 5 e 10	-	54
20	Metodologia Científica	3	-	54
21	Eletrônica Digital 2	14	-	54
22	Física 3	15	-	81
23	Funções de Variáveis Complexas	18	-	54
24	Circuitos Elétricos 2	11 e - 17	-	81
25	Ciência e Tecnologia dos Materiais Elétricos	7	-	27
26	Eletromagnetismo	12 e 18	-	54
27	Análise de Sistemas Lineares	11 e 23	-	54
28	Fenômenos de Transporte	18	-	54
29	Conversão de Energia e Transformadores	24 e 26	-	54
30	Eletrônica Analógica 1	24 e 25	-	81
31	Instalações Elétricas	24	-	54
32	Instrumentação Industrial	26	-	54
33	Eletrônica Analógica 2	30	-	54
34	Redes de Computadores	8	-	54
35	Máquinas Elétricas 1	29	-	54
36	Sistemas de Controle 1	16 e 27	-	81



37	Resistência dos Materiais	15	-	54
38	Optativa 01	-	-	54
39	Microprocessadores e Microcontroladores	21	-	54
40	Eletrônica de Potência	33	-	54
41	Máquinas Elétricas 2	35	-	54
42	Sistemas de Controle 2	36	-	54
43	Introdução aos Sist. Elétricos de Potência	24	-	54
44	Optativa 02	-	-	54
45	Subestação	43	-	54
46	Instalações Elétricas Industriais	31 e 40	-	54
47	Acionamentos Pneumáticos e Hidráulicos	32 e 40	-	54
48	Transmissão e Dist. de Energia Elétrica	43	-	54
49	Ergonomia e Segurança do Trabalho	Ter cumprido 3/5 dos créditos em disciplinas obrigatórias	-	27
50	Sociologia do Trabalho, Tecnologia e Cultura	Ter cumprido 3/5 dos créditos em disciplinas obrigatórias	-	54
51	Optativa 03	-	-	54
52	Robótica	39,42,46, e 47	-	54
53	Redes Industriais	32,34 e 39	-	54
54	Controladores Lógico-Programáveis	39 e 47	-	54
55	Proteção de Sistemas Elétricos	48	-	54
56	Análise de Sistemas Elétricos de Potência	48	-	54
57	Gestão Ambiental	Ter cumprido 3/5 dos créditos em disciplinas obrigatórias	-	27
58	Optativa 04	-	-	54
59	Qualidade da Energia Elétrica	46 e 56	-	54
60	Fontes Convencionais e Renováveis de Energia	46 e 56	-	54
61	Manutenção Industrial	41,43 e 45	-	27
62	Legislação e Ética	Ter cumprido 3/5 dos créditos em disciplinas obrigatórias	-	27
63	Letras Libras	Ter cumprido 3/5 dos créditos em disciplinas obrigatórias	-	27
64	Trabalho de Conclusão de Curso - TCC	Ter cumprido 3/5 dos créditos em disciplinas obrigatórias	-	120
65	Atividades Complementares	-	-	120
66	Estágio Curricular Supervisionado	-	-	200

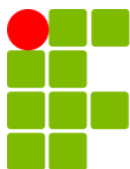
	CARGA HORÁRIA TOTAL DO CURSO			3842
--	-------------------------------------	--	--	-------------

O fluxograma proposto para o curso de Graduação em Engenharia Elétrica do IFG é apresentado na sua totalidade para os Núcleos de Conteúdo Básico (na cor azul), Profissionalizante (na cor verde) e Específico (na cor cinza) na tabela 10. São apresentados também os pré-requisitos para cursar as disciplinas. Na Figura 1 é apresentado o fluxograma do curso de Graduação em Engenharia Elétrica.

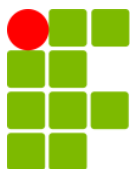
Tabela 10 Fluxograma do curso de Engenharia Elétrica

FLUXOGRAMA DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

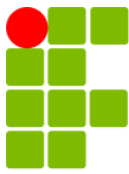
Ordem	Disciplina	Carga Horária		Requisito
		Aulas Semanais	Horas	Pré-Requisito
1º Período				
1	Introdução à Engenharia	2	27	
2	Desenho Técnico Assistido por Computador	4	54	
3	Língua Portuguesa	4	54	
4	Algoritmos e Linguagens de Programação	4	54	
5	Cálculo Diferencial e Integral 1	4	54	
6	Geometria Analítica	4	54	
7	Química Geral	4	54	
Sub-Total do Período		26	351	
2º Período				
8	Estrutura de Dados	4	54	4
9	Álgebra Linear	4	54	6
10	Cálculo Diferencial e Integral 2	4	54	5
11	Equações Diferenciais	4	54	5
12	Física 1	6	81	5
13	Estatística e Probabilidade	4	54	5
Sub-Total do Período		26	351	-



3º Período				
14	Eletrônica Digital 1	6	81	12
15	Física 2	6	81	12
16	Informática Aplicada	2	27	8
17	Circuitos Elétricos 1	6	81	5 e 12
18	Cálculo Diferencial e Integral 3	4	54	10
19	Cálculo Numérico	4	54	4 e 10
Sub-Total do Período		28	378	-
4º Período				
20	Metodologia Científica	4	54	3
21	Eletrônica Digital 2	4	54	14
22	Física 3	6	81	15
23	Funções de Variáveis Complexas	4	54	18
24	Circuitos Elétricos 2	6	81	11 e - 17
25	Ciência e Tecnologia dos Materiais Elétricos	2	27	7
26	Eletromagnetismo	4	54	12 e 18
Sub-Total do Período		30	405	-
5º Período				
27	Análise de Sistemas Lineares	4	54	11 e 23
28	Fenômenos de Transporte	4	54	18
29	Conversão de Energia e Transformadores	4	54	24 e 26
30	Eletrônica Analógica 1	6	81	24 e 25
31	Instalações Elétricas	4	54	24
32	Instrumentação Industrial	4	54	26
Sub-Total do Período		26	351	-
6º Período				
33	Eletrônica Analógica 2	4	54	30
34	Redes de Computadores	4	54	8
35	Máquinas Elétricas 1	4	54	29
36	Sistemas de Controle 1	6	81	16 e 27
37	Resistência dos Materiais	4	54	15
38	Optativa 01	4	54	
Sub-Total do Período		26	351	-



7º Período				
39	Microprocessadores e Microcontroladores	4	54	21
40	Eletrônica de Potência	4	54	33
41	Máquinas Elétricas 2	4	54	35
42	Sistemas de Controle 2	4	54	36
43	Introdução aos Sist. Elétricos de Potência	4	54	24
44	Optativa 02	4	54	
Sub-Total do Período		24	324	-
8º Período				
45	Subestação	4	54	43
46	Instalações Elétricas Industriais	4	54	31 e 40
47	Acionamentos Pneumáticos e Hidráulicos	4	54	32 e 40
48	Transmissão e Dist. de Energia Elétrica	4	54	43
49	Ergonomia e Segurança do Trabalho	2	27	Ter cumprido 3/5 dos créditos em disciplinas obrigatórias
50	Sociologia do Trabalho, Tecnologia e Cultura	4	54	Ter cumprido 3/5 dos créditos em disciplinas obrigatórias
51	Optativa 03	4	54	
Sub-Total do Período		26	351	-
9º Período				
52	Robótica	4	54	39 e 42
53	Redes Industriais	4	54	32,34 e 39
54	Controladores Lógico-Programáveis	4	54	39 e 47
55	Proteção de Sistemas Elétricos	4	54	48
56	Análise de Sistemas Elétricos de Potência	4	54	48
57	Gestão Ambiental	2	27	Ter cumprido 3/5 dos créditos em disciplinas obrigatórias
58	Optativa 04	4	54	
Sub-Total do Período		26	351	-
10º Período				
59	Qualidade da Energia Elétrica	4	54	46 e 56
60	Fontes Convencionais e Renováveis de Energia	4	54	46 e 56
61	Manutenção Industrial	2	27	41 e 45
62	Legislação e Ética	2	27	Ter cumprido 3/5 dos créditos em disciplinas



				obrigatórias
63	Letras Libras	2	27	Ter cumprido 3/5 dos créditos em disciplinas obrigatórias
Sub-Total do Período		14	189	-
Estágio Supervisionado, Trabalho de Conclusão de Curso e Atividades Complementares				
64	Trabalho de Conclusão de Curso - TCC	-	120	Ter cumprido 3/5 dos créditos em disciplinas obrigatórias
65	Atividades Complementares	-	120	-
66	Estágio Curricular Supervisionado	-	200	-
SUB-TOTAL		-	440	-
TOTAL DO CURSO		252	3842	



Disciplina referente ao núcleo de conteúdos básicos.

Disciplina referente ao núcleo de conteúdos profissionalizantes.

Disciplina referente ao núcleo de conteúdos específicos.

Fluxograma do Curso de Engenharia Elétrica – IFG - Câmpus Itumbiara



- OPTATIVAS**
1. Processamento Digital de Sinais
 2. Tópicos em Inteligência Artificial
 3. Controle Elétricas
 4. Aterramento Elétrico
 5. Relações Étnico-Raciais e Cultura Afro-Brasileira e Indígena

* Ter cumprido 3/5 dos créditos em disciplinas obrigatórias

120
Trabalho de Conclusão de Curso

120
Atividades Complementares

200
Estágio Curricular Supervisionado

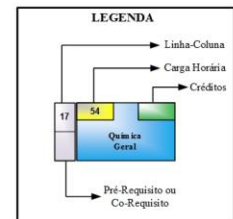


FIGURA 1 - FLUXOGRAMA DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

As disciplinas optativas oferecidas no curso de Graduação em Engenharia Elétrica do IFG são apresentadas na tabela 11.

Tabela 11 Disciplinas Optativas

Ordem	Disciplina	Carga Horária		Requisito
		Aulas Semanais	Horas	Pré-Requisito
1	Processamento Digital de Sinais	4	54	-
2	Tópicos em Inteligência Artificial	4	54	-
3	Centrais Hidrelétricas	4	54	-
4	Aterramentos Elétricos	4	54	-
5	Relações Ético – Raciais e Cultura Afro-Brasileira e Indígena	4	54	-

O IFG - Campus Itumbiara oferecerá o curso de Engenharia Elétrica com ingresso semestral de 30 (trinta) alunos por turma, duração de cinco anos, no período vespertino.

A proposta do curso está organizada por disciplinas, em regime semestral, com uma carga horária total de 3.842 horas. Desse total, 120 horas são reservadas para as atividades complementares, 200 horas para estágio supervisionado e 120 horas para o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Essas atividades serão realizadas, objetivando a integração teoria e prática, e o princípio da interdisciplinaridade, devendo contemplar a aplicação dos conhecimentos adquiridos durante o curso, tendo em vista a intervenção no mundo do trabalho, na realidade social.

8.5 Estágio Supervisionado

A proposta curricular prevê a obrigatoriedade de um Estágio Curricular Supervisionado, com no mínimo 200 horas. Este número ultrapassa as determinações das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002), que estabelece que a carga horária mínima do estágio deverá atingir 160 horas. Consi-

deramos que uma carga de estágio supervisionado de 200 horas fornece melhores condições de aproveitamento como atividade formativa.

Há de se considerar que, com a publicação da Lei No 11.788, em 25 de setembro de 2008, ocorreu a limitação da carga horária de trabalho de estagiários, que passa a ser no máximo de seis horas diárias, exceto nos períodos de férias. Isto conduz à carga horária de trabalho para no máximo 30 horas semanais. Propondo-se então o Estágio Curricular Supervisionado de 200 horas para os alunos do Curso Diurno de Engenharia Elétrica, esta carga horária pode ser cumprida em um pouco mais de 6 semanas de estágio, respeitando se o limite de seis horas diárias da nova legislação. Portanto, trata-se de uma carga horária perfeitamente viável de ser completada ao longo de um semestre letivo. Apesar disso, a regulamentação do estágio supervisionado prevê a possibilidade do aluno completar a carga horária de 200 horas preconizada para o estágio através de duas disciplinas semestrais, cada uma com 100 horas. A proposta de regulamentação prevê que o aluno pode realizar estágio quando desejar, porém para fins de integralização curricular o estágio seguirá uma regulamentação proposta pela Pró-Reitoria de Extensão.

8.6 Atividades Complementares

As Atividades Complementares serão desenvolvidas conforme o Regulamento Acadêmico dos Cursos de Graduação.

8.7 Trabalho de conclusão de curso (TCC)

O artigo 7º da Resolução CNE/CES 11, em seu parágrafo único, estabelece que é “obrigatório o trabalho final de curso como atividade de síntese e integração de conhecimento.” O aluno terá que desenvolver um trabalho de pesquisa, prático ou teórico, que resulte em uma produção escrita, que deverá ser apresentada como requisito para obtenção do título de bacharel em Engenharia Elétrica. Este trabalho poderá ser realizado mediante estudos dissertativos, de construção de modelos científicos, de protótipos de aplicação de novas tecnologias, de projetos interdisciplinares, de participação em projetos

de iniciação científica e outros reconhecidamente aprovados pelo Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica.

O TCC deverá corresponder a uma síntese da produção dos conhecimentos desenvolvidos pelo aluno durante o curso, podendo ser realizado nas formas de monografia, artigo para publicação ou outra forma semelhante.

O momento de avaliação do TCC será feito por uma banca examinadora composta de, no mínimo, três professores. A apresentação dos TCC's terá um caráter avaliativo obrigatório, tendo em vista o interesse do Departamento por sua divulgação.

9. Ementas das Disciplinas

A seguir estão listadas as ementas de cada um dos componentes curriculares do curso de Engenharia Elétrica proposto em três etapas: Disciplinas do Núcleo de Formação Básico, Disciplinas do Núcleo de Formação Profissionalizante e Disciplinas do Núcleo de Formação Específico.

I – Disciplinas referente ao Núcleo de Conteúdos Básicos

Disciplina: **Desenho Técnico Assistido por Computador**

Série: **1º Período**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:

Aplicação de software no desenvolvimento de desenhos referentes aos projetos elétricos e eletrônicos. Estudo de ferramentas CAD aplicados a atividade de Engenharia; Desenvolvimento de projetos elétricos, eletrônicos e placa de circuito impresso.

Bibliografia Básica:

1. BALDAM, Roquemar; COSTA, Lourenço. Autocad 2009: utilizando totalmente. São Paulo: Érica, 2011. 480 p.

2. HARRINGTON, David J. Desvendando o Autocad 2005. São Paulo: Pearson do Brasil, 2005. 716 p.
3. SAAD, Ana Lúcia. Autocad 2004 2D e 3D: para engenharia e arquitetura. São Paulo: Pearson do Brasil, 2004. 280 p.

Bibliografia Complementar:

1. OMURA, George. Aprendendo Autocad 2009 e Autocad Lt 2009. Rio de Janeiro: Alta Books, 2008. 379p.
2. MÔNACO, VITTORIO REGINO DEL. Desenho eletrotécnico e eletromecânico. Curitiba: Editora Hemus, 2004. 511 p.
3. PRINCIPE JUNIOR, Alfredo dos Reis. Noções de geometria descritiva. São Paulo: Nobel, 2012. v. 1.
4. RIBEIRO, A. C; PERES, M. P; IZIDORO, N; Curso de Desenho Técnico e AUTOCAD, Editora Pearson, São Paulo, 2013.
5. MONTENEGRO, G., Desenho arquitetônico. São Paulo: Edgard Blücher.2006.

Disciplina: **Língua Portuguesa**

Série: **1º Período**

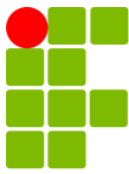
Carga Horária: **54 h**

Ementa:

Linguagem e processo de comunicação. Elementos estruturais do texto oral e escrito. Prática de leitura e produção. Usos e funções da linguagem. Os vários níveis de leitura.

Bibliografia Básica:

1. MEDEIROS, João Bosco. Português instrumental. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 442 p.



- MARTINS, Dileta Silveira; ZILBERKNOP, Lúbia Scliar. Português instrumental: de acordo com as normas da ABNT. 29. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 560 p.
- BELTRÃO, Odacir; BELTRÃO, Mariusa. Correspondência: linguagem e comunicação: oficial, comercial, bancária e particular. 23. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 379 p.

Bibliografia Complementar:

- CEREJA, William Roberto; MAGALHÃES, Thereza Cochar. Português: linguagens: v. único. 3. ed. São Paulo: Atual, 2009. 576 p.
- MOYSÉS, Carlos Alberto. Língua portuguesa: atividades de leitura e produção de textos. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2011. 202 p.
- INFANTE, Ulisses. Curso de literatura de língua portuguesa. São Paulo: Scipione, 2004. 727 p.
- ALMEIDA, M. J. P. M. de.; SILVA, H. C. (Org.). Linguagens, leituras e ensino da ciência. São Paulo: Mercado de Letras, 1998. 206 p.
- LIMA, Carlos Henrique da Rocha. Gramática normativa da língua portuguesa. 43. ed. São Paulo: José Olympio, 2002. 556 p.

Disciplina: **Cálculo Diferencial e Integral 1**

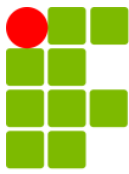
Série: **1º Período**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:

Funções e gráficos; Limite e continuidade; Derivação unidimensional; Integração indefinida; Integração definida e suas aplicações.

Bibliografia Básica:



1. FLEMMING, Diva Marília; GONÇALVES, Mirian Buss. Cálculo A: funções, limite, derivação, integração. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2010. 448 p.
2. GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Um curso de cálculo. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. v. 1.
3. ÁVILA, Geraldo. Cálculo das funções de uma variável. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. v. 1.

Bibliografia Complementar:

1. LEITHOLD, Louis. O cálculo com geometria analítica. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994. v. 1
2. THOMAS, George B.; WEIR, Maurice D. Cálculo. São Paulo: Pearson, 2011. v. 1.
3. HOFFMANN, Laurence D.; BRADLEY, Gerald L. Cálculo: um curso moderno e suas aplicações. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 624 p.
4. STEWART, James. Cálculo. 6. ed. São Paulo: Editora Pioneira, 2009. v. 1.
5. MORETTIN, Pedro Alberto; BUSSAB, Wilton de Oliveira; HAZZAN, Samuel. Cálculo: funções de uma variável. São Paulo: Atual, 2009. 408 p.

Disciplina: **Geometria Analítica**

Período: **1º Período**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:

Geometria analítica no plano: vetores livres; sistemas de coordenadas; vetores no plano; reta e circunferência; mudança de eixos coordenados; coordenadas polares. Geometria analítica no espaço: sistema de coordenadas; vetores no espaço; retas e planos; quádricas; superfícies cilíndricas e superfícies de revolução. Operações e propriedades dos vetores.

Bibliografia Básica:

1. STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. Geometria analítica. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2006. 292 p.
2. WINTERLE, Paulo. Vetores e geometria analítica. São Paulo: McGraw-Hill, 2011. 232 p.
3. REIS, Genésio Lima dos; SILVA, Valdir Vilmar da. Geometria analítica. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 442 p.

Bibliografia Complementar:

1. CORRÊA, Paulo Sérgio Quilelli. Álgebra linear e geometria analítica. Rio de Janeiro: Interciência, 2006. 327p.
2. BOULOS, Paulo e CAMARGO, Ivan de. Geometria Analítica. Um Tratamento Vetorial . São Paulo, Editora Mc Graw – Hill, 1987.
3. MACHADO, Ninson Jose. A geometria na sua vida. São Paulo: Ática, 2003.
4. CORRÊA, Paulo Sérgio Quilelli. Álgebra linear e geometria analítica. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.
5. IEZZI, Gelson et al. Fundamentos de matemática elementar. 5. ed. São Paulo: Atual, 2005. v. 7.

