



***PROJETO PEDAGÓGICO***  
***DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM***  
***ENGENHARIA ELÉTRICA – SISTEMAS ELETRÔNICOS***  
***DA UFJF***

Juiz de Fora, Janeiro de 2013

**Reitor:** Prof. Henrique Duque de Miranda Chaves Filho, D.Sc.

**Vice-Reitor:** Prof. José Luiz Rezende Pereira, Ph.D.

**Pró-Reitor de Graduação:** Eduardo Magrone, D.Sc.

**Diretor da Faculdade de Engenharia:** Prof. Hélio Antônio da Silva, D.Sc.

**Vice-Diretor da Faculdade Engenharia:** Prof. Marcos Martins Borges, D.Sc.

**Chefe do Departamento de Circuitos Elétricos:** Prof. Márcio Vicente Rizzo, D.Sc.

**Chefe do Departamento de Energia:** Prof. João Alberto Passos, D.Sc.

**Coordenador do Curso de Engenharia Elétrica - Sistemas Eletrônicos:**

Prof. Michel Bortolini Hell, D.Sc.

**Comissão:**

Prof. Michel Bortolini Hell, D.Sc. (Presidente)

Prof. Henrique Antônio Carvalho Braga, D.Sc.

Prof. Carlos Augusto Duque, D.Sc.

Prof. Estêvão Coelho Teixeira, D.Sc.

Prof. Rafael Antunes Nóbrega, D.Sc.

## SUMÁRIO

Preâmbulo.....	5
1. Histórico do Curso .....	6
1.1. O Processo de Construção do Projeto Pedagógico.....	9
2. Justificativa .....	10
2.1. Análise do Mercado de Trabalho .....	13
2.2. Perspectivas e Possibilidade de Inserção Profissional do Egresso .....	16
3. Perfil do Curso .....	21
3.1. Integralização do Curso.....	24
3.2. Estrutura do Curso .....	25
3.2.1. Núcleo de Conteúdos Básicos .....	26
Relação entre as Diretrizes Curriculares e as Disciplinas.....	28
3.2.2. Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes .....	30
3.2.3. Núcleo de Conteúdos Específicos .....	32
3.3. Premissas Básicas.....	34
4. Organização Curricular .....	36
4.1. Disciplinas de Ementa Aberta .....	36
4.2. Estágio Curricular .....	36
4.3. Atividades Complementares e Atividades Integralizadoras .....	38
4.4. Estratégias de Integração e Interdisciplinaridade com os Demais Cursos de Graduação e Pós-Graduação .....	41
4.5. Trabalho Final de Curso .....	42
4.6. Disciplinas Comuns aos Outros Cursos (1 <sup>o</sup> ao 6 <sup>o</sup> Períodos).....	43
4.7. Representação Gráfica de um Perfil de Formação .....	46
4.8. Seminários de Engenharia, Cidadania e Metodologia Científica .....	49
4.9. Disciplinas Eletivas .....	49
4.10. Disciplinas Optativas .....	50
5. Competências e Habilidades .....	50
5.1. Perfil do Profissional a ser Formado .....	50

5.1.1.	Conhecimentos Essenciais.....	53
5.1.2.	Conhecimentos Complementares.....	53
6.	Formas e Mecanismos de Seleção: Sistema de Ingresso .....	54
6.1.	Mobilidade entre Ênfases da Engenharia Elétrica .....	56
7.	Corpo Docente.....	57
8.	Recepção dos Calouros.....	63
9.	Recursos de Infra-Estrutura .....	64
9.1.	Infra-Estrutura Física Atual .....	64
9.2.	Infra-Estrutura Administrativa Atual.....	68
9.3.	Núcleo Docente Estruturante (NDE).....	70
9.4.	Infra-Estrutura de Laboratórios .....	71
9.5.	Infra-Estrutura de Salas de Aula .....	72
9.6.	Apoio Acadêmico aos Docentes.....	72
10.	A Avaliação do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) .....	72
10.1.	Processo de Avaliação Premissas Básicas .....	72
10.2.	Comissão Permanente de Avaliação/Engenharia Elétrica – CPA/EE .....	75
10.3.	Plano de Avaliação .....	76
10.4.	Categorias de Avaliação: Construção de Indicadores .....	79

## Preâmbulo

Este documento descreve o Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica - Sistemas Eletrônicos da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) tendo em vista as mudanças observadas no mercado de trabalho do engenheiro eletricitista nos últimos anos. Partiu-se do projeto do curso anterior de Engenharia Elétrica, em função da ampliação de oferta de vagas de ingresso no âmbito do Programa REUNI.

Durante o processo de construção deste documento, a Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica - Sistemas Eletrônicos e os Departamentos de Circuitos Elétricos e de Energia Elétrica têm exercido atividades para garantir a pluralidade de idéias e visões sobre as necessidades do mercado de mão-de-obra. Outro fator considerado diz respeito à responsabilidade sócio-ambiental, objetivando-se construir um projeto pedagógico moderno, representativo, coerente e fundamentado, a fim de se garantir a qualidade da formação dos egressos.