Disciplina: **Química Geral**

Período: **1º Período**

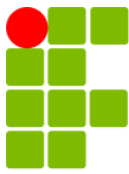
Carga Horária: **54 h**

Ementa:

Termoquímica. Equilíbrio Químico e Cinética Química. Eletroquímica e Corrosão. Aulas práticas referentes aos conteúdos ministrados.

Bibliografia Básica:

1. KOTZ, John C.; TREICHEL JR., Paul. Química geral e reações químicas. 6. ed. São Paulo: Thompson Pioneira, 2009. v. 1.



2. KOTZ, John C.; TREICHEL JR., Paul. Química geral e reações químicas. 6. ed. São Paulo: Thompson Pioneira, 2009. v. 2.
3. RUSSEL, John B. Química geral. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 2008. v. 1.

Bibliografia Complementar:

1. RUSSEL, John B. Química geral. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 2011. v. 2.
2. BROWN, Lawrence S.; HOLME, Thomas A. Química geral aplicada à engenharia. São Paulo: Cengage Learning, 2010. 653 p.
3. BRADY, James E.; HUMISNTON, G. E. Química geral. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. v. 1.
4. BRADY, James E.; HUMISNTON, G. E. Química geral. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. v. 2.
5. ALMEIDA, Paulo Gontijo Veloso de. Química geral: práticas fundamentais. Viçosa: UFV, 2011. 130 p.

Disciplina: **Álgebra Linear**

Período: **2º Período**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:

Matrizes e determinantes, operações com matrizes, sistemas de equações lineares, Espaços vetoriais, transformações lineares, autovalores e autovetores, diagonalização de operadores. Produto Interno. Forma canônica de Jordan.

Bibliografia Básica:

1. STEINBRUCH, Alfredo. Álgebra linear. 2.ed. São Paulo: Makron Books, 2010. 583 p.
2. BOLDRINI, José Luiz, et al. Álgebra linear. 3. ed. São Paulo: Harbra, [2009]. 411 p.
3. CORRÊA, Paulo Sérgio Quilelli. Álgebra linear e geometria analítica. Rio de Janeiro: Interciência, 2006. 327p.

Bibliografia Complementar:

1. KOLMAN, Bernard; HILL, David R. Introdução à álgebra linear: com aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2006. 664 p.
2. IEZZI, Gelson et al. Fundamentos de matemática elementar. São Paulo: Atual, 2004. v. 11.
3. KREYSZIG, Erwin. Matemática superior para engenharia. 9.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. v.1. 426p.
4. SILVA, Sebastião Medeiros da; SILVA, Elio Medeiros da; SILVA, Ermes Medeiros da. Matemática básica para cursos superiores. São Paulo: Atlas, 2011. 227 p.
5. GIOVANNI, José Rui; BONJORNO, José Roberto. Matemática: uma nova abordagem. São Paulo: FTD, 2000. v. 1. Versão Progressões.

Disciplina: **Cálculo Diferencial e Integral 2**

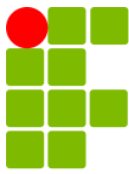
Período: **2º Período**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:

Funções de Várias variáveis, Limite e Continuidade de funções de várias variáveis, Derivadas Parciais, Máximos e mínimos, seqüências, séries e séries de potência.

Bibliografia Básica:



1. GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Um curso de cálculo. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. v. 2.
2. LEITHOLD, Louis. O cálculo com geometria analítica. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994. v.2. 480p.
3. ÁVILA, Geraldo. Cálculo das funções de uma variável. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. v. 2.

Bibliografia Complementar:

1. THOMAS, George B.; WEIR, Maurice D. Cálculo. 11. ed. São Paulo: Pearson, 2010.
2. HOFFMANN, Laurence D.; BRADLEY, Gerald L. Cálculo: um curso moderno e suas aplicações. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 624 p.
3. MUNEM, Mustafa A.; FOULIS, David J. Cálculo. Rio de Janeiro: LTC, [2009]. v. 2.
4. BOULOS, Paulo. Pré-cálculo. São Paulo: Makron Books, 2010. 101 p.
5. GONÇALVES, Mirian Buss; FLEMMING, Diva Marília. Cálculo B: funções de várias variáveis, integrais múltiplas, integrais curvilíneas e de superfície. 2. ed. São Paulo: Pearson.

Disciplina: **Equações Diferenciais**

Período: **2º Período**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:

Resolução de Equações diferenciais ordinárias de 1ª e 2ª ordem. 2. Equações diferenciais ordinárias lineares. 3. O método das series de potências. 4. Sistemas lineares de equações diferenciais de 1ª e 2ª Ordem. Soluções de Equações Diferenciais Parciais, Séries Numéricas com Aplicações, as Transformadas de Laplace e de Fourier, Séries de Funções Ortogonais.

Bibliografia Básica:

1. BOYCE, William E.; DIPRIMA, Richard C. Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 607p.
2. ZILL, Dennis G.; CULLEN, Michael R. Equações diferenciais. 3. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2001. v. 1.
3. ZILL, Dennis G.; CULLEN, Michael R. Equações diferenciais. 3. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2001. v. 2.

Bibliografia Complementar:

1. SIMMONS, George F.; KRANTZ, Steve G. Equações diferenciais: teoria, técnica e prática. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. 529 p.
2. BRONSON, Richard; COSTA, Gabriel. Equações diferenciais. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. 400 p.
3. DIACU, Florin. Introdução a equações diferenciais: teoria e aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2004. 262 p.
4. MATOS, M. P. Séries e Equações Diferenciais. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
5. Nagle, Kent R. Equações diferenciais, 8ª edição, Pearson Education

Disciplina: **Física 1**

Período: **2º Período**

Carga Horária: **81 h**

Ementa:

Lei de Coulomb. o campo elétrico - Lei de Gauss. Potencial, capacitância, propriedade dos dielétricos. Corrente, resistência e FEM. Circuitos e instrumentos de corrente contínua. O campo magnético. Forças magnéticas sobre condutores de correntes. Campo magnético produzido por correntes. Força eletromotriz induzida. Correntes alternadas. Equações de Maxwell. Aulas práticas referentes aos conteúdos ministrados.

Bibliografia Básica:

1. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física: eletromagnetismo. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. v. 3.
2. SERWAY, Raymond A. Princípios de física: eletromagnetismo. São Paulo: Thompson Learning, 2009. v. 3.
3. GASPAR, Alberto. Física: eletromagnetismo. 2. ed. São Paulo: Ática, 2009. v. 3.

Bibliografia Complementar:

1. NUSSENZVEIG, Hersh Moyses. Curso de física básica: eletromagnetismo. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1997. v. 3. (Reimpressões).
2. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Grupo de Reelaboração do Ensino de Física. Física 3: eletromagnetismo. São Paulo: EDUSP, 2005. 438 p.
3. YOUNG, Hugh D., FREEDMAN, Roger A. Física III: eletromagnetismo. 12. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2009. 425p.
4. PAUL, Clayton R. Eletromagnetismo para engenheiros: com aplicações a sistemas digitais e interferência eletromagnética. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
5. SADIKU, Matthew N. O. Elementos de eletromagnetismo. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. 704p.

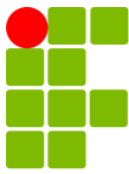
Disciplina: **Estatística e Probabilidade**

Período: **2º Período**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:

Análise de observações - modelo matemático - exp. Aleatória e amostral axiomas e teoremas básicos - variáveis aleatórias - distribuições e suas características - covariância e correlação - distribuição conjunta - principais modelos - discretos e contínuos - estatística descritiva - ajustamentos de funções reais -



correlação e regressão noções de amostragem e testes de hipóteses - aplicações.

Bibliografia Básica:

1. BARBETTA, Pedro Alberto; REIS, Marcelo Menezes; BORNIA, Antônio Cezar. Estatística para cursos de engenharia e informática. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 410 p.
2. MONTGOMERY, Douglas C.; RUNGER, George C. Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
3. FONSECA, Jairo Simon da; MARTINS, Gilberto de Andrade . Curso de estatística. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 320 p.

Bibliografia Complementar:

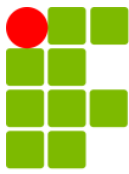
1. SPIEGEL, Murray R. Probabilidade e estatística. São Paulo: Makron Books, 2004. 518 p.
2. MORETTIN, Pedro A., BUSSAB, Wilton de O. Estatística básica. 7. ed. São Paulo: Saraiva, 2012. 540p.
3. MEYER, Paul L. Probabilidade: aplicações à estatística. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 426p.
4. MCCLAVE, James T.; BENSON, P. George; SINCICH, Terry. Estatística para administração e economia. 10.ed. São Paulo:Pearson Prentice Hall, 2009. 871p.
5. LEVINE, David M.; BERENSON, M. L.; STEPHAN, D. Estatística: teoria e aplicações: usando o Microsoft Excel em português. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 752 p.

Disciplina: **Física 2**

Período: **3º Período**

Carga Horária: **81 h**

Ementa:



Medidas físicas. Movimento em uma e mais dimensões. Dinâmica da partícula. Leis de Conservação da Energia e dos Momentos Linear e Angular. Cinemática e dinâmica de rotação. Aulas práticas referentes aos conteúdos ministrados.

Bibliografia Básica:

1. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física: mecânica. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. v. 1.
2. YOUNG, Hugh D., FREEDMAN, Roger A. Física I: mecânica. 12. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008. 403p.
3. GASPAR, Alberto. Física. 2. ed. São Paulo: Ática, 2009. v. 1.

Bibliografia Complementar:

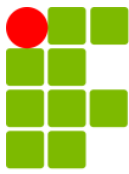
1. NUSSENZVEIG, Hersh Moyses. Curso de física básica: mecânica. 4. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002. v. 1. (Reimpressões).
2. LUIZ, Adir Moysés. Física: mecânica: teoria e problemas resolvidos. São Paulo: Livraria da Física, 2006. v. 1. (Coleção Física).
3. MERIAM, J. L.; KRAIGE, L.G. Mecânica para engenharia estatística. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
4. MILASCH, Milan. Noções de mecânica aplicada a linhas elétricas aéreas. São Paulo: Edgard Blucher, 2000. 155 P.
5. POPOV, Egor P.; AMORELLI, Mauro Ormeu Cardoso. Introdução à mecânica dos sólidos. São Paulo: Blucher, 2011. 534 p.

Disciplina: **Informática Aplicada**

Período: **3º Período**

Carga Horária: **27 h**

Ementa:



Conceito básicos de computação; aplicações típicas de computadores digitais; desenvolvimento de programas computacionais usando o Matlab/Simulink; *softwares* de simulação computacional e suas aplicações na Engenharia Elétrica.

Bibliografia Básica:

1. CHAPMAN, S. J. Programação em MATLAB para engenheiros. São Paulo: Ed. Cengage Learning, 2003.
2. GILAT, Amos; ALÍPIO, Rafael Silva (trad.); PERTENCE JÚNIOR, Antonio (rev.). Matlab com aplicações em engenharia. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
3. FARRER, H. Algoritmos estruturados. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 284 p.

Bibliografia Complementar:

1. ZIVIANI, N. Projeto de algoritmos com implementação em pascal e C. São Paulo: Pioneira, 2004. 552 p.
2. VELLOSO, Fernando de Castro. Informática: conceitos básicos. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004. 407 p.
3. MANZANO, J. A. N. G.; OLIVEIRA, J. F. Estudo dirigido de algoritmos. 14. ed. São Paulo: Érica, 2011. 236 p.
4. NORTON, Peter. Introdução a informática. São Paulo: Makron Books, 2009. 619 p.
5. SAWAYA, Márcia Regina. Dicionário de informática e internet: inglês - português. 3.ed. São Paulo: Nobel, 2010.

Disciplina: **Cálculo Diferencial e Integral 3**

Período: **3º Período**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:

Integrais múltiplas e suas aplicações; Integrais de linha e de superfície; Teorema de Green, Teorema de Divergência de Gauss e Teorema de Stokes.

Bibliografia Básica:

1. LEITHOLD, Louis. O cálculo com geometria analítica. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994. v.2. 480p.
2. ÁVILA, Geraldo. Cálculo das funções de múltiplas variáveis. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. v. 3.
3. THOMAS, George B.; WEIR, Maurice D. Cálculo. 11. ed. São Paulo: Pearson, 2010.

Bibliografia Complementar:

1. GONÇALVES, Mirian Buss; FLEMMING, Diva Marília. Cálculo B: funções de várias variáveis, integrais múltiplas, integrais curvilíneas e de superfície. 2. ed. São Paulo: Pearson.
2. HOFFMANN, Laurence D.; BRADLEY, Gerald L. Cálculo: um curso moderno e suas aplicações. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 624 p.
3. MUNEM, Mustafa A.; FOULIS, David J. Cálculo. Rio de Janeiro: LTC, [2009]. v. 2.
4. SWOKOWSKI, Earl W., O Cálculo com Geometria Analítica Vol. ½, Editor: Makron, Edição: 2ª, 1995.
5. BOULOS, Paulo. Pré-cálculo. São Paulo: Makron Books, 2010. 101 p.

Disciplina: **Cálculo Numérico**

Período: **3º Período**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:

Zeros de funções. Zeros de polinômios. Sistemas de equações lineares. Inversão de matrizes. Ajuste de curvas. Interpolação. Integração numérica. Resolução numérica de equações diferenciais ordinárias.

Bibliografia Básica:

1. BARROSO, L. C. et al. Cálculo Numérico (com aplicações) – São Paulo: Harbra, 1987.
2. LOPES, V. L. da R.; RUGGIERO, M. A. G. Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais. São Paulo: Thompson, 1996.
3. ARENALES, Selma. Cálculo Numérico: Aprendizagem com apoio de software. São Paulo: Thomson Learning, 2008.

Bibliografia Complementar:

1. CLÁUDIO, D. M., MARINS, L. M. Cálculo Numérico e Computacional: teoria e prática – São Paulo: Atlas, 1994.
2. FRANCO, Neide Bertoldi Cálculo Numérico – São Paulo: Pearson, 2006.
3. RUGGIERO, Márcia A. Gomes Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais – São Paulo: Makron Books, 1996.
4. SPERIDIANO, Décio Cálculo Numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos – São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.
5. BURDEN, Richard L. Análise Numérica – São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

Disciplina: **Metodologia Científica**

Período: **4º Período**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:

Conceituar a metodologia para o trabalhos científicos. Conceituar e caracterizar a pesquisa tecnológica, as etapas do processo projetivo, a importância da modelagem, a necessidade e meios de simulação, a otimização como melhoria de soluções e a criatividade de corrente da observação. Como registrar o trabalho na forma de monografia.

Bibliografia Básica:

1. ANDRADE, Maria Margarida de. Introdução à metodologia do trabalho científico. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 158 p.
2. CARVALHO, Maria Cecília M. de (Org.). Construindo o saber: metodologia científica: fundamentos e técnicas. 22. ed. Campinas: Papyrus, 2010. 224 p.
3. OLIVEIRA, Jorge Leite de. Texto acadêmico: técnicas de redação e de pesquisa científica. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2008. 191 p.

Bibliografia Complementar:

1. MADUREIRA, Omar Moore de. Metodologia do projeto: planejamento, execução e gerenciamento. São Paulo: Blucher, 2010. 359p.
2. MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 312 p.
3. SEVERINO, Antônio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2010. 304 p.
4. CASTRO, Cláudio de Moura. A prática da pesquisa. 2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2006. 190 p.
5. CERVO, Amado L., BERVIAN, Pedro A. Metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2010. 162 p.

Disciplina: **Física 3**

Período: **4º Período**

Carga Horária: **81 h**

Ementa:

Estudo de Ondas, Ótica e Termodinâmica (leis fundamentais), com introdução à física atômica e nuclear. Aulas práticas referentes aos conteúdos ministrados.

Bibliografia Básica:

1. GASPAR, Alberto. Física: ondas, óptica, termodinâmica. 2. ed. São Paulo: Ática, 2009. v. 2.
2. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física: gravitação, ondas e termodinâmica. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. v. 2
3. NUSSENZVEIG, Hersh Moyses. Curso de física básica: fluidos, oscilações e ondas, calor. 4. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002. v. 2. (Reimpressões).

Bibliografia Complementar:

1. ALONSO, Marcelo; FINN, Edward J. Física: um curso universitário: campos e ondas. Edgard Blucher. São Paulo: Edgard Blucher, 2009. v. 2.
2. RAMALHO JUNIOR, Francisco; FERRARO, Nicolau Gilberto; SOARES, Paulo Antônio de Toledo. Os fundamentos da física. 9. ed. São Paulo: Moderna, 2007. v. 2.
3. SERWAY, Raymond A.; JEWETT JR., John W. Princípios de física: movimento ondulatório e termodinâmica. São Paulo: Cengage Learning, 2009. v. 2.
4. TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. Física para cientistas e engenheiros. Rio de Janeiro: LTC, 2009. v. 2.
5. YOUNG, Hugh D., FREEDMAN, Roger A. Física II: termodinâmica e ondas. 12. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008. 329p.

Disciplina: **Funções de Variáveis Complexas**

Período: **4º Período**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:

Números Complexos. Funções de uma variável. Eq. De Cauchy-Riemann. Funções analíticas. A função exponencial. A função logaritmo. As transforma-

ções bilineares. Contornos. Integrais de linha. O Teorema de Cauchy. A fórmula integral de Cauchy. Teorema de Morera. Teorema do Módulo Máximo. Teorema de Liouville. Séries de Taylor. Séries de Laurent. Convergência uniforme. Zeros de funções analíticas. Singularidades isoladas. Teoremas dos resíduos e aplicações ao cálculo de funções impróprias de funções reais. Funções uniformes e aplicações.

Bibliografia Básica:

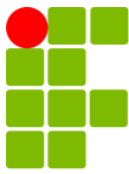
1. MCMAHON, David. Variáveis Complexas Desmistificadas. São Paulo: Ciência Moderna, 2009.
2. SHOKRANIAN, Salahoddinn. Uma introdução a variável complexa: 476 exercícios resolvidos. São Paulo: Ciência Moderna, 2011.
3. IEZZI, Gelson et al. Fundamentos de matemática elementar. 7. ed. São Paulo: Atual, 2005. v. 6.

Bibliografia Complementar:

1. ÁVILA, G., Variáveis Complexas e Aplicações, Livros Técnicos e Científicos, 3ª Ed., Rio de Janeiro, 2000.
2. FERNANDEZ, Cecília S., Introdução às Funções de uma variável Complexa, Coleção Textos Universitários, SBM, Rio de Janeiro, 2006.
3. LINS NETO, A., Funções de uma Variável Complexa, Projeto Euclides, SBM, Rio de Janeiro, 1996.
4. SPIEGEL, Murray R., Variáveis Complexas com uma introdução às Transformações Conformes e suas aplicações, McGraw-Hill, São Paulo, 1973.
5. SOARES, Marcio G., Cálculo em uma variável Complexa, Coleção Matemática Universitária, IMPA, Rio de Janeiro, 2001.

Disciplina: **Ciência e Tecnologia dos Materiais Elétricos**

Período: **4º Período**



Carga Horária: **27 h**

Ementa:

Elementos de ciência dos materiais. Tecnologia dos materiais elétricos. Materiais condutores e isolantes. Materiais semicondutores. Materiais magnéticos. Principais aplicações. Técnicas de microfabricação. Teoria e Aplicações.

Bibliografia Básica:

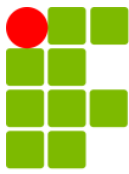
1. SCHMIDT, Walfredo. Materiais elétricos: isolantes e magnéticos. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2008. v. 2.
2. SCHMIDT, Walfredo. Materiais elétricos: condutores e semicondutores. 2.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2008. v. 1.
3. SHACKELFORD, James F. Ciência dos materiais. 6. ed. São Paulo: Pearson Education, 2008. 576 p.