## 1. Histórico do Curso

A Escola de Engenharia de Juiz de Fora, fundada em 17 de agosto de 1914, inicialmente formava Engenheiros Civis e Geógrafos. Mais tarde passou a formar Engenheiros Agrimensores, Civis e Eletrotécnicos. Seus primeiros tempos foram ligados à Academia de Comércio passando depois para um prédio situado na Avenida Barão do Rio Branco número 2040. Em 1960, passou a funcionar na Rua Visconde de Mauá, onde hoje se situa o Colégio de Aplicação João XXIII da UFJF. Naquele mesmo ano, a partir da Lei 3858 de 23 de dezembro de 1960, a escola passou a integrar a recém-criada Universidade Federal de Juiz de Fora, sob a denominação de Faculdade de Engenharia da UFJF. Em 1963 se iniciou a divisão dos Cursos em Engenharia Civil e Engenharia Elétrica, sendo que a primeira turma de engenheiros eletricitas se formou em 1968.

Nos últimos 15 anos, a Faculdade de Engenharia ampliou a gama de formação com a criação dos Cursos de Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Engenharia Sanitária e Ambiental, Engenharia de Produção, Engenharia Mecânica e Engenharia Computacional. Além disso, foram criados os cursos de pós-graduação *stricto sensu* em Engenharia Elétrica, Ambiente Construído e em Modelagem Computacional. Além disso, a Faculdade de Engenharia estimula a formação continuada através dos cursos de pós-graduação *lato sensu* em Análise Ambiental, em Engenharia de Segurança do Trabalho e em Gerenciamento de Obras. Tais movimentos visam sustentar a atitude vanguardista que inspirou a criação desta instituição há quase um século.

Desde a sua implantação, o Curso de Engenharia Elétrica da Faculdade de Engenharia da UFJF sofreu algumas reformulações no seu currículo e projeto de curso. A primeira, delas, foi implantada no primeiro período letivo de 1978, em atendimento à Resolução de 27/04/1976 do Conselho Federal de Educação (CFE) que fixou os mínimos de conteúdo e duração dos Cursos de Graduação em Engenharia e, também,

definiu as áreas e habilitações. Outra reestruturação profunda no currículo foi implementada em dezembro de 1984 após três anos e meio de estudos através da Resolução 44/1984 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE) da UFJF. Uma terceira modificação importante foi implementada em 1996 após amplo debate com outras instituições de ensino e com empresas significativas do cenário nacional.

No ano de 2000, o Curso de Engenharia ampliou o número de vagas disponíveis com a criação do Curso de Engenharia Elétrica Noturno, passando de 60 vagas anuais (30 para o primeiro semestre e 30 para o segundo semestre) para 90 vagas anuais (30 para o primeiro semestre diurno, 30 para o segundo semestre diurno e 30 para o primeiro semestre noturno).

Dando prosseguimento à evolução do curso, foram realizados os seguintes encontros e reuniões:

- i. Encontro “Demandas Emergentes do Mercado e Desafios para a Formação do Engenheiro”, realizado no dia 16 de dezembro de 2008 na Faculdade de Engenharia. O evento contou com a participação de representantes, da Fundação COGE, Petrobrás, Instituto Nokia de Tecnologia, FIEMG (Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais), Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA/MG, Sindicato de Engenheiros de Minas Gerais – SENGEMG e Associação Brasileira de Ensino de Engenharia – ABENGE. Na ocasião, foi possível coletar dos palestrantes suas visões institucionais técnicas sobre os conhecimentos, as habilidades e as competências que devem ser adquiridas pelos egressos dos Cursos de Engenharia Elétrica em suas diversas habilitações com objetivo de atender as necessidades contemporâneas do mercado de trabalho.
- ii. Realização de diversas reuniões da Comissão de Implantação do Projeto Pedagógico de Curso com convite estendido aos demais professores do Curso de Engenharia Elétrica. A partir da evolução e amadurecimento das discussões

realizadas nestes encontros foram convocadas quatro reuniões formais conjuntas dos Departamentos de Circuitos Elétricos e de Energia Elétrica.

- iii. Primeira reunião formal conjunta dos Departamentos de Circuitos Elétricos e de Energia Elétrica. Foi deliberado que o curso ampliaria a oferta de vagas das 90 vagas atualmente oferecidas para 210 vagas a serem oferecidas no vestibular 2010 da UFJF. Esta ampliação foi condicionada ao aporte de nove vagas de docentes e seis vagas de técnicos administrativos para ano de 2009.
- iv. Segunda reunião formal conjunta dos Departamentos de Circuitos Elétricos e Energia, onde foi deliberado o perfil dos concursos dos 22 docentes a serem contratados no âmbito do projeto REUNI.
- v. Terceira reunião formal conjunta dos Departamentos de Circuitos Elétricos e de Energia Elétrica. Foi deliberado que o Curso de Engenharia Elétrica ofereceria no vestibular de 2010 vagas em cinco habilitações (Sistemas Eletrônicos, Energia, Robótica e Automação Industrial, Sistemas de Potência e Telecomunicações), através de vagas declaradas, oriundas do concurso vestibular, e de vagas não declaradas, oriundas do Bacharelado em Ciências Exatas e Tecnologia.
- vi. Quarta reunião formal conjunta dos Departamentos de Circuitos Elétricos e de Energia Elétrica na qual a primeira versão do presente documento foi aprovado para ser encaminhado às instâncias superiores da UFJF, a saber: Conselho de Unidade da Faculdade de Engenharia e Conselho de Graduação da UFJF (CONGRAD).
- vii. Em outra reunião foram criados os Núcleos Docentes Estruturantes (NDE) e as Coordenações dos cinco cursos novos de Engenharia Elétrica: Sistemas Eletrônicos, Robótica e Automação Industrial, Sistemas de Potência, Telecomunicações, e Energia.

Mediante a coleta e síntese das discussões ocorridas em todas as atividades supracitadas, puderam-se definir as principais diretrizes do presente projeto pedagógico.



Em primeiro de outubro de 2012 foram empossados os cinco coordenadores e vice-coordenadores de cada curso, após um processo eleitoral ordinário, onde foram definidos também os cinco representantes dos Núcleos Docentes Estruturantes (NDEs) de cada curso, sendo então empossado o coordenador e o vice-coordenador atuais do curso de Engenharia Elétrica - Sistemas Eletrônicos.

O Curso de Engenharia Elétrica - Sistemas Eletrônicos da UFJF está prudentemente condicionado às regras do reconhecimento de atividades e da concessão das atribuições profissionais realizadas pelo Sistema CONFEA/CREA (através da resolução 1010/05 de 22 de agosto de 2005). Também, deve ser destacado, que a elaboração do presente projeto se fundamentou na Lei de Diretrizes e Bases da Educação – Lei nº 9.394/96, nas Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia (resolução CNE/CES nº 11/2002), e na Resolução CNE/CES nº 02/2007 que dispõe sobre a carga horária mínima dos cursos de graduação.

## **1.1. O Processo de Construção do Projeto Pedagógico**

Dado ao ambiente de rápida evolução tecnológica no qual os cursos de engenharia estão imersos, é de fundamental importância que o Projeto Pedagógico do Curso seja constantemente reavaliado e discutido.

É fundamental que a comunidade externa e interna da Universidade conheça o diferencial do Curso de Engenharia Elétrica - Sistemas Eletrônicos da UFJF. Com isto espera-se que os alunos, ao prestarem concurso vestibular para o nosso curso, saibam com clareza os princípios norteadores da filosofia do curso. Para atingir este fim, os seguintes mecanismos de divulgação do presente Projeto Pedagógico de Curso devem ser implementados:

- ✓ Realização de seminários com participação aberta aos docentes, discentes e técnicos administrativos, com convite estendido às escolas de ensino médio.
- ✓ Publicação do PPC no site do Curso de Engenharia Elétrica ([www.ufjf.br/engenhariaeletrica](http://www.ufjf.br/engenhariaeletrica)).
- ✓ Divulgação através de folders e palestras para a comunidade dos princípios norteadores deste PPC.

## 2. Justificativa

Ao longo a história da evolução da espécie humana é fácil reconhecer a importância do processo criativo no desenvolvimento de invenções e fabricação de ferramentas que contribuíram para que se atingisse o estágio de desenvolvimento atual de nossa civilização. Tais artefatos permitiram que nossa espécie, biologicamente inferior (em comparação a diversas outras espécies animais) no que diz respeito à locomoção, força e fragilidade frente a seu ambiente, pudesse superar condições climáticas adversas, conseguisse vencer obstáculos, galgar distâncias, manter-se alimentada, reproduzir-se e multiplicar-se.

Com o advento das primeiras aglomerações urbanas e domínio da agricultura, a humanidade passou a se preocupar mais com o entendimento do universo que a abrigava, o que deu origem à formalização de distintas ciências, como a física, a biologia, a astronomia entre outras. Este desenvolvimento impulsionou o homem para novas descobertas e para a busca de novas fronteiras. Novos continentes foram conquistados, o que contribuiu para a gênese da conhecida dicotomia: velho mundo e novo mundo. Em pouco tempo, esse dipolo se reclassificou no que hoje é conhecido como mundo desenvolvido e mundo subdesenvolvido. De um lado, aqueles que partiram para mecanismos avançados de desenvolvimento (após experimentarem dolorosas e sucessivas catástrofes e conflitos), e do outro aqueles que foram explorados ao extremo (pelos primeiros), não conseguiram se reinventar, mantiveram vícios ancestrais e são dominados por classes governantes que apenas praticam a cartilha do *homo homini lupus est*.

É bem verdade que uma categoria intermediária se estabeleceu, a qual ficou conhecida por “países em desenvolvimento”. Neste caso se enquadram nações que convivem com grandes disparidades econômicas e sociais, podendo apresentar simultaneamente matizes de desenvolvimento e subdesenvolvimento, às vezes no mesmo quarteirão de suas grandes cidades. Podem até exportar armas avançadas e aeronaves, mas condenam largas fatias de sua população à miséria absoluta, falta de teto e pão, à privação de saneamento básico e atenção à saúde, carência de postos de trabalho e às trevas do conhecimento e cultura.

O Brasil tem se encaixado nesta categoria híbrida, pelo menos na visão de alguns teóricos, e até encabeçou a lista de um novo grupo de nações denominadas BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul). Alguma semelhança é possível traçar entre esse grupo e aqueles conhecidos como Tigres Asiáticos (Coreia do Sul, Indonésia, Malásia, Singapura, Taiwan, Tailândia etc.). Aliás, estes últimos, têm brindado a história recente de nosso planeta com significativos exemplos de superação, distribuição de riquezas e avanços tecnológicos, sobretudo na área da Eletrônica e Tecnologia da Informação.

Assim, mirando o salto de qualidade que nosso país tanto precisa e buscando superar nossa herança colonial travestida do título de importante exportador de commodities, entende-se que a formação de mais e melhores profissionais nas áreas de Engenharia, se torna uma máxima prioridade.