Bibliografia Complementar:

1. VAN VLACK, Lawrence H. Princípios de ciência e tecnologia dos materiais. Rio de Janeiro: Elsevier, s. d. 567 p.
2. REZENDE, S.M., Materiais e Dispositivos Eletrônicos, 2ª Ed. São Paulo, Editora Livraria da Física, 2004.
3. CALLISTER Jr, W.D, "Ciência e Engenharia de materiais uma introdução", 7ª Ed, Rio de Janeiro: LTC, 2008.
4. SEDRA, Adel S.; SMITH, Kenneth C. Microeletrônica. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2010. 848 p.
5. CATHEY, J.J, "Dispositivos e circuitos eletrônicos", 2ª Ed., São Paulo: Makron Books, 2003.

Disciplina: **Fenômenos de Transporte**

Período: **5º Período**



Carga Horária: **54 h**

Ementa:

Conceitos fundamentais. Primeira e segunda leis da termodinâmica. Equações gerais da cinemática e dinâmica dos fluidos. Equações básicas de transferência de calor e massa.

Bibliografia Básica:

1. FOX, Robert W.; PRITCHARD, Philip J.; MCDONALD, Alan T. Introdução à mecânica dos fluidos. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 710 p.
2. BRAGA FILHO, Washington. Fenômenos de transporte para engenharia. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
3. NUSSENZVEIG, Hersh Moyses. Curso de física básica: fluidos, oscilações e ondas, calor. 4. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002. v. 2. (Reimpressões).

Bibliografia Complementar:

1. INCROPERA, Frank P. et al. Fundamentos de transferência de calor e de massa. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 730 p.
2. Vianna, M. R. Mecânica dos Fluidos para Engenheiros – 4ª Edição, Belo Horizonte, Imprimatur, 2001, 582p.
3. Mundson, Bruce R.; Young, Donald F.; Okiishi, Theodore H. (2000) Fundamentos da Mecânica dos Fluidos Vol. 1 – 2ª Edição, São Paulo, Ed. Edgard Blücher, 420p.
4. BIRD, WITT. Fenômenos de Transporte. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

5. ROMA, W. N. L. Fenômenos de Transporte para Engenharia. 2a. Edição. São Carlos: Rima Editora, 2006.

Disciplina: **Sociologia do Trabalho, Tecnologia e Cultura**

Período: **8º Período**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:

A sociologia e seu objeto; A categoria trabalho e seu significado; Estudo do mundo do trabalho na contemporaneidade: Do padrão taylorista-fordista de acumulação de capital à acumulação flexível -toyotismo. Cultura e trabalho no mundo Contemporâneo: da ética protestante à nova ética do trabalho flexibilizado. Ciência, tecnologia, acumulação capitalista e seus impactos sobre o mundo do trabalho.

Bibliografia Básica:

1. WEBER, Max. A ética protestante e o espírito do capitalismo. São Paulo: Martin Claret, 2011.
2. SENNETT, Richard. A corrosão do caráter: consequências pessoais do trabalho no novo capitalismo. 17.ed. Rio de Janeiro: Record, 2012.
3. ARON, Raymond. As etapas do pensamento sociológico. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

Bibliografia Complementar:

1. ANTUNES, R. Adeus ao Trabalho?: ensaio sobre as metamorfoses e a centralidade do mundo do trabalho. São Paulo: Cortez, 2000.
2. GIDDENS, Anthony. Sociologia. Porto Alegre: Artmed, 2012.
3. JOHNSON, Allan G.; JUNGSMANN, Ruy. Dicionário de sociologia: guia prático da linguagem sociológica. Rio de Janeiro: Zahar, 1997.

4. MARX, Karl. O capital: crítica da economia política; o processo de produção do capital: livro primeiro. 29. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2011.
5. QUINTANEIRO, Tania; BARBOSA, Maria Ligia de Oliveira; OLIVEIRA, Márcia Gardênia Monteiro de. Um toque de clássicos: Marx, Durkheim, Weber. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2011.

Disciplina: **Gestão Ambiental**

Período: **9º Período**

Carga Horária: **27 h**

Ementa:

Introdução à ciência do ambiente; Legislação ambiental; Instrumentos básicos da política ambiental; Licenciamento ambiental – licença prévia, licença de instalação e licença de funcionamento; Poluição atmosférica, poluição hídrica, poluição sonora, poluição do solo, poluição radioativa térmica controle da poluição industrial; Auditorias Ambientais; ISO 14000; Estudo de impacto ambiental – EIA e relatório de impacto ambiental – RIMA; Impactos ambientais dos principais processamentos industriais, suas medidas mitigadoras e de acompanhamento. Plano de controle ambiental – PCA e Plano de gestão ambiental – PGA.

Bibliografia Básica:

1. CUNHA, Sandra Baptista da; GUERRA, Antônio José Teixeira (Org.). A questão ambiental: diferentes abordagens. 5. ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2009. 298 p.
2. ROCHA, Júlio César ; ROSA, André Henrique; CARDOSO, Arnaldo Alves. Introdução à química ambiental. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010. 256 p.
3. OLIVEIRA, Gilvan Sampaio de. Conservação do meio ambiente, aquecimento global e desafios para o século 21. São Paulo: Balsa Planeta, 2010. 128 p. (Biblioteca Balsa).

Bibliografia Complementar:

1. PHILIPPI JR, Arlindo; ROMÉRO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet. Curso de gestão ambiental. 3. reimpr. São Paulo: Manole, 2009. 1045 p.
2. REIGOTA, Marcos. O que é educação ambiental. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 2009. 107 p. (Coleção Primeiros Passos, 292).
3. ROBLES JR., Antônio; BONELLI, Valério Vitor. Gestão da qualidade e do meio ambiente: enfoque econômico, financeiro e patrimonial. São Paulo: Atlas, 2010. 112 p.
4. BARBOSA FILHO, A.N. Segurança do trabalho e gestão ambiental. São Paulo: Atlas, 2001. 160 p.
5. 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. 8. reimpr. São Paulo: Atlas, 2010. 254 p.

Disciplina: **Legislação e Ética**

Período: **10º Período**

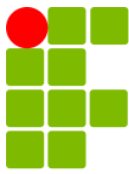
Carga Horária: **27 h**

Ementa:

Fundamentos da Ética, Sociabilidade Humana e Grupo Profissional; Conduta; Obrigações e Responsabilidades; Cidadania e Organização Profissional; Controle do Exercício Profissional; Legislação Profissional; Codificação Ética da Profissão.

Bibliografia Básica:

1. SPINOZA, Benedictus de. Ética. 3.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.



2. DINIZ, Maria Helena. Curso de direito civil: teoria das obrigações contratuais e extracontratuais. 28. ed. São Paulo: Saraiva, 2012. v. 3. 913p.
3. REGO, A.; BRAGA J. Ética para Engenheiros - Desafiando a Síndrome do Vaivém Challenger: Editora: Lidel. 2010.

Bibliografia Complementar:

1. Bastos, C. R., 1985, "Curso de Direito Administrativo", Editora Saraiva, 2 a Ed., São Paulo, Brasil.
2. Bulgarelli, W., 1997, "Direito Comercial", Editora Atlas, 12 a Ed, São Paulo, Brasil.
3. Almeida, J. B., 1983, "A Produção Jurídica do Consumidor", Editora Saraiva, 1 a Ed. , São Paulo, Brasil.
4. LIBERAL, M. (2002). Um Olhar sobre Ética e Cidadania. São Paulo: Editora Mackenzie, Coleção Reflexão Acadêmica.
5. Decisão Plenária número 0750/2005 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CONFEA, referente à Ética e a Legislação Profissional.

Disciplina: **Letras Libras**

Período: **10º Período**

Carga Horária: **27 h**

Ementa:

Aspectos clínicos, educacionais e sócio-antropológicos da surdez. A Língua de Sinais Brasileira - Libras: características básicas da fonologia. Noções básicas de léxico, de morfologia e de sintaxe com apoio de recursos audio-visuais; Noções de variação. Praticar Libras: desenvolver a expressão visual-espacial para a sociedade e para o ensino de química.

Bibliografia Básica:

1. GESSER, A.; “LIBRAS? Que língua é essas? Crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda”; São Paulo: Parábola Editorial, 2009.
2. HONORA, Márcia e FRIZANCO, Mary Lopes Esteves. Livro ilustrado de língua brasileira de sinais: desvendando a comunicação usada pelas pessoas com surdez. São Paulo: Ciranda Cultural, 2010.
3. VELOSO, Éden; MAIA, Valdeci. Aprenda libras com eficiência e rapidez. Curitiba, PR: Ed. MãosSinais, 2012. 228 p. + DVD ISBN 9788560683178 (broch.).

Bibliografia Complementar:

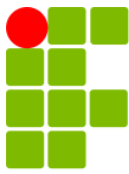
1. QUADROA, R. M. de, BECKER, L.; “Língua de Sinais Brasileira – Estudos Linguísticos”; Editora Artmed; 2004.
2. FELIPE, T., MONTEIRO, M.; “LIBRAS em Contexto: Curso Básico: Livro do Professor”; 4ª edição – Rio de Janeiro: LIBRAS.
3. CAPOVILLA, F. C. – RAPHAEL, W. D.; “Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngue – LIBRAS” São Paulo: EDUSP / Imprensa Oficial, 2001.
4. BRANDÃO, Flávia. Dicionário ilustrado de libras: língua brasileira de sinais. São Paulo: Global, 2011.
5. SACKS, O.; “Vendo Vozes – Uma viagem ao mundo dos surdos”; São Paulo: Cia. das Letras, 1999.

II – Disciplinas referente ao Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes

Disciplina: **Algoritmos e Linguagens de Programação**

Período: **1º Período**

Carga Horária: **54 h**



Ementa:

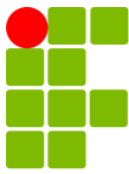
Conceitos de Algoritmos e Programação Estruturada; Tipos de dados, Constantes e Variáveis; Expressões Aritméticas, Lógicas e Literais; Comandos de Entrada e Saída; Estrutura Seqüencial, Condicional e de Repetição. Estruturas de Dados - Variáveis Homogêneas – Unidimensionais e Multidimensionais. Variáveis Compostas Heterogêneas. Modularização – Subrotina e Função. Ponteiros. Linguagem C.

Bibliografia Básica:

1. ZIVIANI, Nivio. Projeto de algoritmos com implementação em pascal e C. São Paulo: Pioneira, 2004. 552 p.
2. ASCENCIO, Ana Fernanda Gomes e CAMPOS, Edilene Aparecida Veneruchi de. Fundamentos da programação de computadores: algoritmos, pascal, C/C++ (padrão ansi) e java. 3.ed. São Paulo: Pearson, 2012.
3. FARRER, Harry. Algoritmos estruturados. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 284 p.

Bibliografia Complementar:

1. LEISERSON, Charles E., et al. Algoritmos: teoria e prática. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2002. 916 p.
2. MANZANO, José Augusto N. G.; OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de. Estudo dirigido de algoritmos. 14. ed. São Paulo: Érica, 2011. 236 p.
3. FEOFILOFF, Paulo. Algoritmos em linguagem C. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. 208p.
4. MANZANO, José Augusto N. G. Programação de computadores com C++: guia prático de orientação e desenvolvimento. São Paulo: Érica, 2010. 302p.
5. MIZRAHI, Victorine Viviane. Treinamento em linguagem C++: módulo 1. 2. ed. Prentice Hall, 2006. 234 p.



Disciplina: **Estrutura de Dados**

Período: **2º Período**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:

Análise e projeto dos tipos de dados abstratos, estruturas de dados e suas aplicações:

Listas lineares, pilhas, filas. Métodos e técnicas de classificação de dados. Recursividade. Implementação em Linguagem C.

Bibliografia Básica:

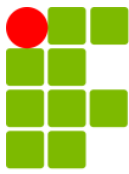
1. DROZDEK, Adam. Estrutura de dados e algoritmos em C++. São Paulo: Thompson Pioneira, 2009. 579 p.
2. GUIMARAES, Ângelo de Moura. Algoritmos e estruturas de dados. Rio de Janeiro: LTC, 2001. 216 p.
3. LEISERSON, Charles E., et al. Algoritmos: teoria e prática. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2002. 916 p.

Bibliografia Complementar:

1. LAUREANO, M; "Estrutura de Dados com Algoritmos e C"; Editora: Ed. Brasport.
2. ZIVIANI, N; "Projeto de Algoritmos com Implementação em Pascal e C"; Editora Pioneira.
3. TENEMBAUM, A. M.; "Estrutura de Dados usando C"; Editora: Elsevier.
4. VELOSO, P., SANTOS, C; "Estruturas de dados"; Editora Campus.
5. MANZANO, José Augusto N. G. Programação de computadores com C++: guia prático de orientação e desenvolvimento. São Paulo: Érica, 2010. 302

Disciplina: **Eletrônica Digital 1**

Período: **3º Período**



Carga Horária: **81 h**

Ementa:

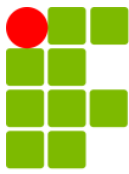
Introdução aos Sistemas Digitais. Aplicações de Eletrônica Digital. Sistemas de Numeração. Funções e Portas Lógicas. Formas de representação de funções lógicas. Álgebra Booleana. Simplificação de circuitos lógicos. Circuitos Integrados e famílias lógicas. Circuitos Lógicos Combinacionais. Circuitos Aritméticos. Simulação de circuitos lógicos utilizando ferramentas computacionais. Montagem de experimentos no laboratório sobre tópicos da disciplina. Aulas práticas referentes aos conteúdos ministrados.

Bibliografia Básica:

1. TOCCI, R. J.; WIDMER, N. S. Sistemas Digitais. Princípios e Aplicações 10^o Edição, Prentice Hall, 2007.
2. FLOYD, Thomas L. Sistemas digitais: fundamentos e aplicações. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. 888 p.
3. CRUZ, Eduardo C. Avez; LOURENÇO, Antônio. Circuitos digitais: estudo e use. 9. ed. São Paulo: Érica, 2007. 321 p.

Bibliografia Complementar:

1. CAPUANO, Francisco Gabriel; IDOETA, Ivan Valeije. Elementos de eletrônica digital. 40. ed. São Paulo: Érica, 2010. 524 p.
2. COSTA, César da. Projetos de circuitos digitais com FPGA. São Paulo: Érica, 2009. 206 p.
3. BRAGA, Denise Bértoli. Ambientes digitais: reflexões teóricas e práticas. São Paulo: Cortez, 2013.
4. SEDRA, Adel S.; SMITH, Kenneth C. Microeletrônica. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2010. 848 p.



5. CAPUANO, Francisco. Laboratório de eletricidade e eletrônica. 24. ed. São Paulo: Érica, 2011. 310 p.

Disciplina: **Circuitos Elétricos 1**

Período: **3º Período**

Carga Horária: **81 h**

Ementa:

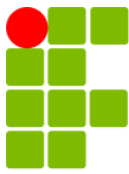
Grandezas elétricas, instrumentos e métodos para medição de grandezas elétricas; fontes controladas, circuitos de corrente contínua, leis fundamentais de circuitos elétricos, teoremas de circuitos. Elementos armazenadores de energia. Resposta transitória e de regime permanente CC para circuitos elétricos de primeira e segunda ordem. Aulas práticas referentes aos conteúdos ministrados.

Bibliografia Básica:

1. IRWIN, J. David. Análise de circuitos em engenharia. São Paulo: Pearson do Brasil, 2009. 848 p.
2. NILSSON, James W. Circuitos elétricos. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 592 p.
3. BOYLESTAD, Robert L. Introdução à análise de circuitos. 10. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004. 828 p.

Bibliografia Complementar:

1. BURIAN JUNIOR, Yaro; LYRA, Ana Cristina C. Circuitos elétricos. São Paulo: Pearson, 2006. 302 p.
2. ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. Análise de circuitos em corrente contínua. 21. ed. São Paulo: Érica, 2008. 192 p.



3. JOHNSON, David E.; HILBURN, John L.; JOHNSON, Johnny R. Fundamentos de análise de circuitos elétricos. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1994. 539p.
4. DORF, Richard C.; SVOBODA, James A. Introdução aos circuitos elétricos. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 795 p.
5. ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. Fundamentos de circuitos elétricos. 3. ed. São Paulo: MacGraw Hill, 2008. 901 p.

Disciplina: **Eletromagnetismo**

Período: **4º Período**

Carga Horária: **54 h**

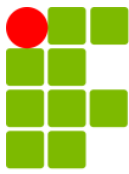
Ementa:

Revisão de Cálculo Vetorial; Campos eletromagnéticos estáticos; Campos eletromagnéticos variantes no tempo; Propagação de ondas; Linhas de transmissão.

Bibliografia Básica:

1. ULABY, Fawwaz T. Eletromagnetismo para engenheiros. Porto Alegre: Bookman, 2007. 382 p.
2. PAUL, Clayton R. Eletromagnetismo para engenheiros: com aplicações a sistemas digitais e interferência eletromagnética. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
3. GASPAR, Alberto. Física: eletromagnetismo. 2. ed. São Paulo: Ática, 2009. v. 3.

Bibliografia Complementar:



1. EDMINISTER, Joseph A. Eletromagnetismo. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 352p. (Coleção Schaum).
2. EDMINISTER, Joseph A. Teoria e problemas de eletromagnetismo. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2006. 352 p. (Coleção Schaum).
3. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física: eletromagnetismo. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. v. 3
4. SADIKU, Matthew N. O. Elementos de eletromagnetismo. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. 704p.
5. SERWAY, Raymond A. Princípios de física: eletromagnetismo. São Paulo: Thompson Learning, 2009. v. 3.

Disciplina: **Conversão de Energia e Transformadores**

Período: **5º Período**

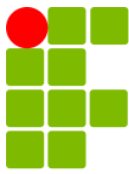
Carga Horária: **54 h**

Ementa:

Conversão de Energia: Princípios de conversão de energia, análise da conversão de energia nos campos elétricos e magnéticos, forças atuantes, conjugados, energia e co-energia; Conceitos básicos das máquinas elétricas rotativas; Transformadores Monofásicos e Trifásicos. Aulas práticas referentes aos conteúdos ministrados.

Bibliografia Básica:

1. DEL TORO, Vicent. Fundamentos de máquinas elétricas. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
2. BIM, Edson. Máquinas elétricas e acionamentos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
3. NASCIMENTO JUNIOR, Geraldo Carvalho do. Máquinas elétricas: teoria e ensaios. 2. ed. São Paulo: Érica, 2007.



Bibliografia Complementar:

1. KOSOW, Irving. Máquinas elétricas e transformadores. 15. ed. São Paulo: Globo, 2005.
2. FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR., Charles; UMANS, Stephen. Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência. 6. ed. São Paulo: Bookman, 2006.
3. SIMONE, Gilio Aluisio. Máquinas de indução trifásicas: teoria e exercícios. 2. ed. São Paulo: Érica, 2010.
4. OLIVEIRA, José Carlos; COGO, João Roberto; ABREU, José Policarpo G. de. Transformadores: teoria e ensaios. 8. reimpr. São Paulo: Edgard Blucher, 2010.
5. BOYLESTAD, Robert L. Introdução à análise de circuitos. 10. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

Disciplina: **Eletrônica Analógica 1**

Período: **5º Período**

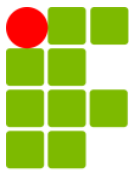
Carga Horária: **81 h**

Ementa:

Diodos semicondutores; Aplicações do diodo; Diodos zener, Fotodiodos, Diodos emissores de luz; Transistores bipolares de junção; Polarização C.C do transistor bipolar; Transistores de efeito de campo; Polarização dos transistores de efeito de campo. Aulas práticas referentes aos conteúdos ministrados.

Bibliografia Básica:

1. Boylestad, R., NASHELSKI, L. "Dispositivos Eletrônicos e Teoria dos Circuitos" 8 ed - Prentice Hall do Brasil, Rio de Janeiro, 2004.
2. MALVINO, Albert. Eletrônica. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 2009. v. 1.



3. SEDRA, Adel S.; SMITH, Kenneth C. Microeletrônica. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2010. 848 p.

Bibliografia Complementar:

1. CRUZ, Eduardo Cesar; CHOUERI Jr., Salomão. Eletrônica aplicada. 2. ed. São Paulo: Érica, 2010. 296 p.
2. CAPUANO, Francisco. Laboratório de eletricidade e eletrônica. 24. ed. São Paulo: Érica, 2011. 310 p.
3. FREITAS, Marcos Antônio Arantes de; MENDONÇA, Roberlam Gonçalves de. Eletrônica básica. Curitiba: Ao Livro Técnico, 2010. 272 p.
4. LIMA JUNIOR, Almir Wirth. Eletricidade e eletrônica básica. Rio de Janeiro: Alta Books, 2009. 294 p.
5. TURNER, L.W. Manual básico de eletrônica. Curitiba: Hemus, 2004. Paginação irregular.

Disciplina: **Instrumentação Industrial**

Período: **5º Período**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:

Conceitos fundamentais de metrologia. Resultado da medição. Incerteza de uma medida: métodos de medição e propagação das incertezas; calibração; Incertezas X Erros de medição. Tolerâncias: Dimensional, de forma e de posição. Controle geométrico: Causas de erros. Transdutores analógicos / digitais. Sinais desejados, interferentes e modificantes; principais transdutores sensores utilizados em instrumentação. Sensores aplicáveis à controle de processos, sistemas de medições, variáveis de processos de: Posição, Temperatura, Pressão, Nível, Umidade, pH e Vazão. Aulas práticas referentes aos conteúdos ministrados.

Bibliografia Básica:

1. SOISSON, Harold E. Instrumentação industrial. Curitiba: HEMUS, 2002. 687 p.
2. BALBINOT, Alexandre. Instrumentação e fundamentos de medidas . Rio de Janeiro: LTC, 2006. v.1.
3. BALBINOT, Alexandre. Instrumentação e fundamentos de medidas . Rio de Janeiro: LTC, 2007. v.2.

Bibliografia Complementar:

1. ALVES, José Luiz Loureiro. Instrumentação, controle e automação de processos. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 201 p.
2. VISACRO FILHO, Silvério. Aterramentos elétricos: conceitos básicos, técnicas de medição, instrumentação, filosofia de aterramento. São Paulo: ArtLiber, 2010. 159 p.
3. BEGA, Egídio Albert (Org.). Instrumentação industrial. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. 694 p.
4. FIALHO, Arivelto Bustamente. Instrumentação industrial: conceitos, aplicações e análises. 6. ed. São Paulo: Érica, 2007. 278 p.
5. THOMAZINI, Daniel; ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga de. Sensores industriais: fundamentos e aplicações. 6. ed. São Paulo: Érica, 2009. 222 p.

Disciplina: **Sistemas de Controle 1**

Período: **6º Período**

Carga Horária: **81 h**

Ementa:

Sistemas contínuos e discretos em malhas fechadas. Projetos de sistemas contínuos e sistemas discretos. Análise no domínio do tempo. Métodos de resposta em frequência. Plano S e plano Z. Modelos matemáticos de sistemas físicos. Ações básicas de controle automático industrial (Controlador PID). Análise

transitória.

Bibliografia Básica:

1. DORF, Richard C. Sistemas de controles modernos. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 724 p.
2. OGATA, Katizuhiko. **Engenharia de controle moderno**. Rio de Janeiro: Editora: Prentice-Hall do Brasil Ltda, 2004.
3. NISE, Norman S. Engenharia de sistemas de controle. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 682p.

Bibliografia Complementar:

1. HEMERLY, Elder M. Controle por computador de sistemas dinâmicos. 2. ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2000. 249 p.
2. CARVALHO, J.L. Martins de, **Sistemas de controle automático**. LTC Editora, 2000 KUO, Benjamin C. **Automatic control systems**. 7 Edition. Prentice Hall.
3. BOLTON, William. **Engenharia de controle**. São Paulo: Editora MAKRON Books do Brasil, 1995.
4. AGUIRRE, Luis Antônio. Enciclopédia de automática: controle e automação. São Paulo: Edgar Blucher, 2007. v. 1.
5. DiStefano, Joseph J.; Sistemas de retroação e controle, com aplicações para engenharia, física e biologia: resumo da teoria. Série Schaum, McGRAW-HILL.

Disciplina: **Ergonomia e Segurança do Trabalho**

Período: **8º Período**

Carga Horária: **27 h**

Ementa:

Noções fundamentais sobre as Normas Regulamentadoras (NR) de Engenharia de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho. Aplicação específica das Normas Regulamentadoras (NR) aos diversos ambientes, priorizando atividades eletro-eletrônicas e de telecomunicações, bem como a área de informática. Principais doenças ocupacionais ligadas à informática. A conceituação dos princípios e da legislação da Engenharia Elétrica aos métodos e processos, salientando a prevenção de acidentes e de doenças ocupacionais.

Bibliografia Básica:

1. BARBOSA FILHO, A.N. Segurança do trabalho e gestão ambiental. São Paulo: Atlas, 2001. 160 p.
2. TOLEDO PINTO, Antônio Luiz de; WINDT, Márcia Cristina Vaz dos Santos; CÉSPEDES, Livia (Org.). Segurança e medicina do trabalho. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. 1012 p.
3. 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. 8. reimpr. São Paulo: Atlas, 2010. 254 p.

Bibliografia Complementar:

1. BRASIL. Leis etc. Segurança e medicina do trabalho : NR-1 a 35, CLT - arts. 154 a 201 - Lei nº 6.514, de 22-12-1977, Portaria nº 3.214, de 8-6-1978, Legislação complementar, Índices remissivos. 71. ed. São Paulo : Atlas, 2013. 980 p. (Manuais de legislação atlas).
2. PEPLOW, Luiz Amilton. Segurança do trabalho. Curitiba: Base editorial., 2010. 256p.
3. SALIBA, Tuffi Messias. Curso básico de segurança e higiene ocupacional. 3. ed. São Paulo: Editora LTr, 2010. 462 p.
4. SALIBA, Tuffi Messias; PAGANO, Sofia C. Reis Saliba. Legislação de segurança, acidente do trabalho e saúde do trabalhador. 7. ed. São Paulo: Editora LTr, 2010. 752 p.

5. TOLEDO PINTO, Antônio Luiz de; WINDT, Márcia Cristina Vaz dos Santos; CÉSPEDES, Livia (Org.). Segurança e medicina do trabalho. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. 1012 p.

III – Disciplinas referentes ao Núcleo de Conteúdos Específicos

Disciplina: **Introdução à Engenharia**

Período: **1º Período**

Carga Horária: **27 h**

Ementa:

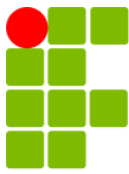
Histórico da Engenharia. Legislação profissional do Engenheiro. Sistema CONFEA/CREAs. Organização do curso de Engenharia Elétrica do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Goiás - Campus de Itumbiara (IFG). Subáreas da Engenharia Elétrica. Campos de atuação do Engenheiro Eletricista. Perfil do Engenheiro Eletricista. Ciclo de palestras sobre as diversas áreas do curso de engenharia elétrica com Docentes e Profissionais atuantes na área.

Bibliografia Básica:

1. BAZZO, Walter Antonio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. Introdução à engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos. 3. ed. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2012. 256p.
2. BROCKMAN, J.B..Introdução a Engenharia, modelagem e solução de problemas.LTC .
3. LITTLE, P.; DYM, C.; ORWIN, E.; SPJUT, E.. Introdução a Engenharia, uma abordagem baseada em projeto, Bookman Companhia ED.

Bibliografia Complementar:

1. HOLTZAPPLE, Mark T.; REECE, W. Dan. Introdução à Engenharia, Rio de Janeiro: LTC, 2006.



2. REECE, W. D.; “Introdução à Engenharia”; Editora: LTC Editora, 2006.
3. DYM, C., LITTLE, P.; “Introdução À Engenharia - Uma Abordagem Baseada em Projeto”; Bookman, 2010.
4. PAHL, G.; “Projeto na Engenharia”; Edgard Blucher, 2005
5. RAMOS, R.; “Gerenciamento de Projetos”; Editora Interciencia, 2006.

Disciplina: **Eletrônica Digital 2**

Período: **4º Período**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:

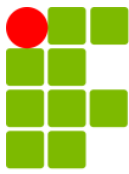
Flip-Flops. Contadores e Registradores. Circuitos Lógicos MSI. Dispositivos de Memória. Conversores A/D e D/A. Arquitetura de dispositivos lógicos programáveis. Projeto de Sistema Digital utilizando VHDL. Simulação de circuitos lógicos utilizando ferramentas computacionais. Montagem de experimentos no laboratório sobre tópicos da disciplina. Aulas práticas referentes aos conteúdos ministrados.

Bibliografia Básica:

1. FLOYD, T. L. Sistemas Digitais: fundamentos e aplicações. 9º ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.
2. TOCCI, R. J.; WIDMER, N. S. **Sistemas Digitais: princípios e aplicações**. 10ª ed. São Paulo: Pearson Prentice-Hall, 2007.
3. IDOETA, I. V.; CAPUANO, F. G. **Elementos de Eletrônica Digital**. 40ª ed. São Paulo: Érica, 2007.

Bibliografia Complementar:

1. CRUZ, E. C.; LOURENÇO, A. C. Circuitos Digitais: estude e use. 9ª ed. São Paulo: Érica, 2007.



2. ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira; SEABRA, Antônio Carlos. Utilizando eletrônica com AO, SCR, TRIAC, UJT, PUT, CI 555, LDR, LED, FET E IGBT. São Paulo: Érica, 2009. 204 p.
3. SEDRA, A. S.; SMITH, K. C. **Microeletrônica**. 5ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
4. REIS, Ricardo Augusto da Luz. **Concepção de circuitos integrados**. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2008. v. 7.
5. COSTA, C. **Projetos de Circuitos Digitais com FPGA**. São Paulo: Érica, 2009.

Disciplina: **Circuitos Elétricos 2**

Período: **4º Período**

Carga Horária: **81 h**

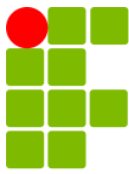
Ementa:

Resposta transitória de circuitos de segunda ordem. Fasores. Leis fundamentais de circuitos elétricos em corrente alternada. Teoremas de redes em corrente alternada. Circuitos polifásicos. Potência e fator de potência. Aulas práticas referentes aos conteúdos ministrados.

Bibliografia Básica:

1. IRWIN, J. David. Análise básica de circuitos para engenharia. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 848 p.
2. ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. Análise de circuitos em correntes alternadas. 2. ed. São Paulo: Érica, 2007. 236 p.
3. NILSSON, James W. Circuitos elétricos. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 592 p.

Bibliografia Complementar:



1. BOYLESTAD, Robert L. Introdução à análise de circuitos. 10. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004. 828 p.
2. BURIAN JUNIOR, Yaro; LYRA, Ana Cristina C. Circuitos elétricos. São Paulo: Pearson, 2006. 302 p.
3. JOHNSON, David E.; HILBURN, John L.; JOHNSON, Johnny R. Fundamentos de análise de circuitos elétricos. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1994. 539p.
4. DORF, Richard C.; SVOBODA, James A. Introdução aos circuitos elétricos. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 795 p.
5. ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. Fundamentos de circuitos elétricos. 3. ed. São Paulo: MacGraw Hill, 2008. 901 p.

Disciplina: **Análise de Sistemas Lineares**

Período: **5º Período**

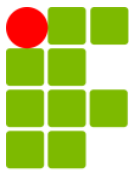
Carga Horária: **54 h**

Ementa:

Sinais e sistemas contínuos e discretos. Sistemas lineares, contínuos e invariantes no tempo. Convolução. Série de Fourier. Transformada de Fourier. Transformada de Laplace. Resposta em frequência de sistemas lineares e invariantes no tempo.

Bibliografia Básica:

1. HAYKIN, S., VANVEEN, B. **Sinais e Sistemas**. Porto Alegre: Bookman, 2001.
2. OPPENHEIM, A. V.; WILLSKY, A. S.; NAWAB, S. H. **Sinais e Sistemas**. 2ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.



3. LATHI, B. P. **Sinais e Sistemas Lineares**. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

Bibliografia Complementar:

1. OGATA, Katizuhiko. Engenharia de Controle Moderno. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil Ltda, 2004.
2. HSU, H. P. **Teoria e Problemas de Sinais e Sistemas**. Porto Alegre: Bookman, 2004.
3. ROBERTS, M. J. **Fundamentos em Sinais e Sistemas**. São Paulo: Mcgraw Hill, 2009.
4. IRWIN, J. David. Análise de circuitos em engenharia. São Paulo: Pearson do Brasil, 2009. 848 p.
5. KEMMERLY, Jack E.; HAYT JR., William H.; DURBIN, Steven M. **Análise de circuitos em engenharia**. 7. ed. São Paulo: Mcgraw Hill, 2008.

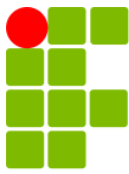
Disciplina: **Instalações Elétricas**

Período: **5º Período**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:

Projeto de instalações elétricas residenciais, prediais e comerciais. Luminotécnica. Símbolos gráficos para instalações elétricas. Previsão de cargas: potência instalada e demanda. Divisão das instalações elétricas em circuitos terminais. Dimensionamento de condutores de circuitos terminais. Dimensionamento de eletrodutos. Dimensionamento da proteção de circuitos terminais. Quadro de distribuição. Representação de esquemas multifilares ou unifilar. Introdução aos Aterramentos elétricos e Proteção contra descargas atmosféricas. Projeto telefônico, interphones, antenas, alarmes. Normas técnicas.



Bibliografia Básica:

1. COTRIM, Ademaro A. M. B. Instalações elétricas. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2009. 495 p.
2. CREDER, Hélio. Instalações elétricas. 15. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 428 p.
3. CAVALIN, Geraldo. Instalações elétricas prediais. 20ed. São Paulo: Érica, 2010. 422 p.

Bibliografia Complementar:

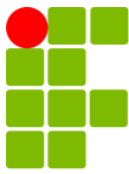
1. LIMA FILHO, Domingos Leite. Projetos de instalações elétricas prediais: estude e use. 11. ed. São Paulo: Érica, 2007. 272 p.
2. NISKIER, Júlio. Instalações elétricas. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 452 p.
3. NEGRISOLI, Manuel E. M. Instalações elétricas: projetos prediais. 3.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2010. 178 p.
4. NERY, Noberto. Instalações elétricas: princípios e aplicações. 2. ed. São Paulo: Érica, 2012. 368p.
5. CRUZ, Eduardo Cesar Alves; ANICETO, Larry Aparecido. Instalações elétricas: fundamentos, prática e projetos em instalações residenciais e comerciais. São Paulo: Érica, 2011. 432p.

Disciplina: **Eletrônica Analógica 2**

Período: **6º Período**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:



Modelagem do transistor; Análise de transistores para pequenos sinais; Abordagem de sistemas considerando efeitos da resistência da fonte e resistência de carga; Resposta em frequência de amplificadores; Amplificadores operacionais e osciladores para instrumentação; Circuitos quase-lineares; Circuitos não lineares; Filtros ativos; Medidas de grandezas elétricas e mecânicas por meios eletrônicos. Aulas práticas referentes aos conteúdos ministrados.

Bibliografia Básica:

1. Boylestad, R., NASHELSKI, L. "Dispositivos Eletrônicos e Teoria dos Circuitos" 8 ed - Prentice Hall do Brasil, Rio de Janeiro, 2004.
2. MALVINO, Albert. Eletrônica. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 2009. v. 1.
3. SEDRA, Adel S.; SMITH, Kenneth C. Microeletrônica. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2010. 848 p.

Bibliografia Complementar:

1. CRUZ, Eduardo Cesar; CHOUERI Jr., Salomão. Eletrônica aplicada. 2. ed. São Paulo: Érica, 2010. 296 p.
2. CAPUANO, Francisco. Laboratório de eletricidade e eletrônica. 24. ed. São Paulo: Érica, 2011. 310 p.
3. FREITAS, Marcos Antônio Arantes de; MENDONÇA, Roberlam Gonçalves de. Eletrônica básica. Curitiba: Ao Livro Técnico, 2010. 272 p.
4. LIMA JUNIOR, Almir Wirth. Eletricidade e eletrônica básica. Rio de Janeiro: Alta Books, 2009. 294 p.
5. TURNER, L.W. Manual básico de eletrônica. Curitiba: Hemus, 2004. Paginação irregular.

Disciplina: **Redes de Computadores**

Período: **6º Período**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:

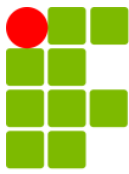
Conceitos Básicos; Evolução da computação e das Redes de Comunicação de Dados, Serviços e Classificação das Redes; Introdução Topologia e Protocolos; Padrão IEEE 802; Hardware e Software para Redes Locais; Padrões de Redes; Modelo OSI, Arquitetura de redes LANs; Dispositivos de Redes; Meios físicos de Transmissão. Material de conexão (cabos, conectores, etc).

Bibliografia Básica:

1. TORRES, Gabriel. Redes de computadores. Rio de Janeiro: Nova Terra, 2009. 805 p.
2. TANENBAUM, Andrew S. Redes de computadores. Rio de Janeiro: Campus, 2003. 945 p.
3. MORIMOTO, Carlos E. Redes: guia prático. Porto Alegre: GDH Press e Sul Editores, 2010. 555 p.

Bibliografia Complementar:

1. KUROSE, James F. Redes de computadores e a internet: uma abordagem top-down. 5. ed. São Paulo: Pearson Education, 2010. 614 p.
2. MAIA, Luiz Paulo. Arquitetura de redes de computadores. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 240p.
3. MENDES, Douglas Rocha. Redes de computadores: teoria e prática. São Paulo: Novatec, 2007. 384 p.
4. SOUSA, Lindeberg Barros de. Redes de computadores: guia total. São Paulo: Érica, 2013.
5. SOUZA FILHO, Guido Lemos de; SOARES, Luiz Fernando; COLCHER, Sérgio. Redes de computadores: das lans, mans e wans às redes ATM. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, [2009]. 705 p.



Disciplina: **Máquinas Elétricas 1**

Período: **6º Período**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:

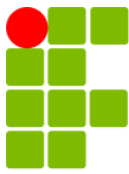
Máquinas de Corrente Contínua: partes componentes, princípio de funcionamento como motor e gerador; Tipos de enrolamentos; Reação da armadura; Comutação; Equação do conjugado eletromagnético: Métodos de excitação; Características dos motores e geradores de C.C.; Circuitos equivalentes; Rendimento; Métodos de partida; Ensaio; Aplicações. Máquinas síncronas: princípio de funcionamento como motor e gerador; Enrolamentos: fator de passo e distribuição; Circuito Equivalente; Curvas Características de motor e gerador para pólos lisos e pólos salientes; Rendimento; Métodos de partida de motores síncronos; Ensaio; Aplicações. Aulas práticas referentes aos conteúdos ministrados.

Bibliografia Básica:

1. DEL TORO, V. Fundamentos de Máquinas Elétricas. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, c1994.
2. NASCIMENTO JR, G. C. Máquinas Elétricas: Teoria e Ensaio. São Paulo: Érica , c2006. 2. Edição.
3. BIM, Edson. Máquinas elétricas e acionamentos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. 454 p.

Bibliografia Complementar:

1. SIMONE, Gilio Aluisio. Máquinas de indução trifásicas: teoria e exercícios. 2. ed. São Paulo: Érica, 2010. 329 p.



2. KOSOW, I. L. Máquinas Elétricas e Transformadores. Tradução de Felipe Luiz Ribeiro Daiello e Percy Antonio Pinto Soares. 6a edição. Rio de Janeiro: Globo, 1986.
3. MARTIGNONI, Alfonso. Ensaio de máquinas elétricas. São Paulo: Globo, 1987. 162 p.
4. SIMONE, Gilio Aluisio; CREPPE, Renato Crivellari. Conversão eletromecânica de energia: uma introdução ao estudo. São Paulo: Érica, 2013.
5. FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR., Charles; UMANS, Stephen. Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência. 6. ed. São Paulo: Bookman, 2006. 648 p.