Contudo, dentre os grandes campos da Engenharia um deles tem sido, de certa forma, fatalmente menosprezado por aqueles que vêm traçando nossas políticas educacionais. E não somente por estes, mas também pelos demais governantes, que nos condenam à importação de tecnologia e de produtos com elevado valor agregado (baseados em patentes de inovação avançadas), sendo que grande parte dos materiais básicos para sua fabricação são extraídas de nosso rico solo verde e

amarelo. Trata-se do campo da Eletrônica, aquele mesmo que alavancou os tais Tigres Asiáticos, que quase invariavelmente tem sido confinado a poucos módulos acadêmicos dos extensos programas de Engenharia Elétrica delineados em nossas universidades.

Deste modo o curso de Engenharia Elétrica-Sistemas Eletrônicos foi consequência primeira da reflexão realizada pelo corpo docente do curso de Engenharia Elétrica, olhando-se para a realidade local, nacional e também internacional. Em âmbito local foram fatores motivadores; (a) o curso de pós-graduação em engenharia elétrica que possui uma das áreas de concentração em sistemas eletrônicos; (b) a existência de recursos humanos (**no quadro docente**) na área de eletrônica; (c) a existência do NEE (Núcleo Eletro-Eletrônica) do CRITT- UFJF (Centro Regional de Inovação e Transferência de Tecnologia); e mais recentemente (d) a implantação do parque tecnológico de Juiz de Fora. Em âmbito nacional, e até mesmo internacional, verificou-se a carência de engenheiros eletrônicos especializados em desenvolvimento de sistemas eletrônicos, com uma sólida base técnica em hardware, software e algoritmos.

Dessa forma, a Universidade Federal de Juiz de Fora acredita que o Curso de Engenharia Elétrica - Sistemas Eletrônicos, ora traduzido nesse projeto pedagógico, se apresenta com todas as credenciais para contribuir com a missão fundamental de atuar como agente no desenvolvimento tecnológico a nível regional e nacional. Alinhando as subáreas da Eletrônica Básica, dos Sistemas Digitais, da Microeletrônica, Processamento de Sinais, Eletrônica de Potência e Eletrônica Embarcada (essa, muito próxima da Tecnologia da Informação), o presente curso se justifica por sua coerência, sua profundidade e pela inclusão de temáticas relevantes, atuais e pertinentes. Este conjunto certamente resultará na formação sólida daqueles que aqui ingressarem, contribuindo para a construção de uma sociedade baseada na tecnologia de ponta, uma sociedade soberana, humana, equânime, respeitada e

finalmente precursora do papel que se espera dela e consoante com seu esperado destino.

Nas próximas duas seções são apresentados dois complementos a essas justificativas com relação à empregabilidade: uma análise do mercado de trabalho e possibilidades de Inserção Profissional do Egresso.

## **2.1. Análise do Mercado de Trabalho**

O objetivo desta avaliação é situar os espaços atualmente ocupados pelos engenheiros, a fim de se obter subsídios para auxiliar a definição do molde do perfil dos egressos dos cursos de engenharia para a estrutura do mercado de trabalho contemporâneo e vindouro.

Os dados utilizados são baseados na consolidação sistematizada do Relatório Anual de Informações Sociais (RAIS/MTE), realizada pela Federação Interestadual de Sindicatos de Engenheiros e consubstanciado no documento: “O mercado formal de trabalho dos profissionais do sistema CONFEA/CREA”.<sup>1</sup>

Atualmente são registrados no sistema CONFEA/CREA, aproximadamente, 170 mil profissionais distribuídos por categoria conforme o gráfico da Figura 1.

---

<sup>1</sup> “O mercado formal de trabalho dos profissionais do sistema CONFEA/CREA/FISENGE e DIEESE”. Rio de Janeiro : Federação Interestadual de Sindicatos de Engenheiros, 2007.

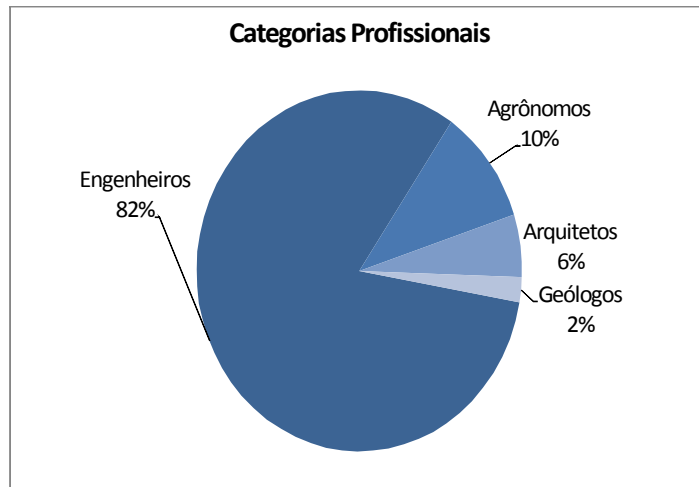


Figura 1 – Distribuição dos Profissionais do Sistema CONFEA/CREA por Categorias Profissionais

A Figura 2 mostra a inspeção das faixas de remuneração média<sup>2</sup> dentre as categorias profissionais do sistema Confea/Crea.

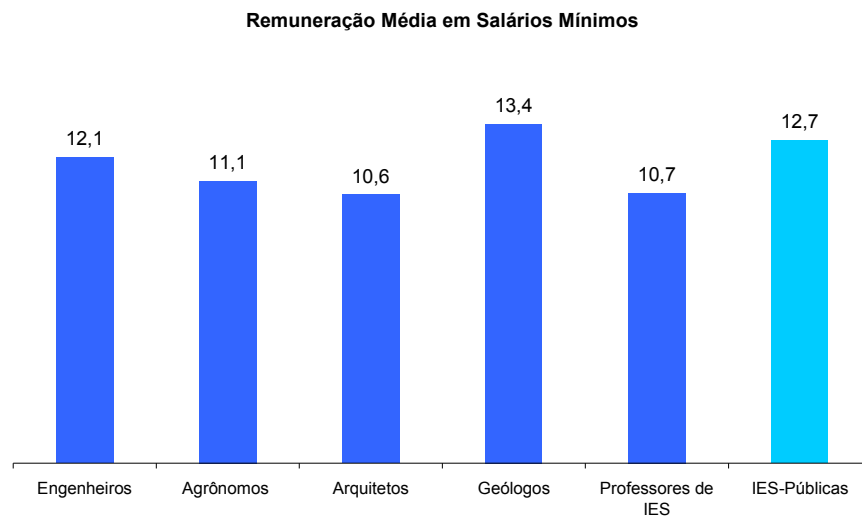


Figura 2 - Remuneração Média dos Profissionais do Sistema CONFEA/CREA

A ocupação dos profissionais do sistema CONFEA/CREA nos principais setores da atividade econômica é apresentada na Tabela 1.

Observa-se que quase dois terços (63%) dos engenheiros estão desempenhando suas atividades profissionais nas indústrias de transformação e nas atividades de

<sup>2</sup> O conceito de média foi ajustado à disponibilidade dos dados da pesquisa. Assim, o valor da faixa de remuneração “até 10 SM” foi considerado, para os fins deste cálculo, igual a 8 Salários Mínimos, pelo fato de ser o piso da profissão. Foi considerado 12,5 Salários Mínimos como representativo da segunda faixa de remuneração (de 10,1 a 15 SM). Por fim, a última faixa considera - maior do que 15 SM - 15 salários mínimos.

comércio/serviços. A elevada participação de engenheiro no setor de comércio/serviços deve ser interpretada como motivação adicional para ampliar as habilidades e competências na formação da graduação do engenheiro.

**Tabela 1 - Ocupação dos Profissionais do Sistema CONFEA/CREA**

Atividade Econômica	Engenheiros	Agrônomos	Arquitetos	Geólogos	Total
Comércio e Serviços	32%	39%	38%	40%	<b>33%</b>
Indústria da transformação	31%	8%	5%	16%	<b>27%</b>
Administração Pública	10%	35%	41%	11%	<b>14%</b>
Construção Civil	14%	1%	13%	4%	<b>12%</b>
Serviços de Utilidade Pública	9%	1%	2%	6%	<b>8%</b>
Outros	4%	16%	1%	23%	<b>5%</b>

A estrutura de ocupação dos profissionais do sistema CONFEA/CREA está consolidada na Tabela 2. Como pode ser observado, **71%** dos engenheiros atuam nas organizações privadas com e sem fins lucrativos. Este percentual corresponde a, aproximadamente, 95 mil profissionais. Esta elevada participação aponta para o principal absorvedor da mão-de-obra dos egressos de nossos cursos.

**Tabela 2 - Estrutura de Ocupação Profissional**

Natureza do Estabelecimento	Engenheiros	Agrônomos	Arquitetos	Geólogos
Setor Público	12%	34%	41%	11%
Organizações Estatais	17%	23%	13%	49%
Organizações Privadas	68%	33%	40%	38%
Sem fins lucrativos e outros	3%	10%	6%	2%

Esta distribuição deve ser observada e contextualizada para moldar o perfil do egresso de nossos cursos e, conseqüentemente, para estruturar os conteúdos que devem ser oferecidos em nossa instituição.

Sabe-se que os processos de seleção para os órgãos públicos e entidades estatais são efetivados por concursos públicos. Apesar do contínuo aperfeiçoamento, estes processos priorizam os conhecimentos técnicos adquiridos. O processo de seleção

para o ingresso em organizações privadas valoriza o currículo e a formação acadêmica dos candidatos, porém difere, principalmente, nas avaliações de potenciais e habilidades comportamentais como, por exemplo:

- ✓ capacidade de síntese nas comunicações escritas e orais;
- ✓ organização e planejamento;
- ✓ liderança e empreendedorismo;
- ✓ articulação e postura ética nos trabalhos de equipe.

Normalmente, nas empresas mais estruturadas com área de recursos humanos, estes atributos são observados em dinâmicas de grupos com os pretendentes aos cargos oferecidos. A avaliação é realizada por profissionais das áreas em que as vagas estão disponíveis e dos profissionais da área de recursos humanos.