Disciplina: **Resistência dos Materiais**

Período: **6º Período**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:

Noções sobre o material. Conceituação de tensões, solicitação axial. Cisalhamento puro. Torção em eixos circulares. Flexão pura, simples e oblíqua. Deflexão em vigas retas. Estado triplo de tensões e deformações. Círculo de Mohr. Estado hidrostático de tensões.

Bibliografia Básica:

1. HIBBELER, R. C. Resistência dos materiais. 7ª ed. São Paulo: Pearson do Brasil, 2009. 688 p.
2. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física: mecânica. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. v. 1.

3. POPOV, Egor P.; AMORELLI, Mauro Ormeu Cardoso. Introdução à mecânica dos sólidos. São Paulo: Blucher, 2011. 534 p.

Bibliografia Complementar:

1. LUIZ, Adir Moysés. Física: mecânica: teoria e problemas resolvidos. São Paulo: Livraria da Física, 2006. v. 1. (Coleção Física).
2. YOUNG, Hugh D., FREEDMAN, Roger A. Física I: mecânica. 12. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008. 403p.
3. NUSSENZVEIG, Hersh Moyses. Curso de física básica: mecânica. 4. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002. v. 1.
4. BEER, Ferdinand P.; JOHNSTON JUNIOR, E. Russel. Resistência dos materiais. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 2010. 1255 p.
5. MERIAM, J. L.; KRAIGE, L.G. Mecânica para engenharia estatística. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

Disciplina: **Microprocessadores e Microcontroladores**

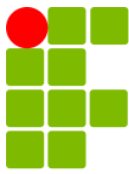
Período: **7º Período**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:

Introdução à Arquitetura de computadores digitais, organização de memória, formatos de instruções, modos de endereçamento, conjunto de instruções, montador e programação em linguagem de montagem (Assembly). Programação de entrada/saída, acesso direto à memória, estrutura de barramentos e sinais de controle. Microprocessadores e dispositivos periféricos. Aspectos de interfaceamento (*hardware* e *software*). Projeto de sistemas baseados em microprocessador dedicado.

Bibliografia Básica:



1. SOUZA, David e LAVINIA, Nicolas. **Conectando o PIC** – recursos avançados. Ed . Érica. 2004.
2. PEREIRA, Fábio. Microcontroladores PIC. São Paulo: Érica, 2008. 366 p.
3. PEREIRA, Fábio. Microcontroladores PIC: programação em C. São Paulo: Érica, 2003. 358 p.

Bibliografia Complementar:

1. ZILLER, Roberto. **Microprocessadores:** conceitos importantes. Segunda edição .Edição Própria.
2. - TAUB, H. “Circuitos Digitais e Microprocessadores”; McGraw-Hill.
3. - SALVADOR, P. G.; “Microcontroladores 8051”; Prentice Hall.
4. - JUNIOR V. P. da S.; “Aplicações práticas do Microcontrolador 8051”; Editora Érica.
5. IDOETA, I; CAPUANO F.; “Elementos de Eletrônica Digital”; Editora Erica.

Disciplina: **Eletrônica de Potência**

Período: **7º Período**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:

Introdução e histórico da Eletrônica de Potência. Diodos de potência. Circuitos retificadores. Filtros cc e ca. Cálculo térmico. Tiristores. Retificadores semiconduzidos. Retificadores controlados. Controladores de tensão ca. Transistores de potência: TBJ, IGBT e MOSFET de potência. Circuitos recortadores. Circuitos inversores. Conversores de frequência. Conversores Ressonantes; Chaves Estáticas; Fontes de Alimentação. Aulas práticas referentes aos conteúdos ministrados.

Bibliografia Básica:

1. AHMED, Ashfaq. Eletrônica de potência. São Paulo: Pearson Education, 2000. 479 p.
2. MARQUES, Ângelo. Dispositivos semicondutores: diodos e transistores: estude e use. 12. ed. São Paulo: Érica, 2008. 389 p.
3. ARRABAÇA, Devair Aparecido; GIMENEZ, Salvador Pinillos. Eletrônica de potência: conversores de energia(ca/cc): teoria, prática e simulação. São Paulo: Érica, 2011. 334p.

Bibliografia Complementar:

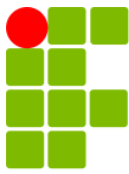
1. ALMEIDA, José Luiz Antunes. Dispositivos semicondutores: tiristores: controle e potência em CC e CA. 12. ed. São Paulo: Érica, 2009.
2. MALVINO, Albert. Eletrônica. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 2009. v. 2.
3. HART, Daniel W. Eletrônica de potência: análise e projetos de circuitos. Porto Alegre: Bookman, 2012. 478 p.
4. FRANCHI, Claiton Moro. Inversores de frequência: teoria e aplicações. 2.ed. São Paulo: Érica, 2009. 192 p.
5. FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR., Charles; UMANS, Stephen. Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência. 6. ed. São Paulo: Bookman, 2006. 648 p.

Disciplina: **Máquinas Elétricas 2**

Período: **7º Período**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:



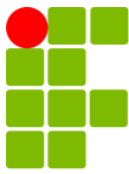
Máquinas Assíncronas: Motor de Indução Trifásico; Princípio de Funcionamento; Equação Geral do Conjugado; Circuito Equivalente; Ensaio; Diagrama Circular; Curvas Normalizadas; Aplicações e especificação; Funcionamento como conversor de frequência; Motor de indução monofásico. Máquinas elétricas especiais. Aulas práticas referentes aos conteúdos ministrados.

Bibliografia Básica:

1. DEL TORO, V. Fundamentos de Máquinas Elétricas. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, c1994.
2. NASCIMENTO JR, G. C. Máquinas Elétricas: Teoria e Ensaio. São Paulo: Érica , c2006. 2. Edição.
3. BIM, Edson. Máquinas elétricas e acionamentos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. 454 p.

Bibliografia Complementar:

1. SIMONE, Gilio Aluisio. Máquinas de indução trifásicas: teoria e exercícios. 2. ed. São Paulo: Érica, 2010. 329 p.
2. KOSOW, I. L. Máquinas Elétricas e Transformadores. Tradução de Felipe Luiz Ribeiro Daiello e Percy Antonio Pinto Soares. 6a edição. Rio de Janeiro: Globo, 1986.
3. MARTIGNONI, Alfonso. Ensaio de máquinas elétricas. São Paulo: Globo, 1987. 162 p.
4. SIMONE, Gilio Aluisio; CREPPE, Renato Crivellari. Conversão eletromecânica de energia: uma introdução ao estudo. São Paulo: Érica, 2013.



5. FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR., Charles; UMANS, Stephen. Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência. 6. ed. São Paulo: Bookman, 2006. 648 p.

Disciplina: **Sistemas de Controle 2**

Período: **7º Período**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:

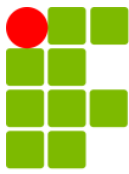
Análise e projeto de sistemas de controle pelo método do lugar das raízes. Análise e projeto de sistemas de controle pela representação em espaço de estados. Introdução ao sistema de controle multivariável.

Bibliografia Básica:

1. DORF, Richard C. Sistemas de controles modernos. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 724 p.
2. OGATA, Katizuhiko. **Engenharia de controle moderno**. Rio de Janeiro: Editora: Prentice-Hall do Brasil Ltda, 2004.
3. NISE, Norman S. Engenharia de sistemas de controle. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 682p.

Bibliografia Complementar:

1. HEMERLY, Elder M. Controle por computador de sistemas dinâmicos. 2. ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2000. 249 p.
2. CARVALHO, J.L. Martins de, **Sistemas de controle automático**. LTC Editora, 2000 KUO, Benjamin C. **Automatic control systems**. 7 Edition. Prentice Hall.
3. BOLTON, William. **Engenharia de controle**. São Paulo: Editora MA-KRON Books do Brasil, 1995.



4. AGUIRRE, Luis Antônio. Enciclopédia de automática: controle e automação. São Paulo: Edgar Blucher, 2007. v. 1
5. AGUIRRE, Luis Antônio. Enciclopédia de automática: controle e automação. São Paulo: Edgar Blucher, 2007. v. 2

Disciplina: **Introdução aos Sistemas Elétricos de Potência**

Período: **7º Período**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:

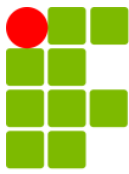
Representação por unidade (p.u.) de sistemas de potência; Tratamento matricial de redes; Fluxo de carga; Métodos computacionais aplicados nos estudos de fluxo de carga; Funcionamento econômico dos sistemas de potência.

Bibliografia Básica:

1. ROBBA, E. J. Introdução a sistemas elétricos de potência: componentes simétricas. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2000. 484 p.
2. MONTICELLI, A. J.; GARCIA, A. V. Introdução a sistemas de energia elétrica. Campinas: Unicamp, 2003. 251 p.
3. KAGAN, N.; ROBBA, E. J.; OLIVEIRA, C. C. B. Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2010. 328 p.

Bibliografia Complementar:

1. KAGAN, N.; KAGAN, H.; SCHMIDT, H. P.; OLIVEIRA, C. C. B. Métodos de otimização aplicados a sistemas elétricos de potência. São Paulo: Edgard Blucher, 2010. 216 p.



2. KAGAN, N.; ROBBA, E. J.; SCHMIDT, H. P. Estimação de indicadores de qualidade da energia elétrica. São Paulo: Edgard Blucher, 2009. 240 p.
3. STEVENSON, W. D. Elementos de análise de sistemas de potência. 2. ed. McGraw-Hill.
4. ZANETTA, L. C. Fundamentos de Sistemas Elétricos de Potência. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2006.
5. MONTICELLI, A. Fluxo de carga em redes de energia elétrica. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1983. 164 p.

Disciplina: **Subestação**

Período: **8º Período**

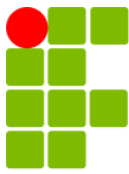
Carga Horária: **54 h**

Ementa:

Fontes e Cargas. Definições e tipos de subestações. Barramentos. Diagramas unifilares. Diagramas trifilares, diagrama lógico de comando e de proteção, diagrama de correntes dos barramentos. Equipamentos e materiais da subestação. Malha de aterramento: disposição, dimensionamento (medição de resistividade do solo e estratificação em camadas) e interligação. Obras civis em subestações. Aspectos da coordenação de isolamento e proteção contra sobretensões. Projetos de subestações. Operação da subestação. Aspectos de manutenção em subestações.

Bibliografia Básica:

1. PEIXOTO, G. Fundamentos de Subestações de Alta Tensão, Alstom Brasil, 2002.
2. BARROS, Benjamim Ferreira de; GEDRA, Ricardo L. Cabine primária: subestações de alta tensão de consumidor. São Paulo: Érica, 2010. 192 p.



3. MAMEDE FILHO, João. Instalações elétricas industriais. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

Bibliografia Complementar:

1. KINDERMANN, Geraldo; CAMPAGNOLO, Jorge Mário. Aterramento Elétrico. Sagra, 1991.
2. MEDEIROS FILHO, Solon de. Medição de Energia Elétrica. LTC. 4ª ed., 1997.
3. MAMEDE FILHO, João. Manual de equipamentos elétricos. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
4. BARROS, Benjamim Ferreira de; GEDRA, Ricardo L. Cabine primária: subestações de alta tensão de consumidor. São Paulo: Érica, 2010.
5. NISKIER, Júlio. Instalações elétricas. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

Disciplina: **Instalações Elétricas Industriais**

Período: **8º Período**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:

Introdução e definições. Iluminação em sistemas elétricos industriais. Subestações em média. Correntes de curto circuito em instalações industriais. Seleção de motores elétricos. Centros de comando de motores (CCM). Dispositivos de comando e proteção de motores elétricos. Partida de motores elétricos de indução. Inversores de frequência. Correção do fator de potência. Tarifação e contratação de fornecimento de energia. Operação e manutenção em sistemas elétricos industriais. Planejamento de sistemas elétricos industriais. Uso eficiente de energia elétrica. Aulas práticas referentes aos conteúdos ministrados.

Bibliografia Básica:

1. MAMEDE FILHO, João. Instalações elétricas industriais. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
2. COTRIM, Ademaro A. M. B. Instalações elétricas. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2009.
3. MAMEDE FILHO, João. Instalações elétricas industriais: exemplo de aplicação. 8 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

Bibliografia Complementar:

1. MAMEDE FILHO, João. Manual de equipamentos elétricos. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
2. BARROS, Benjamim Ferreira de; GEDRA, Ricardo L. Cabine primária: subestações de alta tensão de consumidor. São Paulo: Érica, 2010.
3. NISKIER, Júlio. Manual de instalações elétricas. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
4. NISKIER, Júlio. Instalações elétricas. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
5. NERY, Noberto. Instalações elétricas: princípios e aplicações. 2. ed. São Paulo: Érica, 2012.

Disciplina: **Acionamentos Pneumáticos e Hidráulicos**

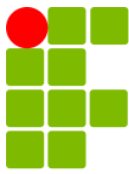
Período: **8º Período**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:

Sistemas Pneumáticos: princípios físicos, preparação e utilização do ar comprimido; Válvulas e atuadores pneumáticos; Circuitos pneumáticos. Sistemas hidráulicos: características básicas; Componentes e simbologia da hidráulica; Circuitos hidráulicos fundamentais. Aulas práticas referentes aos conteúdos ministrados.

Bibliografia Básica:



1. FIALHO, Arivelto Bustamante. Automação pneumática. 6. ed. São Paulo: Érica, 2009. 324 p.
2. STEWART, Harry L. Pneumática e hidráulica. 3. ed. Curitiba: Hemus, [2009]. 481 p.
3. FIALHO, Arivelto Bustamante. Automação hidráulica: projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 5. ed. São Paulo: Érica, 2010. 284 p.

Bibliografia Complementar:

1. BONACORSO, Nelson Gauze. Automação eletropneumática: estude e use. 11. ed. São Paulo: Érica, 2008. 160 p.
2. NASCIMENTO, G. Comandos elétricos: teoria e atividades. São Paulo: Érica, 2011. 228p.
3. MAMEDE FILHO, João. Instalações elétricas industriais. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010
4. BIM, Edson. Máquinas elétricas e acionamentos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. 454 p.
5. FRANCHI, Claiton Moro. Acionamentos elétricos. São Paulo: Editora Érica, 2007. 256 p.

Disciplina: **Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica**

Período: **8º Período**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:

Transporte de energia elétrica, Sistemas elétricos - estrutura básica, evolução histórica, tensões de transmissão - padronização. Transmissão CA e transmissão CC; Parâmetros elétricos de linhas de transmissão; Teoria da transmissão de energia elétrica; Modelos e cálculos práticos das linhas de transmissão; Operação das linhas de transmissão: modos de operação, compensação e limites térmicos. Conceitos básicos, equipamentos e tipos de rede e projeto de Distribuição de energia. Análise de redes: fluxo de potência, seletividade e coordenação de dispositivos de proteção. Legislação, indicadores técnicos e regula-

tórios. Conservação e eficiência energética. Estudo de queda de tensão. Medição e tarifação de Energia Elétrica.

Bibliografia Básica:

1. MONTICELLI, Alcir J.; GARCIA, Ariovaldo V. Introdução a sistemas de energia elétrica. Campinas: Unicamp, 2003. 251 p.
2. KAGAN, Nelson; ROBBA, Ernesto João; OLIVEIRA, Carlos Cesar Barioni de. Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2010. 328 p.
3. ROBBA, E. J. Introdução a sistemas elétricos de potência: componentes simétricas. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2000. 484 p.

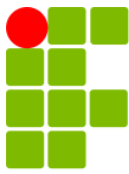
Bibliografia Complementar:

1. J.A. Cipoli, “Engenharia de distribuição”, Rio de Janeiro: *Qualitymark*, 1993.
2. Stevenson, W. D. Elementos de Análise de Sistemas de Potência – 1a e 2a edição, Editora McGraw-Hill do Brasil – 1974 e 1986.
3. ZANETTA, L. C. Fundamentos de Sistemas Elétricos de Potência. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2006.
4. MONTICELLI, A. Fluxo de carga em redes de energia elétrica. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1983. 164 p.
5. KAGAN, N.; ROBBA, E. J.; OLIVEIRA, C. C. B. Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2010. 328 p.

Disciplina: **Robótica**

Período: **9º Período**

Carga Horária: **54 h**



Ementa:

Descrição dos elementos do robô. Transformações homogêneas. Modelo cinemático. Modelo cinemático reverso. Descrição de velocidades da garra e relação entre esforços; Jacobiano. Modelo dinâmico. Geração de trajetórias. Controle de posição. Controle de esforço. Sensores de posição. Ruído e isolamento. Atuadores.

Bibliografia Básica:

1. ADADE FILHO, A. - Fundamentos de Robótica - Cinemática, Dinâmica e Controle de Manipuladores Robóticos. São José dos Campos, ITA, 1992.
2. ROSARIO, J. M. Princípios de Mecatrônica, Pearson Brasil.
3. CAPELLI, A. Mecatrônica para Iniciantes V.1. Editora Antenna.

Bibliografia Complementar:

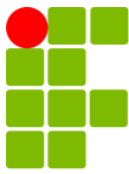
1. GRAIG, J. J. Introduction to Robotics Mechanics and Control, Addison-Wesley Publishing Company, 1989.
2. SABRI, Cetinkunt; Mecatrônica, 1. edição, Editora LTC, 2008.
3. Araujo, J. Dominando a Linguagem C; 1. edição, Editora Ciência Moderna, 2004.
4. ROMANO, Vitor Ferreira. Robótica Industrial. Edgard Blucher. 2002.
5. SCIAVICCO, Lorenzo; SICILIANO, Bruno. Modelling and control of robot manipulators. 2 ed. New York: McGraw-Hill, 2000.

Disciplina: **Redes Industriais**

Período: **9º Período**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:



Introdução a redes de comunicações digitais – noções básicas. Estudo dos protocolos industriais Profibus, Fieldbus Foundation, Devicenet, Modbus, Hart, DPN 3.00, AS-I e outros. Conceitos básicos da tecnologia e aplicativos em OPC (OLE for Process Control). Aplicações práticas de Supervisórios e Gerenciamento de redes industriais.

Bibliografia Básica:

1. CASTRUCCI, Plinio; MORAES, Cícero Couto de. Engenharia de automação industrial. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 347 p.
2. THOMAZINI, Daniel; ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga de. Sensores industriais: fundamentos e aplicações. 6. ed. São Paulo: Érica, 2009. 222 p.
3. LUGLI, Alexandre Baratella; SANTOS, Max Mauro Dias. Redes industriais para automação industrial: as-i, profibus e profinet. São Paulo: Érica, 2010. 174p.

Bibliografia Complementar:

1. RIPARDO DE ALEXANDRIA, AUZUIR, Redes Industriais - 2º edição.
2. LUGLI ,ALEXANDRE BARATELLA, Sistemas Fieldbus para Automação Industrial - DeviceNET, CANopen, SDS e Ethernet. Editora Érica.
3. FRANCHI, Claiton Moro; CAMARGO, Valter Luís Arlindo de. Controladores lógicos programáveis: sistemas discretos. 2. ed. São Paulo: Érica, 2010. 352 p.
4. KUROSE, James F. Redes de computadores e a internet: uma abordagem top-down. 5. ed. São Paulo: Pearson Education, 2010. 614 p.
5. LOPEZ, R. A. Sistemas de redes para controle e automação. Rio de Janeiro: Book Express, 2000.

Disciplina: **Controladores Lógico-Programáveis**

Período: **9º Período**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:

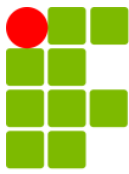
Introdução ao conceito de controle por computador. Concepção geral dos controladores lógicos programáveis (CLP), funções e aplicações na automação industrial. Recursos dos Controladores Lógicos Programáveis (CLP): abordagem hierárquica. Metodologia de projeto de sistemas de controle para automação. Utilização de módulos de funções avançadas, inclusive módulos de funções dedicadas. Elaboração de programas utilizando métodos sistemáticos e conceitos de programação.

Bibliografia Básica:

1. Georgini, Marcelo. “Automação aplicada: descrição e implementação de sistemas se- quenciais com PLC's”. São Paulo: Érica, 2000. 216 p.
2. PRUDENTE, Francesco. Automação industrial, PLC: teoria e aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 262 p.
3. CASTRUCCI, Plinio; MORAES, Cícero Couto de. Engenharia de automação industrial. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 347 p.

Bibliografia Complementar:

1. AGUIRRE, Luis Antônio. Enciclopédia de automática: controle e automação. São Paulo: Edgar Blucher, 2007. v. 1.
2. AGUIRRE, Luis Antônio. Enciclopédia de automática: controle e automação. São Paulo: Edgar Blucher, 2007. v. 2.
3. AGUIRRE, Luis Antônio. Enciclopédia de automática: controle e automação. São Paulo: Edgar Blucher, 2007. v. 3.



4. SILVEIRA, Paulo R. da; SANTOS, Winderson E. Automação e controle discreto. 9.ed. São Paulo: Érica, 1998
5. CAPELLI, Alexandre. Automação industrial: controle do movimento e processos contínuos. 2. ed. São Paulo: Érica, 2010. 236 p

Disciplina: **Proteção de Sistemas Elétricos**

Período: **9º Período**

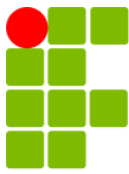
Carga Horária: **54 h**

Ementa:

Introdução à proteção de sistemas elétricos. Filosofia geral da proteção de sistemas elétricos. Dispositivos e equipamentos de proteção: transformadores de corrente, transformadores de potencial, disjuntores, chaves seccionadoras, fusíveis e relés. Princípios e características fundamentais do funcionamento de relés. Relés de sobrecorrente, direcional, de distância, de tensão, de frequência, por fio piloto, outros. Proteção de geradores e motores. Proteção de transformadores. Proteção de barramentos. Proteção de subestações. Proteção de linhas com relés de sobrecorrente e com relés de distância. Proteção de linhas com relés Piloto. Coordenação da proteção.

Bibliografia Básica:

1. CAMINHA, Amadeu C. Introdução à proteção dos sistemas elétricos. São Paulo: Edgard Blucher, 2009. 211 p.
2. MAMEDE FILHO, João; MAMEDE, Daniel Ribeiro. Proteção de sistemas elétricos de potência. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 605p.
3. ROBBA, E. J. Introdução a sistemas elétricos de potência: componentes simétricas. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2000. 484 p.



Bibliografia Complementar:

1. CIPOLI, José Adolfo. PROTEÇÃO DE EDIFICAÇÕES CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS Campinas SP, 1 ed. ICEA Gráfica e Editora LTDA ,1995, 93 p.
2. KINDERMANN, Geraldo - Proteção de Sistemas de Potência - Volume 1 -Edição do Autor 1999 - Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis.
3. MONTICELLI, A. J.; GARCIA, A. V. Introdução a sistemas de energia elétrica. Campinas: Unicamp, 2003. 251 p.
4. ZANETTA, L. C. Fundamentos de Sistemas Elétricos de Potência. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2006.
5. KAGAN, Nelson; ROBBA, Ernesto João; OLIVEIRA, Carlos Cesar Barioni de. Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2010. 328 p.

Disciplina: **Análise de Sistemas Elétricos de Potência**

Período: **9º Período**

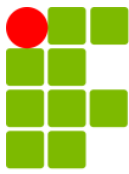
Carga Horária: **54 h**

Ementa:

Faltas trifásicas simétricas em máquinas síncronas; Componentes simétricas; Faltas assimétricas; Cálculo matricial de curto-circuito; Estabilidade de sistemas de potência; Segurança: critérios e análises de contingências; Dinâmica e transitórios em sistemas de potência.

Bibliografia Básica:

1. NASCIMENTO, S. L. C. Introdução ao cálculo de curto-circuito em sistemas elétricos industriais. Porto Alegre: UFRGS, 2003. 119 p.
2. KUNDUR, P. Power System Stability and Control. Mc.Graw-Hill, 1994.



3. KAGAN, N.; ROBBA, E. J.; SCHMIDT, H. P. Estimação de indicadores de qualidade da energia elétrica. São Paulo: Edgard Blucher, 2009. 240 p.

Bibliografia Complementar:

1. KAGAN, N.; ROBBA, E. J.; OLIVEIRA, C. C. B. Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2010. 328 p.
2. ROBBA, E. J. Introdução a sistemas elétricos de potência: componentes simétricas. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2000. 484 p.
3. MONTICELLI, A. J.; GARCIA, A. V. Introdução a sistemas de energia elétrica. Campinas: Unicamp, 2003. 251 p.
4. ELGERD, O. I. Introdução a teoria de sistemas de energia elétrica. Editora McGraw-Hill do Brasil Ltda.
5. STEVENSON, W. D. Elementos de análise de sistemas de potência. 2. ed. McGraw-Hill.

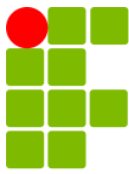
Disciplina: **Qualidade da Energia Elétrica**

Período: **10º Período**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:

Fundamentos de distorção harmônica e qualidade de energia; índices em sistemas elétricos de potência; cargas lineares e não lineares; potências em circuitos não senoidais; fontes harmônicas; padronização de níveis harmônicos; efeitos das distorções harmônicas em sistemas elétricos; medições harmônicas; técnicas de filtragem; controle de tensão em sistemas elétricos; métodos de controle e eliminação de distorções harmônicas.



Bibliografia Básica:

1. KAGAN, Nelson; ROBBA, Ernesto João; Schmidt, Hernán Pietro. Estimulação de indicadores de qualidade da energia elétrica. São Paulo: Edgard Blucher, 2009. 240 p.
2. ALDABÓ, Ricardo. Qualidade na energia elétrica. São Paulo: ArtLiber, 2001. 252 p.
3. MARTINHOM, E. Distúrbios da Energia Elétrica. Érica. 2009.

Bibliografia Complementar:

1. CAPELLI, ALEXANDRE, Energia Elétrica para Sistemas Automáticos da Produção, Editora Erica, 2009.
2. BRANCO FILHO, Gil. Dicionário de termos de manutenção, confiabilidade e qualidade. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2006. 27 3p.
3. KAGAN, N.; ROBBA, E. J.; OLIVEIRA, C. C. B. Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2010. 328 p.
4. ROBBA, E. J. Introdução a sistemas elétricos de potência: componentes simétricas. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2000. 484 p.
5. MONTICELLI, A. J.; GARCIA, A. V. Introdução a sistemas de energia elétrica. Campinas: Unicamp, 2003. 251 p.

Disciplina: **Fontes Convencionais e Renováveis de Energia**

Período: **10º Período**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:

Tipos de fontes de energia, desenvolvimento sustentável, meio ambiente e aspectos sociais; panorama energético brasileiro. Geração de energia elétrica por hidrelétricas e termelétrica; geração nuclear; geração eólica; geração solar tér-

mica e solar fotovoltaica; pequenas centrais hidrelétricas (PCHs); princípios de geração distribuída.

Bibliografia Básica:

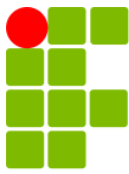
1. REIS, Lineu Belico dos; CUNHA, Eldis Camargo Neves da. Energia elétrica e sustentabilidade: aspectos tecnológicos, sócioambientais e legais. São Paulo: USP, 2006. 243 p.
2. TOLMASQUIM, Mauricio Tiomno (Org.). Fontes renováveis de energia no Brasil. Rio de Janeiro: Interciência, 2003. 515 p.
3. BORGES NETO, Manuel Rangel; CARVALHO, Paulo. Geração de energia elétrica: fundamentos. São Paulo: Érica, 2013.

Bibliografia Complementar:

1. ISHIGURO. Yuji. A energia nuclear para o Brasil. São Paulo: Makron Books, 2002. 252 p.
2. LUDMER, Paulo. Energia: desconsertos e impasse. Rio de Janeiro: ArtLiber, 2003. 64 p.
3. BURATTINI, Maria Paula T. de Castro; DIB, Claudio Zaki. Energia: uma abordagem multidisciplinar. São Paulo: Livraria da Física, 2008. 110 p.
4. VASCONCELLOS, Gilberto Felisberto. Biomassa: a eterna energia do futuro. São Paulo: SENAC, 2002. 142 p.
5. PALZ, Wolfgang. Energia solar e fontes alternativas. Curitiba: Hemus, 2002. 358 p.

Disciplina: **Manutenção Industrial**

Período: **10º Período**



Carga Horária: **27 h**

Ementa:

Materiais isolantes; Testes elétricos de materiais isolantes; Conexões elétricas; Manutenção de: transformadores, buchas, disjuntores, pára-raios, TP, TC, máquinas elétricas, cabos, capacitores, baterias, painéis e sistemas de aterramentos.

Bibliografia Básica:

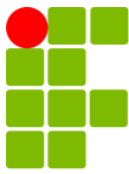
- 1.- MORAN A. V. Manutenção Elétrica Industrial: Cone Editora, Coleção Ciência e Tecnologia.
- 2.- SANTOS V. A. Manual Prático da Manutenção Industrial. Ícone Editora.
- 3.- GONÇALVES, E., Manual Básico para Inspetor de Manutenção Industrial Editora: Ciência Moderna.

Bibliografia Complementar:

- 1.- SCHMIDT, Walfredo. Materiais elétricos: isolantes e magnéticos. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2008. v. 2.
- 2.- SIMONE, Gilio Aluisio. Transformadores: teoria e exercícios. São Paulo: Érica, 2010. 312 p.
- 3.- BRANCO FILHO, Gil. Dicionário de termos de manutenção, confiabilidade e qualidade. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2006. 273 p.
- 4.- NEPOMUCENO, L. X. Técnicas de manutenção preditiva. São Paulo: Edgard Blucher, 2008. v. 1.
- 5.- RODRIGUES, Marcelo. Gestão da manutenção elétrica, eletrônica e mecânica. Curitiba: Base Editorial Ltda, 2010. 128p.

Disciplina: **Processamento Digital de Sinais – Optativa**

Carga Horária: **54 h**



Ementa:

Sinais e Sistemas Discretos, Sistemas LTI; Discretização de Sinais Analógicos, Transformadas de Fourier e Z; Cálculo da transformada discreta de Fourier, FFT. Projeto de filtros digitais; Método das janelas; Métodos computacionais. Filtros FIR e IIR; Estabilidade. Espectro de potência.

Bibliografia Básica:

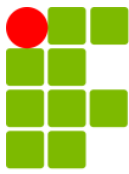
1. HSU, Hwei P. Teoria e problemas de sinais e sistema. Belo Horizonte:Ed. Bookman, 2004.
2. LATHI, B. P.; “Sinais e Sistemas Lineares”; Bookman, 2007.
3. NALON, José Alexandre. Introdução ao Processamento Digital de Sinais. LTC, 2009.

Bibliografia Complementar:

1. DINIZ, Paulo Sergio Ramirez; Da Silva, Eduardo Antônio Barros; L. Neto, Sergio. Processamento Digital de Sinais - Projeto e Análise de Sistemas, Bookman, 2004.
2. HAYES, M.H. “Processamento Digital de Sinais”; Bookman, 2006.
3. HAYKIN, S., VANVEEN, B. **Sinais e Sistemas**. Porto Alegre: Bookman, 2001.
4. OPPENHEIM, A. V.; WILLSKY, A. S.; NAWAB, S. H. **Sinais e Sistemas**. 2ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
5. ZILLER, Roberto. Microprocessadores: conceitos importantes. Segunda edição .Edição Própria

Disciplina: **Tópicos em Inteligência Artificial – Optativa**

Carga Horária: **54 h**



Ementa:

Introdução à Inteligência artificial. Algoritmos e sistemas especialistas: Conceitos de redes neurais artificiais e suas aplicações. Conceitos de lógica fuzzy (nebulosa) e suas aplicações. Controladores inteligentes e seu uso na indústria.

Bibliografia Básica:

1. HAYKIN, S.: Redes Neurais - Princípios e Prática. 2a Edição, Bookman.
2. NASCIMENTO Jr. C.L.; YONEYAMA, T.: Inteligência Artificial em Controle e Automação. Edgard Blücher.
3. SHAW, I. S., SIMÕES, M. G.: Controle e Modelagem Fuzzy. Edgard Blücher, São Paulo.

Bibliografia Complementar:

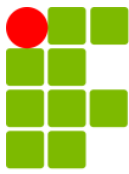
1. LOESCH, C.; SARI, S.: Redes Neurais Artificiais – Fundamentos e Modelos. Editora da FURB.
2. KOVÁCS, Z.L.: Redes Neurais Artificiais – Fundamentos e Aplicações. Edição Acadêmica.
3. Russell, S., Norvig, P. Inteligência Artificial, Editora Campus, 2004;
4. Luger, G. F., Inteligência Artificial - Estruturas e Estratégias para a Solução de Problemas Complexos, 4a Edição, Bookman, 2004;
5. Linden, R., Algoritmos Genéticos - Uma importante ferramenta da Inteligência Computacional, Brasport Livros e Multimídia Ltda, 2006.

Disciplina: **Centrais Hidrelétricas – Optativa**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:

A operação e os componentes principais de um aproveitamento hidrelétrico. A conversão de energia: aspectos elétricos e hidráulicos. As características das



turbinas normalmente aplicadas nos aproveitamentos hidráulicos, perda de carga em canalizações, dissipações energéticas no transporte da água.

Bibliografia Básica:

1. SIMONE, Gilio Aluísio, Centrais e aproveitamentos hidrelétricos. São Paulo: Ed. Érica, 2000.
2. NETO, Manuel R. Borges, Geração de Energia Elétrica – Fundamentos. Ed. Érica, 2012.
3. Zulcy de Souza, Afonso Henriques Moreira Santos e Edson Bortoni, Centrais Hidrelétricas- Implantação e Comissionamento, Editora Interciência.

Bibliografia Complementar:

1. Lima, Jose Moura, Usinas Hidreletricas - Diretrizes Básicas Para Proteção e Controle, Ed. Synergia, 2008.
2. ZOPPETTI, J. Gaudencio. Centrales hidroeléctricas; su estudio, montaje, regulación y ensayo. 1995.
3. BORGES NETO, Manuel Rangel; CARVALHO, Paulo. Geração de energia elétrica: fundamentos. São Paulo: Érica, 2013.
4. CARNEIRO, D.A, PCHS Pequenas Centrais Hidrelétricas – Aspectos Jurídicos, Técnicos e Comerciais. - Editora Synergia.
5. KOSOW, Irving. Máquinas elétricas e transformadores. 15. ed. São Paulo: Globo, 2005. 667 p.

Disciplina: **Aterramentos Elétricos – Optativa**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:

Introdução aos sistemas de aterramento e Medição de resistência de terra. Medição de resistividade do solo. Estratificação do solo. Sistema de aterramento. Tratamento do solo. Malha de aterramento. Normatização sobre aterramen-

to. Choque elétrico. Elementos de um sistema de aterramento. Técnicas de projeto. Influência do aterramento no desempenho do sistema de energia elétrica. Aplicações específicas (malhas, pára-raios, linhas de transmissão, instrumentos eletrônicos, etc.).

Bibliografia Básico:

1. VISACRO FILHO, Silvério. Aterramentos elétricos: conceitos básicos, técnicas de medição, instrumentação, filosofia de aterramento. São Paulo: ArtLiber, 2010. 159 p
2. VISACRO FILHO, Silvério. Descargas atmosféricas: uma abordagem de engenharia. São Paulo: ArtLiber, 2005. 268 p.
3. TELLO, Marcos. Aterramento elétrico impulsivo em baixa e alta frequência. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007. 328 p.

Bibliografia Complementar:

1. MAMEDE FILHO, João. Proteção de equipamentos eletrônicos sensíveis: aterramento. 2.ed. São Paulo: Érica, 2010
2. FILHO, Silvério Visacro. Aterramentos elétricos, São Paulo, Artliber Editora, 2005.
3. MATTOS, Marcos André. Técnicas de Aterramento, Campinas, Okime , 2004.
4. GOMES, Daisy Spolidoro Ferreira. Aterramento e proteção contra sobre tensões em sistemas aéreos de distribuição. Niteroi: EDUFF Editora Universitária, 1990.
5. André Nunes de Souza, José Eduardo Rodrigues, Reinaldo Borelli e Benjamim Ferreira de Barros. SPDA - Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas - Teoria, Prática e Legislação. 1. ed. São Paulo: Érica, 2012. 192 p.

Disciplina: **Relações Ético – Raciais e Cultura Afro-Brasileira e Indígena –
Optativa**

Carga Horária: **54 h**

Ementa:

Educação para as relações étnico-raciais. Conceitos de raça e etnia, mestiçagem, racismo e racialismo, preconceito e discriminação. Configurações dos conceitos de raça, etnia e cor no Brasil: entre as abordagens acadêmicas e sociais. Cultura afro-brasileira e indígena. Políticas de Ações Afirmativas e Discriminação Positiva – a questão das cotas.

Bibliografia Básico:

1. BANDEIRA, Maria de Lourdes. Antropologia. Diversidade e Educação. Fascículos 3º e 4º, 2º ed. rev. Cuiabá, EDUFMT, 2000.
2. MEC/SECAD. Educação anti-racista: caminhos abertos pela Lei Federal n 10.639/03 – Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade 2005 – Brasília – DF.
3. JACCOUD, Luciana de Barros; BEGHIN, Nathalie. Desigualdades raciais no Brasil: um balanço da intervenção governamental. Brasília, Ipea, 2002.

Bibliografia Complementar:

1. OLIVEIRA, Iolanda de (org.). Relações raciais e educação: novos desafios. Rio de Janeiro, DP&A, 2003.
2. RICARDO, Carlos Alberto (editor). Povos Indígenas no Brasil, 1996-2000, São Paulo: Instituto Socioambiental, 2000.
3. PREZIA, Benedito; HOORNAERT, Eduardo. Brasil Indígena: 500 anos de resistência, São Paulo: FTD, 2000.

4. BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Diretrizes Curriculares para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira. Parecer CNE/CP3/2004.
5. Boletim DIEESE, Ed. Especial – A desigualdade racial no mercado de trabalho, Novembro, 2002.

10.1 Corpo Docente

O corpo docente que integra o Departamento das Áreas Acadêmicas do IFG – Campus Itumbiara é composto de trinta e um professores efetivos, contratados no período 2008/2010. Conforme tabela 12, os docentes contratados possuem formação específica nas áreas de Artes, Biologia, Educação Física, Engenharia da Computação, Engenharia de Controle e Automação, Engenharia Elétrica, Física, Geografia, História, Informática, Letras, Matemática, Pedagogia, Psicologia, Química.

A grande maioria desses docente trabalham em regime de dedicação exclusiva e é formada basicamente por mestres e doutores.