Nestas condições, **a formação dos nossos jovens alunos deve inexoravelmente atender às demandas técnicas e profissionais do mercado de trabalho e explorar, também, as habilidades e competências comportamentais, a fim de ampliar suas condições de empregabilidade.**

## 2.2. Perspectivas e Possibilidade de Inserção Profissional do Egresso

Os profissionais egressos do Curso poderão atuar como empregados, gestores ou autônomos nas áreas relacionadas com o curso. Poderão também se inserir em empresas prestadoras de serviços e empresas de consultoria atuando no estudo de viabilidades, manutenção, consultoria, assessoria, fiscalização, perícias, laudos técnicos e projetos de supervisão de sistemas de Engenharia Elétrica - Sistemas Eletrônicos.

A cidade de Juiz de Fora está situada na região Sudeste que é a região que detém a liderança econômica, comercial e industrial do País. O município situa-se a 184 km da cidade do Rio de Janeiro, a 500km da cidade de São Paulo e a 272km da cidade de



Belo Horizonte. As estradas que interligam estes municípios estão em condições favoráveis e processos de privatização de quase todos os trechos irão promover condições ainda melhores de interconexão rodoviária. Adicionalmente, a cidade possui o Aeroporto Francisco Álvares de Assis, situado a 4km da Universidade com vôos comerciais diários para Belo Horizonte, São Paulo e Rio de Janeiro. Há, também, um Aeroporto Regional situado a 40km do centro da cidade, no município de Goianá. Este aeroporto possui capacidade de pouso para aeronaves de maior porte.

O setor industrial de Juiz de Fora e região apresenta diversas empresas com potencial de absorver o egresso do Curso de Engenharia Elétrica – Sistemas Eletrônicos da UFJF, dentre elas podem ser destacadas:

- ✓ ArcelorMittal Juiz de Fora Aços Longos;
- ✓ Energisa Minas Gerais – Distribuidora de Energia S/A;
- ✓ Companhia Paraibuna de Metais (Grupo Votorantim);
- ✓ Itatiaia Móveis;
- ✓ Mercedes Benz do Brasil S.A.;
- ✓ CEMIG;
- ✓ CESAMA (Companhia de Abastecimento de Água de Juiz de Fora);
- ✓ MRS Logística S.A.;
- ✓ U&M Mineração e Construção;
- ✓ Becton Dickinson Ind Cirúrgicas Ltda;
- ✓ Paraibuna Embalagens;
- ✓ White Martins Gases Industriais Ltda;
- ✓ Onduline Industrial do Brasil;
- ✓ Hiper Roll Embalagens.

Não obstante, tradicionalmente, a Faculdade de Engenharia de Juiz de Fora tem potencial de formação com abrangência nacional e internacional.

O setor de eletrônica tem importância destacada na área de conhecimento de Engenharia Elétrica. O domínio da tecnologia ligada a este setor é fundamental para o país, fato que justifica o investimento na formação do engenheiro eletricista com foco nesta área de atuação.

Por outro lado, podem ser citadas algumas grandes empresas, com participação no cenário nacional, com capacidade de absorver o egresso do Curso de Engenharia Elétrica no setor de eletrônica:

- ✓ Nokia
- ✓ Samsung
- ✓ LGE
- ✓ Siemens
- ✓ Gradiente
- ✓ CCE - Lenovo
- ✓ Philips
- ✓ Pioneer
- ✓ Semp-Toshiba
- ✓ Flextronics International
- ✓ Foxconn
- ✓ Hi-Mix Eletrônicos
- ✓ Sony do Brasil
- ✓ Panasonic
- ✓ Intelbras
- ✓ Embraer
- ✓ Semikron
- ✓ Itaipu Binacional

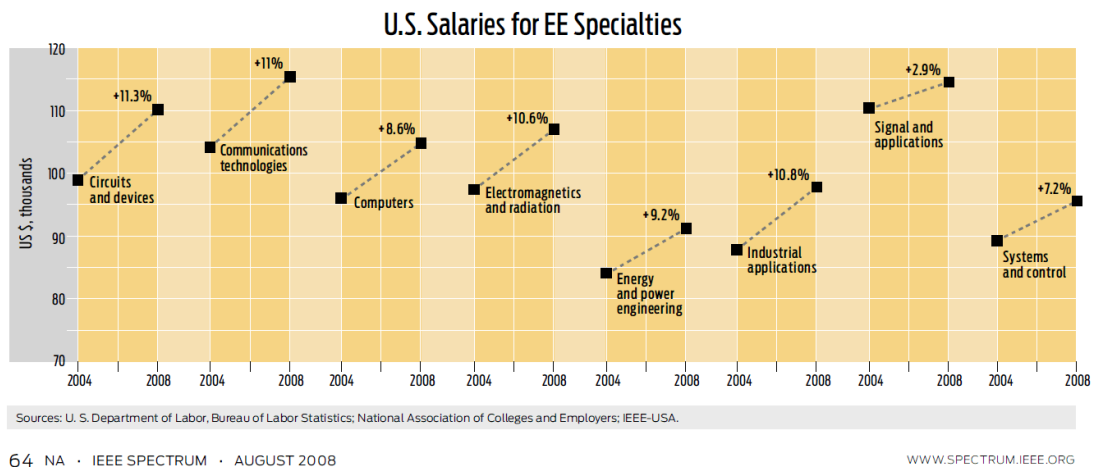
Em relação às instituições de pesquisa, diversos centros de pesquisas que absorvem atualmente engenheiros formados na área de eletrônica podem ser citados:

- ✓ LACTEC (Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento) – Paraná
- ✓ CPqD – São Paulo
- ✓ CEPEL (Centro de Pesquisas de Energia Elétrica) – Rio de Janeiro
- ✓ IMMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia) – RJ
- ✓ IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas) – São Paulo
- ✓ CETEC (Fundação Centro Tecnológico) – Minas Gerais
- ✓ CDTN (Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear) – Minas Gerais
- ✓ Eletronuclear – Rio de Janeiro

Em especial cumpre notar, conforme já mencionado no início desta seção, que o Brasil é um grande importador de tecnologia. Estas tecnologias chegam ao país a preços exorbitantes, uma vez que aos impostos são somados os *royalties*, pagos às empresas multinacionais. Assim uma das linhas a atuar é a da inovação e substituição de tecnologia importada, que além de representar um salto tecnológico qualitativo e quantitativo para o país, representa um terreno excelente para a formação e possível mercado de trabalho para o egresso.

É importante destacar a tendência mundial de empregabilidade e os níveis de salários dos engenheiros eletricitas. A Figura 3 mostra o salário anual para algumas habilitações da Engenharia Elétrica (Fonte IEEE SPECTRUM- Agosto 2008). Este gráfico mostra que engenheiros das habilitações em eletrônica, aplicações de processamento de sinais e tecnologia de telecomunicações recebem os melhores salários. Embora este gráfico mostre a realidade Norte Americana, a mesma referência aponta realidade semelhante na Europa e ainda destaca a carência mundial de engenheiros eletricitas em todas as áreas. Assim uma forte componente para garantir a empregabilidade dos egressos está no desenvolvimento de sua capacidade de expressão, não somente em língua portuguesa, mas também em outras línguas, sobretudo o Inglês.

Cumpramos ressaltar que o fenômeno da globalização tem gerado possibilidades de trabalho em todos os continentes, ou seja, o egresso deve ter em mente que ele é também um cidadão do mundo. Porém será preciso, para corrigir as distorções, desenvolver no egresso um forte sentimento de compromisso com a sociedade que o gerou e o manteve, para que de uma forma, ou de outra, ele possa contribuir para o desenvolvimento sustentável da sua nação.



**Figura 3 - O Mercado de Engenharia Elétrica nos Estados Unidos da América (EUA)**

Finalmente, deve ser destacada a possibilidade de inserção profissional nas instituições de ensino e pesquisa da região que nos últimos anos vêm recebendo cada vez mais investimentos para expansão nas esferas públicas e privadas (e.g. Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, CES-JF, CEFET-MG, Universo, IFES Sudeste MG, etc).

Com a necessidade do fortalecimento do avanço tecnológico no país diversos cursos de graduação, de tecnologia e de formação técnica de nível médio têm sido e serão criados no país na área de Engenharia Elétrica.

Além das áreas supracitadas, os egressos no curso ainda podem optar pela continuação dos estudos em cursos de pós-graduação, na própria UFJF ou em outras universidades. Especificamente na UFJF, o programa de pós-graduação em Engenharia Elétrica possui um mestrado e um doutorado *Stricto Sensu* com conceito 4 na última

avaliação da CAPES e com vários professores com bolsa de produtividade em pesquisa do CNPq.

Adicionalmente, no início de 2009 por estímulo do Edital 15/2008 do CNPq, a UFJF se associou a outras importantes universidades da região (Universidade Federal de Itajubá, Universidade Federal de São João Del Rei, Universidade Federal do Rio de Janeiro e Universidade Federal Fluminense) tendo sido contemplada com recursos para implantação do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Energia Elétrica (INERGE) que é sediado no Campus Juiz de Fora. Dentre os 123 institutos aprovados no país, o INERGE é o único na área de energia elétrica, o que dá ao Curso de Graduação em Engenharia Elétrica posição de destaque no país.

Também na área de Processamento de Sinais os pesquisadores têm recebido aportes financeiros de grande monta para o desenvolvimento de equipamentos eletrônicos e de telecomunicações, o que tem conferido ao Curso de graduação também uma posição de destaque no cenário nacional.

### 3. Perfil do Curso

É sabido que na sociedade moderna, os sistemas eletrônicos lugaresse tornaram ubíquos. Dos equipamentos domésticos e pessoais, aos equipamentos industriais e médicos, além dos sistemas embarcados (automóveis, aeronaves, navios, robôs, etc.).

Um sistema eletrônico pode contar com três constituintes básicos, a saber:

- Hardware (conjunto de componentes eletrônicos tais como transistores, amplificadores operacionais, microprocessadores, etc.);
- Software (conjunto de comandos e instruções escritos para que o hardware execute uma tarefa ou programa específico);
- Algoritmos (conjunto finito de regras que fornece uma sequência de operações para resolver um problema específico e que pode ser implementado em linguagem de programação, ou diretamente em hardware. No caso de

sistemas eletrônicos os problemas específicos são medição, estimação, monitoramento, controle e processamento de grandezas físicas, químicas, biológicas e elétricas).

Exemplos de sistemas Eletrônicos que contam com tais subsistemas são os telefones celulares, os equipamentos de medição e proteção de energia elétrica, equipamentos para diagnósticos médicos, instrumentos e controladores de plantas industriais, entre outros.