Tabela 12 Professores do IFG – Campus Itumbiara

NOME	FORMAÇÃO	C. H.	Titulação
ADRIANA CARVALHO ROSA	MATEMÁTICA	DE	ESPECIALISTA
CARLOS ANTUNES DE QUEIROZ JÚNIOR	ENGENHEIRO ELETRICISTA	DE	MESTRE
CÁSSIO XAVIER ROCHA	ENGENHEIRO ELETRICISTA	DE	MESTRE
CLÁUDIO ROBERTO PACHECO	ENGENHEIRO ELETRICISTA	DE	DOUTOR
CRISTIANE ALVARENGA ROCHA SANTOS	LINGUA PORTUGUESA	DE	MESTRE
DOUGLAS CAIXETA DE QUEIROZ	MATEMÁTICO	DE	MESTRE
ERIC NERY CHAVES	ENGENHEIRO ELETRICISTA	DE	MESTRE
FERNANDA HEIN DA COSTA	ENGENHEIRO ELETRICISTA	DE	MESTRE
GHUNTER PAULO VIAJANTE	ENGENHEIRO DA COMPUTAÇÃO	DE	DOUTOR
HUGO XAVIER ROCHA	ENGENHEIRO ELETRICISTA	DE	MESTRE
JOAQUIM FRANCISCO MARTINS	ENGENHEIRO ELETRICISTA	DE	MESTRE
JOSEMAR ALVES DOS SANTOS JUNIOR	ENGENHEIRO DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO	DE	MESTRE
JUCÉLIO COSTA DE ARAÚJO	TECNÓLOGO EM INFORMÁTICA	DE	MESTRE
LUIS GUSTAVO WESZ DA SILVA	ENGENHEIRO ELETRICISTA	DE	DOUTOR
MARCELO ESCOBAR DE OLIVEIRA	ENGENHEIRO ELETRICISTA	DE	DOUTOR

MARCOS ANTÔNIO ARANTES DE FREITAS	ENGENHEIRO ELETRICISTA	DE	DOUTOR
MATHEUS MANOEL TELES DE MENEZES	QUIMICO	DE	MESTRE
OLÍVIO CARLOS NASCIMENTO SOUTO	ENGENHEIRO ELETRICISTA	DE	DOUTOR
PAULO CÉSAR DA SILVA JÚNIOR	MATEMÁTICO	40 h	MESTRE
ROBERLAM GONÇALVES DE MENDONÇA	ENGENHEIRO ELETRICISTA	DE	DOUTOR
RUI VAGNER RODRIGUES DA SILVA	ENGENHEIRO ELETRICISTA	DE	DOUTOR
SÉRGIO BATISTA DA SILVA	ENGENHEIRO ELETRICISTA	DE	DOUTOR
THIAGO DERLEY DE LIMA PRADO	MATEMÁTICO	DE	ESPECIALISTA
THIAGO MACHADO LUZ	FÍSICO	DE	ESPECIALISTA
VICTOR RÉGIS BERNADELLI	ENGENHEIRO DE TELECOMUNICAÇÕES	DE	MESTRE
WELLINGTON DO PRADO	ENGENHEIRO DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO	DE	MESTRE
WILLIAN REIS MOURA DO COUTO	FÍSICO	DE	MESTRE

10.1.1 Sistema Permanente de Avaliação Docente

Existe um sistema permanente de avaliação coordenado pela Comissão Permanente de Pessoal Docente – CPPD.

10.1.2. Composição do Corpo Docente para o Curso Proposto

- ✓ Para a distribuição dos professores responsáveis por cada disciplina, indicada na matriz será levado em conta alguns critérios tais como: formação acadêmica; titulação e experiência na área da disciplina.
- ✓ Na distribuição da carga horária será tomado o cuidado para que, em determinado semestre, o docente tenha de forma geral no máximo duas disciplinas, podendo, em casos excepcionais, chegar ao caso extremo de três disciplinas.

10.2 Corpo Técnico Administrativo

De acordo com a política de implantação a unidade Itumbiara possui vinte e cinco servidores técnicos administrativos distribuídos de acordo com a tabela abaixo:

Tabela 13 Técnicos administrativos do IFG – Campus Itumbiara

NOME	CARGO	ESCOLARIDADE
------	-------	--------------

ADRIANA DE ASSIS DAMASCENO	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALISTA
ALINE SILVA BARROSO	ADMINISTRADOR	ESPECIALISTA
ANA CAROLINA DE LIMA PEREIRA	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	GRADUAÇÃO
ANA PAULA ARAÚJO MARTINS	PSICOLOGO	ESPECIALISTA
ANA PAULA VIEIRA DE SOUZA	JORNALISTA	GRADUAÇÃO
ANDREA GOMES CARDOSO	TECNICO EM ASSUNTOS EDUCACIONAIS	ESPECIALISTA
DANIELA MARTINS SILVA	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALISTA
DANIELA VASCONCELOS ARRUDA	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALISTA
DENIS DE OLIVEIRA JUNQUEIRA	TECNICO EM ELETROTECNICA	MÉDIO COMPLETO
EDUARDO MIZAELE CLEMENTE	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	MÉDIO COMPLETO
EVONEY OLIVEIRA QUEIROZ	MÉDICO	GRADUAÇÃO
GILMAR RODRIGUES MORAIS	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALISTA
JULYMARY CASTANHEIRA CARVALHO	ODONTÓLOGA	ESPECIALISTA
KÁRITA MARQUES RODRIGUES LOPES	ASSISTENTE SOCIAL	ESPECIALISTA
LEONARDO GARCIA MARQUES	ANALISTA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	GRADUAÇÃO
LEONARDO MAGALHÃES DE CASTRO	TÉCNICO EM QUÍMICA	ESPECIALISTA
MARIA APARECIDA ANDRADE	BIBLIOTECÁRIA-DOCUMENTALISTA	ESPECIALISTA
MARIA GEANNE OLIVEIRA DA LUZ	TECNICO EM ASSUNTOS EDUCACIONAIS	ESPECIALISTA
NATALI OLIVEIRA E SILVA	TÉCNICA EM QUÍMICA	GRADUAÇÃO
ONIEL ARANTES DE ARAÚJO	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	GRADUAÇÃO
OSMAR ALBINO DE OLIVEIRA JÚNIOR	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	MÉDIO COMPLETO
ROBERTA RODRIGUES PONCIANO	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALISTA
SÁVIO BEZERRA DOS SANTOS	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	MÉDIO COMPLETO
WELLINGTON SANTOS MARTINS	TECNICO EM AGRIMENSURA	MÉDIO COMPLETO
WILLIAM ROSA DE LIMA	CONTADOR	GRADUAÇÃO

10.3 Critério de Admissão

A forma de admissão de professores e técnicos administrativo acontece por meio de concurso público federal.

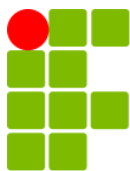
10.4 Biblioteca

A unidade de Itumbiara está em fase de implantação. Desta forma, os títulos estão sendo especificados e adquiridos conforme a necessidade. Várias obras já foram adquiridas e algumas já foram especificadas. A tabela a seguir mostra as bibliografias já disponíveis no acervo da biblioteca do campus. Já foi levantada outra relação de livros que será adquirida ainda no ano de 2010. Observa-se que os títulos referentes às disciplinas dos primeiros períodos do

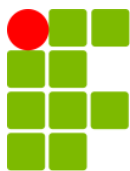
curso já estão disponíveis e várias outras, referentes a períodos futuros serão posteriormente adquiridas.

Tabela 14 Títulos adquiridas pelo IFG – Campus Itumbiara

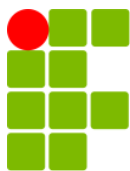
	Especificação
1	A estatística básica e sua prática. MOORE, David. LTC.
2	A prática da pesquisa. CASTRO, Cláudio de Moura. Prentice-hall.
3	A prática educativa: como ensinar. ZABALA, Antoni. Artmed.
4	A química dos elementos dos blocos D e F. JONES, C. J. Editora Bookman.
5	A física moderna. TIPLER, P. LTC.
6	A física para cientistas e engenheiros, 1. TIPLER, P. LTC
7	Acionamentos elétricos. FRANCHI, Claiton Moro. ÉRICA.
8	Álgebra linear. BOLDRINI; COSTA. Harbra.
9	Algebra linear. STEINBRUCH, Alfredo. Makron books.
10	Algoritmos e Estruturas de Dados. GUIMARAES, Ângelo de Moura. LTC.
11	Algoritmos estruturados. FARRER, Harry. LTC.
12	Aulas práticas no laboratório. Marina André de Alvarez. Editora EPUB.
13	Autocad 2009: utilizando totalmente. BALDAM; COSTA. Editora Erica.
14	Automação de sistemas e robótica. PAZOS, Fernando. Axcel.
15	Automação eletropneumática: estude e use. BONACORSO, Nelson. ÉRICA
16	Automação hidráulica: projetos, dimensionamento e análise de circuitos. FIALHO, Arivelto Bustamente. Érica.
17	Automação industrial, PLC: teoria e aplicações. PRUDENTE, Francesco. LTC.
18	Automação Industrial: Controle do Movimento e Processos Contínuos. CAPELLI, Alexandre. ÉRICA.
19	Automação pneumática. FIALHO, Arivelto Bustamente. ÉRICA.
20	Cabine primária: subestações de alta tensão de consumidor. BARROS, Benjamim Ferreira de; GEDRA, Ricardo L. Érica.
21	Cálculo A: funções, limite, derivação, integração. FLEMMING, Diva Marília; GONÇALVES, Mirian Buss. Makron Books do Brasil Ltda.
22	Cálculo com geometria analítica, 1. EDWARDS JR.; PENNEY. Prentice-Hall do Brasil Ltda.
23	Cálculo com geometria analítica, 1. MUNEM, M.; FOULIS, D. J. Editora Guanabara.
24	Cálculo das funções de múltiplas variáveis. ÁVILA, G. S. LTC.
25	Cálculo das funções de uma variável, 1. ÁVILA, G. S. LTC.
26	Cálculo das funções de uma variável, 2. ÁVILA, G. S. LTC.
27	Cálculo diferencial e integral, 1. BOULOS, Paulo. Makron Books.
28	Cálculo diferencial e integral. AYRES Jr., Frank; MENDELSON, Elliott. Makron Books.
29	Cálculo, 1. STEWART, James. Pioneira.
30	Cálculo, 1. THOMAS JR., G. B. Addison Wesley.
31	Cálculo, 2. MUNEM, Foulis. LTC.
32	Cálculo: funções de uma variável. MORETTIN, P. A.; BUSSAB, W. O.; Hazzan, S. Atual S.A.
33	Cálculo: um curso moderno e suas aplicações. HOFFMANN, L. D.; BRADLEY; GERALD L. LTC.
34	Cálculos básicos da química. ROCHA FILHO, ROMEU C. Editora: Educar.
35	Cálculos para leigos. RYAN, Mark. ALTA BOOKS.
36	Circuitos digitais: estude e use. CRUZ, Eduardo C. Avez; LOURENÇO, Antônio. Erica.
37	Circuitos elétricos. NILSSON, James W. LTC.
38	Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada. MARKUS, Otávio. Erica.
39	Como fazer monografia na prática. TACHIZAWA, Takeshy; MENDES, Gildásio. Editora FGV.
40	Como montar, configurar e expandir seu PC. Vasconcelos, Laércio. Makron Book.



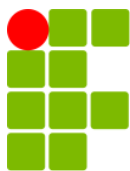
- 41 Como redigir trabalhos científicos. REY, Luis. IOB. (Básica).
- 42 Curso de eletrotécnica: correntes alternadas e elementos de eletrônica. FALCONE, Benedetto. HEMUS.
- 43 Curso de eletrotécnica: correntes contínuas. FALCONE, Benedetto. HEMUS.
- 44 Curso de estatística. FONSECA, Jairo Simon; MARTINS, Gilberto de Andrade. Atlas.
- 45 Curso de física básica, 1. NUSSENZVEIG, H. M. Edgard Blücher.
- 46 Curso de física básica, 2. NUSSENZVEIG, H. M. Edgard Blücher.
- 47 Curso de física básica: eletromagnetismo, 3. NUSSENZVEIG, H. M. Edgard Blücher.
- 48 Curso de física básica: óptica e física moderna, 4. NUSSENZVEIG, H. M. Edgard Blücher.
- 49 Curso de física, 1. MÁXIMO; ALVARENGA. Scipione.
- 50 Curso de física, 2. MÁXIMO; ALVARENGA. Scipione.
- 51 Curso de física, 3. MÁXIMO; ALVARENGA. Scipione.
- 52 Curso de gestão ambiental. Gilda Collet Bruna e Arlindo Philippi Jr. Editora Manole.
- 53 Curso de literatura de língua portuguesa. INFANTE. Scipione.
- 54 Curso de redação. ABREU, Antonio Suarez. ÁTICA.
- 55 Dicionário de eletrônica: inglês/português. LIMA; GARDINE. Hemus.
- 56 Dicionário de termos de manutenção, confiabilidade e qualidade. BRANCO FILHO, Gil. CIENCIA MODERNA.
- 57 Dicionário eletrônico Houaiss da língua portuguesa. HOUAIS (ed.). Objetiva.
- 58 Dicionário Houaiss da língua portuguesa. HOUAIS (ed.). Objetiva.
- 59 Dicionário Houaiss de sinônimos e antônimos. HOUAIS (ed.). Objetiva.
- 60 Dicionário Houaiss de verbos da língua portuguesa. VERA, Rodrigues. Objetiva
- 61 Dicionário Houaiss verbos conjugação e uso de preposições. HOUAIS (ed.). Objetiva.
- 62 Dicionário inglês-português. HOUAIS, Antônio (ed.). Record.
- 63 Didática e práticas de ensino: interfaces com diferentes saberes e lugares formativos. ROSA; SOUZA (Orgs.). DP&A.
- 64 Didática geral. PILETTI, Claudino. Ática.
- 65 Didática. LIBÂNEO, José Carlos. Cortez.
- 66 Didática: ruptura, compromisso e pesquisa. OLIVEIRA, Maria Rita Neto. Papirus.
- 67 Dispositivos e circuitos eletrônicos, 1. BOGART, Theodore F. Makron books.
- 68 Dispositivos eletrônicos e teoria dos circuitos. BOYLESTARD, Robert. Prentice Hall.
- 69 Dispositivos semicondutores: diodos e transistores: estude e use. MARQUES, Ângelo.
- 70 Dispositivos semicondutores: tiristores. ALMEIDA, José. Erika.
- 71 Educação ambiental: princípios e práticas. Autor: Genebaldo Freire Dias. Editora GAIA.
- 72 Educação ambiental: princípios e práticas. DIAS, Genebaldo. GAIA.
- 73 Engenharia de automação industrial. CASTRUCCI, Plínio; MORAES, Cícero Couto de. LTC.
- 74 Estatística básica. BUSSAB, Wilton O. Saraiva.
- 75 Estatística básica. TOLEDO, Geraldo Luciano. Atlas.
- 76 Estatística básica: probabilidade, 1. MORETTIN, Luiz G. Makron Books.
- 77 Estatística básica: probabilidade, 2. MORETTIN, Luiz G. Makron Books.
- 78 Estatística fácil. CRESPO, Antônio Arnot. Saraiva.
- 79 Estatística. SPIEGEL, Murray R. MAKRON BOOKS.
- 80 Estatística: teoria e aplicações: usando o microsoft excel em português. LEVINE, D. M.; BERENSON, M. L.; STEPHAN, D. LTC.
- 81 Estética da criação verbal. BAKHTIN, Mikhail Mikhailovitch. MARTINS FONTES.
- 82 Estrutura e funcionamento da educação básica. MENESES João G.C. et al. Thomson.
- 83 Estudo dirigido Microsoft Office Excel 2007 : avançado. Manzano, Andre Luiz N.G. Editora Erica
- 84 Estudo dirigido Microsoft Office PowerPoint 2007. Manzano, Andre Luiz N.G. Editora Erica
- 85 Estudo dirigido Microsoft Office Word 2007. Manzano, Andre Luiz N.G. Editora Erica



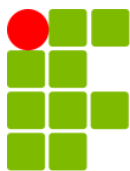
- 86 Experimentos de física em microescala: eletricidade e eletromagnetismo. CRUZ; LEITE; CARVALHO. Scipione.
- 87 Experimentos de física em microescala: mecânica. CRUZ; LEITE; CARVALHO. Scipione.
- 88 Experimentos de física em microescala: termologia e óptica. CRUZ; LEITE; CARVALHO. Scipione.
- 89 Fenômenos de transporte para engenharia. BRAGA FILHO, Washington. LTC.
- 90 Física 1. SEARS, F.; ZEMANSKY, M. W.; YOUNG, H. D. ADDISON-WESLEY PUBLI.
- 91 Física 2. SEARS, F.; ZEMANSKY, M. W.; YOUNG, H. D. ADDISON-WESLEY PUBLI.
- 92 Física 3: Eletromagnetismo. GREF. EDUSP.
- 93 Física 4. SEARS, F.; ZEMANSKY, M. W.; YOUNG, H. D. ADDISON-WESLEY PUBLI.
- 94 Física conceitual. HEWITT, Paul G. Bookman.
- 95 Física e realidade, 1. GONÇALVES FILHO; TOSCANO. Scipione.
- 96 Física e realidade, 3. GONÇALVES FILHO; TOSCANO. Scipione.
- 97 Física fundamental novo: v. único. BONJORNIO, J. R.; BONJORNIO, R. A.; RAMOS, C. M. FTD.
- 98 Física mais que divertida. VALADARES, Eduardo Campos. Editora da UFMG.
- 99 Física para cientistas e engenheiros, 1. TIPLER, P. A. LTC.
- 100 Física para cientistas e engenheiros, 2. TIPLER, P. A. LTC.
- 101 Física para cientistas e engenheiros, 3. TIPLER, P. A. LTC.
- 102 Física, 1: Gaspar, Alberto. Editora Ática.
- 103 Física, 2: ondas óptica termodinâmica. Gaspar, Alberto. Editora Ática.
- 104 Física, 3: eletromagnetismo. Gaspar, Alberto. Editora Ática.
- 105 Física. PARANÁ. Ática.
- 106 Física: um curso universitário: campos e ondas, 2. ALONSO; FINN E. J.; MOSCATI, G. Edgard Blücher.
- 107 Físico-química, 1. WALTER J. MOORE. Editora Edgard Blücher LTDA.
- 108 Físico-química, 2. WALTER J. MOORE. Editora Edgard Blücher LTDA.
- 109 Fisiologia do esporte e do exercício. DAVID L. COSTILL; JACK H. WILMORE. Editora Manole.
- 110 Fundamentos da programação de computadores: algoritmos, Pascal e C/C ++. ASCENCIO; CAMPOS. Prentice-Hall.
- 111 Fundamentos de análise de circuitos elétricos. JOHNSON, David E.; HILBURN, Johnny R. LTC.
- 112 Fundamentos de circuitos elétricos. ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. Bookman.
- 113 Fundamentos de eletrotécnica 1. ARNOLD. EPU.
- 114 Fundamentos de Física, 1. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. LTC.
- 115 Fundamentos de Física, 2. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. LTC.
- 116 Fundamentos de Física, 3. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. LTC.
- 117 Fundamentos de Física, 4. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. LTC.
- 118 Fundamentos de físico-química: CASTELLAN, Gilbert. LTC.
- 119 Fundamentos de máquinas elétricas. DEL TORO, Vicent. LTC.
- 120 Fundamentos de matemática elementar, 1. Iezzi ... et al. Editora Atual.
- 121 Fundamentos de matemática elementar, 10. IEZZI, Gelson et al. Atual
- 122 Fundamentos de matemática elementar, 2. Iezzi et al. Editora Atual.
- 123 Fundamentos de matemática elementar, 3. Iezzi et al. Editora Atual.
- 124 Fundamentos de matemática elementar, 4. Iezzi et al. Editora Atual.
- 125 Fundamentos de matemática elementar, 5. Iezzi ... et al. Editora Atual.
- 126 Fundamentos de matemática elementar, 6. Iezzi ... et al. Editora Atual.
- 127 Fundamentos de matemática elementar, 7. Iezzi ... et al. Editora Atual.
- 128 Fundamentos de matemática elementar, 8. Iezzi ... et al. Editora Atual.
- 129 Fundamentos de matemática elementar, 9. IEZZI, Gelson et al. Atual.
- 130 Fundamentos de medidas elétricas. MEDEIROS FILHO, Solon. LTC.
- 131 Fundamentos de metrologia científica e industrial. ARMANDO ALBERTAZZI G. JR., ANDRÉ R. DE SOU-



	SA. ED. MANOLE.
132	Fundamentos de química experimental. GOMES, M. Editora: EDUSP
133	Fundamentos de transferência de calor e de Massa. INCROPERA, F. P. LTC.
134	Geometria analítica. REIS. LTC.
135	Geometria analítica. STREINBRUCH. Editora Person Makron books.
136	Gigantes da física. BRENNAN, R. P. Jorge Zahar Edições.
137	Guia prático de Química Orgânica. DIAS, A. G. Editora Interciência.
138	Higiene na Indústria de Alimentos. Autor: Nélio José de Andrade. Editora Varela.
139	Iluminação: teoria e projeto. GUERRINI, D. P. ÉRICA.
140	Indústria de processos químicos. Shreve, R. Norris. LTC .
141	Informatica Industrial. CEMBRANOS Nistal, FLORENCIO Jesus. Paraninfo.
142	Informática: conceitos básicos. VELLOSO. Campus.
143	Instalações elétricas industriais. MAMEDE FILHO, João. LTC. (básica)
144	Instalações elétricas prediais. CAVALIN, Geraldo. ÉRICA.
145	Instalações elétricas. COTRIM. Prentice Hall.
146	Instalações elétricas. CREDER, Hélio. LTC.
147	Instalações elétricas. NISKIER, Júlio. LTC.
148	Instrumentação e Fundamentos de Medidas vol.1. BALBINOT. LTC.
149	Instrumentação e Fundamentos de Medidas vol.2. BALBINOT. LTC.
150	Instrumentação Industrial. BEGA, Egidio Alberto. Interciência.
151	Instrumentação Industrial. SOISSON, Harold E. HEMUS.
152	Instrumentação industrial: Conceitos, aplicações e análises. FIALHO, Arivelto Bustamente. Erica.
153	Instrumentos de medição elétrica. TORREIRA, Raul Peragallo. Hemus.
154	Introdução à Análise de Circuitos Elétricos. IRWIN, J. David. LTC.
155	Introdução à análise de circuitos. BOYLESTAD, Robert L. Prentice-hall.
156	Introdução a engenharia. HOLTZAPPLE, Mark T.; REECE, W. Dan. LTC.
157	Introdução à estatística. TRIOLA, Mario F. LTC.
158	Introdução à filosofia: aprendendo a pensar. LUCKESI, C. C.; PASSOS, E. S. Cortez.
159	Introdução a informática. Norton, Peter. Makron Books
160	Introdução à metodologia do trabalho científico. ANDRADE, M. M. de. Atlas.
161	Introdução a programação. LOPES; AUGUSTO. Editora Campus.
162	Introdução à química ambiental. ROCHA, J. C. ;ROSA, A. H. Editora Bookman.
163	Introdução à química orgânica. BARBOSA, L.C.A. Prentice Hall.
164	Introdução ao cálculo. ÁVILA, Geraldo Severo de Souza. LTC.
165	Introdução ao estudo dos conversores CC-CA. MARTINS; BARBI. UFSC.
166	Introdução aos circuitos elétricos. DORF, Richard C.; SVOBODA, James A. LTC.
167	Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica. KAGAN; OLIVEIRA; ROBBA. Editora: Ed. Blucher.
168	Introdução aos sistemas de distribuição energia elétrica. NAGAN, Nelson; ROBBA, Ernesto João; OLIVEIRA, Carlos Cesar Barioni De. EDGARD BLUCHER.
169	Inversores de frequência: Teoria e Aplicações. FRANCHI, Claiton. Érica.
170	Laboratório de eletricidade e eletrônica. CAPUANO, Francisco. ÉRICA.
171	Língua, literatura e redação, 1. NICOLA. Scipione.
172	Língua, literatura e redação, 2. NICOLA. Scipione.
173	Língua, literatura e redação, 3. NICOLA. Scipione.
174	Linguagem e persuasão. CITELLI, Adilson. Ática.
175	Linguagem, literatura, redação. LEME. Ática.
176	Linguagens, leituras e ensino da ciência. ALMEIDA, M. J. P. M. de.; SILVA, H. C.(orgs). Mercado de le-



	tras.
177	Manual de equipamentos elétricos. MAMEDE FILHO, João. LTC.
178	Manual de instalação elétricas. NISKIER, Julio. LTC.
179	Manual de Instrumentos de Medidas Eletronicas. VASSALLO, Francisco. HEMUS.
180	Manual de medidas elétricas. ROLDAN, José. HEMUS.
181	Manutencao e configuracao de micros para principiantes. Torres, Gabriel. Axcel Books
182	Máquinas elétricas e transformadores. KOSOW, Irving. Globo.
183	Máquinas elétricas e acionamentos. BIM, Edson. Elsevier.
184	Máquinas elétricas. FITZGERALD; KINGSLEY JR.; UMANS. Bookman.
185	Máquinas elétricas: teoria e ensaios. CARVALHO, Geraldo de. Erika.
186	Matemática uma nova abordagem, 1. GIOVANNI, José Rui et al. FTD.
187	Matemática uma nova abordagem, 2. GIOVANNI, José Rui et al. FTD.
188	Matemática uma nova abordagem, 3. GIOVANNI, José Rui et al. FTD.
189	Matemática, 1. PAIVA, Manoel Rodrigues. Moderna.
190	Matemática, 2. PAIVA, Manoel Rodrigues. Moderna.
191	Matemática, 3. PAIVA, Manoel Rodrigues. Moderna.
192	Matemática: aula por aula: volume único. BARRETO FILHO; SILVA. FTD.
193	Matemática: contexto e aplicações: volume único. DANTE, Luiz R. Ática.
194	Matemática: ensino médio: volume único. GUELLI, Oscar. Ática.
195	Meio ambiente e ciências humanas. MORAES, Antonio Carlos Robert . ANNABLUME.
196	Metodologia científica do Treinamento. Manoel J. G. Tubino. Editora Shape.
197	Metodologia científica. CERVO, Amado L., BERVIAN, Pedro A. PRENTICE HALL
198	Microcontroladores PIC. PEREIRA. Editora Erika.
199	Microcontroladores PIC: programação em C. PEREIRA. Editora Erika. - 7 exs.
200	Montagem de micros: curso básico e rápido. Torres, Gabriel. Axcel Books Editora
201	Montagem, manutenção e configuração de computadores pessoais. D'avila, Edson. Erica
202	O cálculo com geometria analítica, 1. LEITHOLD, L. Harbra.
203	Os fundamentos da física, 1. RAMALHO JUNIOR; FERRARO; SOARES. Moderna.
204	Os Fundamentos da Física, 2. RAMALHO JUNIOR; FERRARO; SOARES. Moderna.
205	Os fundamentos da física, 3. RAMALHO JUNIOR; FERRARO; SOARES. São Paulo: Moderna.
206	Pneumática e hidráulica. STEWART, Harry. HEMUS.
207	Pré-cálculo. BOULOS, Paulo. Makron Books.
208	Princípios de física: eletromagnetismo, 3. SERWAY, Raymond A. THOMSON LEARNING.
209	Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. ATKINS, P., JONES, L. Bookman.
210	Probabilidade e estatística. SPIEGEL, Murray R. Bookman.
211	Projeto de algoritmos com implementação em pascal e C. ZIVIANI, Nivio. Editora Pioneira.
212	Projetos de instalações elétricas prediais: estude e use. LIMA FILHO, Domingos. ÉRICA.
213	Química a matéria e suas transformações, 1. BRADY, James E.; RUSSELL, Joel W.; HOLUM, John R. LTC.
214	Química a matéria e suas transformações, 2. BRADY, James E.; RUSSELL, Joel W.; HOLUM, John R. LTC.
215	Química ambiental. BAIRD, C. Editora Bookman.
216	Química analítica qualitativa. VOGEL, A. I. Editora Mestre Jou.
217	Química analítica quantitativa elementar. BACCAN, Nivaldo. EDGARD BLUCHER.
218	Química e meio ambiente: ensino contextualizado. VAITSMAN, E. P.; VAITSMAN, D. S. Editora Interciência.
219	Química geral e reações químicas, 1. KOTZ, J. C; TREICHEL, P. Jr. Thomson pioneira.
220	Química geral e reações químicas, 2. KOTZ, J. C; TREICHEL, P. Jr. Thomson pioneira.



221	Química geral, 1. BRADY, J. E.; HUMISNTON, G. E. LTC.
222	Química geral, 1. RUSSEL, J. B. Makron Books.
223	Química geral, 2. BRADY, J. E.; HUMISNTON, G. E. LTC.
224	Química geral, 2. RUSSEL, J. B. Makron Books.
225	Química inorgânica não tão concisa. LEE, J.D. Edgard Blucher.
226	Química inorgânica. SHRIVER; ATKINS. Bookman.
227	Química integral: volume único. FONSECA. FDT.
228	Química orgânica, 1. BRUICE, Paula Yurkanis. PEARSON / PRENTICE.
229	Química orgânica, 1. McMURRY, J. B. LTC.
230	Química orgânica, 1. Solomons, T. W. G. LTC.
231	Química orgânica, 2. BRUICE, Paula Yurkanis. PEARSON EDUCATION DO BRASIL.
232	Química orgânica, 2. McMURRY, J. B. LTC.
233	Química orgânica, 2. Solomons, T. W. G. LTC.
234	Química: realidade e contexto, 3. LEMBO, Antônio. Ática.
235	Química: série novo ensino médio. SARDELA; MATEUS. Ática.
236	Química, a ciência central. BROWN, T. L.; LEMAY JR., H. E.; BURSTEN, B. E. Pearson education.
237	Química: volume único. CARVALHO. Scipione.
238	Química: volume único. FONSECA, Martha Reis Marques. FTD.
239	Química: volume único. PERUZZO; CANTO. Moderna.
240	Química: volume único. USBERCO, João e SALVADOR, Edgar. Saraiva.
241	Química: volume único. VALADARES. Editora da UFMG.
242	Redes de computadores e a internet uma abordagem Top-down. Kurose, James F. Editora Pearson Education
243	Redes de computadores e a internet. ROSS; KUROSE. Addison Wesley.
244	Redes de computadores. TANENBAUM, Andrew S. Campus. => N.F. 8236 - julho/10
245	Redes de computadores. TORRES. Editora Nova Terra.
246	Redes de computadores: das redes locais. SOUZA; SOARES; COLCHER. Campus. - é o mesmo que "Redes de computadores: das lans, mans e wans às redes ATM"
247	Redes de computadores: serviços, administração e segurança. TEIXEIRA, J. H. Makron Books.
248	Robótica industrial aplicada na indústria de manufaturas e processos. ROMANO, Vitor Ferreira. Edgard Blucher
249	Sensores industriais: fundamentos e aplicações. THOMAZINI, Daniel; ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga de. Érica.
250	Sistemas de controle modernos. DORF, Richard C. LTC.
251	Sistemas digitais: principios e aplicações. TOCCI, R. J; WIDMER, Neal S. PRENTICE HALL.
252	Técnicas de manutenção preditiva, Vol. 1. NEPOMUCENO, L. X
253	Técnicas de segurança em laboratórios: regras e práticas. FERRAZ, F. C.; FEITOZA, A. C. Editora Hemus.
254	Transmissão de energia elétrica. C. Celso de Brasil Camargo. EdUFSC
255	Um curso de cálculo, 1. GUIDORIZZI, H. L. LTC.
256	Vetores e geometria analítica. WINTERLE, Paulo. Editora McGraw-Hill.

10.4.1 Condições de Acesso

O acesso ao material bibliográfico, por parte dos alunos, é livre.

10.5 Laboratórios

A unidade de Itumbiara está em fase de implantação. Assim, os laboratórios estão sendo montados de acordo com a necessidade. Diversos equipamentos já foram adquiridos e outros estão em fase de licitação. A seguir são apresentados os laboratórios, juntamente com os respectivos equipamentos que já foram adquiridos.

10.5.1 Laboratórios de Biologia, Física e Química

Os laboratórios de química, física e biologia destinam-se ao atendimento:

- ✓ Dos alunos do curso de Educação Profissional Técnica de Nível Médio – turno matutino.
- ✓ Dos alunos do curso de Licenciatura em Química – turno noturno.

A tabela 15 mostra a relação de equipamentos adquiridos entre os anos de 2008 a 2010 para os laboratórios de química, física e biologia, que atenderão também o curso de Engenharia Elétrica.

Tabela 15 Relação de equipamentos dos laboratórios de Biologia, Física e Química

Item	Especificação
1	Agitador mecânico
2	Estufa microprocessada
3	Banho de aquecimento
4	Agitador magnético macro microprocessado com aquecimento
5	Balança analítica eletrônica de precisão, digital microprocessada;
6	Balança analítica com prato superior com tecla de comando para ligar, desligar, zerar e tara automaticamente;
7	Banho Maria 8 bocas com tanque em aço inox sem soldas;
8	Bomba a vácuo, com regulagem individual de pressão e vácuo; filtros de entrada e saída de ar
9	Centrífuga em alumínio fundido e tampa em chapa de aço
10	Chapa aquecedora em aço inoxidável com aproximadamente 30 cm de comprimento;
11	Deionizador de água, com capacidade de remoção de todos os minerais;
12	Destilador de água em aço inox 304;
13	Estufa microprocessada de secagem e esterilização com estrutura resistente, com tratamento anti-corrosivo e isolamento térmico;

- 14 Forno mufla até 1200° C, automático.
- 15 Manta aquecedora sem regulações para balões
- 16 pHmetro de bancada microprocessado
- 17 Conjunto para biologia para 4 grupos com pneumógrafo
- 18 Conjunto com sistema de fixação periférica a caixa torácica,
- 19 Condutímetro digital microprocessado; gramável
- 20 Gabinete metálico
- 21 **Telescópio**
- 22 **Filtro Solar de 1.25"**
- 23 **Câmera CCD astronômica para captura de imagens**
- 24 **Acessórios para observação astronômica:**

10.5.2 Laboratório de Indústria

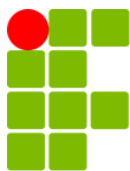
Este laboratório se destina ao atendimento:

- ✓ Dos alunos do curso de Educação Profissional Técnica de Nível médio – turnos matutino e noturno;
- ✓ Dos alunos do curso de Engenharia Elétrica a ser implantado no turno vespertino.

A tabela 16 mostra a relação de equipamentos adquiridos entre os anos de 2008 a 2010 para o laboratórios de Indústria.

Tabela 16 Relação de equipamentos do laboratórios de Indústria

Item	Especificação
1	Módulo de Eletrônica com fontes internas. Fontes Analógicas: Fonte simétrica variável entre - 20 e +20 Volts (1A), com saídas próprias para plug tipo pino banana.
2	Cartões de Experiência de Eletricidade Básica
3	Cartões de Experiência de Eletricidade AC
4	Cartões de Experiência de Eletrônica Básica
5	Cartões de Experiência de Amplificadores Operacionais
6	Módulo de Eletrônica Básica
7	Módulo de Eletrônica Digital
8	Fonte de Alimentação Simples DC Digital.
9	Instrumento digital portátil, com fusível de auto restauração, teste de linha viva, hols-ter protetor, LCD de 3 ½ dígitos com iluminação de fundo
10	Gerador de função



11	Protoboard
12	Laboratório completo para o estudo de eletricidade básica, circuitos elétricos, eletrônica básica, eletrônica analógica, eletrônica digital e eletrônica de potência
13	Painel didático para estudo de instalações residenciais e prediais em constituição modular.
14	Estação de controle de processos de nível e vazão
15	Variadores de tensão mais auto-transformador trifásico
16	Variadores de tensão mais auto-transformador monofásico
17	Módulo para medição de ângulo de disparo de tiristores
18	Disparo chopper e inversor PWM
19	Megômetro
20	Conjunto de transformadores para proporcionar ligações didáticas para o transformador conectado em delta, estrela, zig zag para as tensões de 220V, 380V, 440V.
21	Terrômetro
22	Luxímetro digital
23	Osciloscópios digitais de 200MHZ
24	Osciloscópios analógicos de 60MHZ
25	Wattímetro digital portátil
26	Multímetros digitais
27	Osciloscópios digitais de 100MHZ
28	Painel didático de comandos elétricos e partida de motores.
29	Bancada modular didática para estudo de controladores lógico programáveis (CLP)
30	Painel didático para estudos de CLP's.
31	Painel didático para estudos de instalações elétricas residenciais e prediais
32	Bancada didática de medidas elétricas com quatro postos de trabalho.
33	Conjunto de sensores
34	Conjunto de sensores composto por esteiras transportadoras acionadas por motores C.C
35	Painel didático composto por transdutores/sensores/condicionadores de sinal.
36	Kit de desenvolvimento para microcontroladores PiC da família 16F
37	Módulo de disparo com o UJT
38	Módulo de disparo tipo cossenoidal, rampa, TCA 785 e digital
39	Multímetros digitais
40	Esteiras transportadoras
41	Sistema de automatização de processos e robótica
42	Conjunto didático para estudo de máquinas elétricas girantes e transformadores
43	Conjunto didático para estudos de acionamento de máquinas elétricas C.A com inver-

sor de frequência e freio eletrodinâmico

- 44 Conjunto didático para o estudo de acionamentos elétricos de máquinas elétricas C.C com conversor embutido, freio eletrodinâmico, motor/freio eletromagnético por correntes de Foucault
- 45 Conjunto didático para o estudo de máquinas elétricas com chave de partida suave (Soft-Starter)
- 46 Sistema modular de máquinas elétricas
- 47 Estação de controle de processo de temperatura

10.5.3 Laboratório de Informática

No momento existem dois laboratórios com um total de sessenta computadores, todos em rede e com ótimas configurações para atendimento ao alunado do IFG – Campus Itumbiara.

Posteriormente, com a inauguração dos novos prédios, haverá novos ambientes de informática onde as aulas relacionadas à informática possam ser ministradas.

As tabelas 17 e 18 mostram a configuração básica dos computadores dos dois laboratórios.

Laboratório 1

Tabela 17 Laboratório de Informática 01

Quantidade	Equipamentos
30	Microcomputador com processador INTEL CORE 2 DUO 2,4 GHz; 1 GB de memória RAM; disco rígido de 160 GB; monitor LCD 15 polegadas; unidade de CD e DVD; Kit multimídia; adaptador de rede Ethernet.

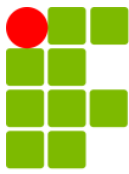
Laboratório 2

Tabela 18 Laboratório de Informática 02

Quantidade	Equipamentos
30	Microcomputador com processador AMD DUAL CORE, 2,1 GHz; 2 GB de memória RAM; disco rígido de 160 GB; unidade de CD e DVD; monitor LCD 17 polegadas; adaptador de rede Ethernet.

BIBLIOGRAFIA

1. MORAES, A. J., SILVEIRA, J. C. P., PEREIRA, R. A. **A importância do**



vínculo nos cursos de engenharia, COBENGE, 2003.

2. MORAES, A. J., SILVEIRA, J. C. P., PEREIRA, R. A. A diminuição do índice de evasão e reprovação nas “disciplinas básicas” do curso de engenharia, COBENGE, 2003.
3. PARECER CNE/CES 1362/2001 Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia, 2001.
4. PARECER CNE/CES 329/2004. Carga horária mínima dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial, 2004.
5. RESOLUÇÃO CNE/CES 11/2002 Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, 2002.
6. SILVEIRA, M. H., CUBERO, J., AMORIM, F. A. S., MARTINS, P. D., ALHO, A. T. Aprendizagem e currículo, COBENGE, 2001.
7. LEI nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966. Regula o exercício das profissões de engenheiro, Arquiteto e Agrônomo.
8. 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.
9. Agência Nacional de Energia Elétrica, ANEEL, <http://www.aneel.gov.br>.
10. Lei 11.788, de 25 de Setembro de 2008. Dispõe sobre o estágio de estudantes.