O egresso dos curso de Engenharia Elétrica- Sistemas Eletrônicos adquirirá a competência para a análise, manutenção e projeto de sistemas eletrônicos analógicos e digitais, fazendo uso das mais modernas ferramentas de projetos assistidos por computador e equipamentos de depuração para circuitos eletrônicos. Também adquirirá a competência para o desenvolvimento de software para os sistemas eletrônicos em questão. Somado a isto o egresso contará com uma sólida formação teórica em processamento de sinais que o capacitará na elaboração dos mais diversos algoritmos para medição, monitoração, controle e comunicação de sinais.

Além dos pontos específicos, apresentados anteriormente, o Curso de Graduação em Engenharia Elétrica - Sistemas Eletrônicos da UFJF deverá formar profissionais capazes de:

- ✓ Atuarem na produção e serviços;
- ✓ Serem empreendedores ou profissionais autônomos;
- ✓ Prosseguirem seus estudos na pós-graduação passando a atuar com professores em Universidades ou pesquisadores em centros de pesquisa.

O Projeto Pedagógico deve permitir a fácil identificação dos discentes com vocações para estudos avançados e atividades de pesquisa. O currículo do Curso deve, inclusive, proporcionar o surgimento, a identificação e o aprimoramento científico dos graduandos, contribuindo para a formação de potenciais pesquisadores entre seus

estudantes que possam atuar nas indústrias de ponta de base tecnológica ou nos centros de pesquisa.

De acordo com o I Seminário sobre Diretrizes Curriculares para os cursos de Graduação (ABENGE - 1998), o egresso deve possuir:

"Sólida formação científica e profissional geral que capacite o engenheiro a absorver e desenvolver novas tecnologias, permitindo a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos econômicos, sociais e ambientais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade".

A formulação da Comissão de Engenharia Elétrica do Exame Nacional de Cursos (1998) passa a incorporar o presente Projeto Pedagógico de Curso que contemplará, fundamentalmente, os seguintes pontos:

- ✓ Formação generalista, com sólidos conhecimentos nas áreas de formação básica, geral e profissional do Curso, incluindo aspectos humanísticos, sociais, éticos e ambientais;
- ✓ Capacidade para resolver problemas concretos, modelando situações reais, promovendo abstrações e adequando-se a novas situações;
- ✓ Capacidade de análise de problemas e síntese de soluções, integrando conhecimentos multidisciplinares;
- ✓ Capacidade de elaboração de projetos e proposição de soluções técnicas e economicamente competitivas;
- ✓ Capacidade de absorver novas tecnologias e de visualizar, com criatividade, novas aplicações para a Engenharia Elétrica;
- ✓ Capacidade de comunicação e liderança para trabalho em equipes multidisciplinares;

O projeto pedagógico e a estrutura curricular do Curso de Engenharia Elétrica - Sistemas Eletrônicos da UFJF foram construídos com objetivo de formar um

profissional com base de conhecimento sólida para atuar em amplo espectro da área de eletrônica.

### **3.1. Integralização do Curso**

O Curso de Engenharia Elétrica - Sistemas Eletrônicos pode ser integralizado dentro de um prazo mínimo de 4,5 anos ou nove períodos letivos e um prazo máximo de nove anos ou dezoito períodos letivos podendo ser concedida prorrogação de até dois períodos, a critério do colegiado de curso, após análise de plano de estudos apresentado pelo acadêmico interessado. O prazo de conclusão recomendado é de 5 anos ou 10 períodos letivos.

Para integralizar o curso o aluno deverá, obrigatoriamente, cursar o elenco de disciplinas obrigatórias constantes dos núcleos de conteúdos básicos, profissionalizantes e específicos e, ainda, mais oito créditos opcionais.

Como complementos, o aluno ainda poderá cursar outras disciplinas na UFJF ou em outra Instituição de Ensino Superior. Estas disciplinas, exceto nos casos previstos na legislação em vigor, só poderão constar do histórico do aluno após autorização emitida pela Coordenação de Curso de Engenharia Elétrica - Sistemas Eletrônicos.

Pode constar do histórico do aluno as “Atividades Acadêmicas Curriculares” definidas na Resolução 018/2002 do CONGRAD (Conselho Setorial de Graduação) que “permite a implantação do processo de flexibilização dos currículos de um curso”. Estas “atividades” constam do histórico na forma estipulada pela legislação competente e, no que couber, conforme definido pelo Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica – Sistemas Eletrônicos.



## 3.2. Estrutura do Curso

A carga horária total do curso é de 3610 horas-aula. Este total está englobando as disciplinas obrigatórias, o Trabalho Final de Curso, as atividades complementares e o estágio curricular obrigatório de no mínimo 160 horas.

O Trabalho Final de Curso será realizado numa disciplina de 90 horas-aula (6 créditos). A soma do número de horas referentes às atividades complementares e ao trabalho final de curso é 150 horas, o que atende à legislação que limita este valor percentual em 20% de horas do total do curso.

A Resolução CNE/CES 11 prevê:

Art. 6º 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.

A Tabela 3 mostra a distribuição de conteúdos do curso de Engenharia Elétrica - Sistemas Eletrônicos.

**Tabela 3: Estrutura do curso Engenharia Elétrica - Sistemas Eletrônicos**

Núcleo de Conteúdos/Atividades Curriculares	Carga Horária	Créditos	Porcentagem aprox. do total (%)
Básico	1590	106	44,0
Profissionalizante	840	56	23,3
Específico	810	54	22,4
<b>Total da carga horária em disciplinas obrigatórias</b>	<b>3240</b>	<b>216</b>	<b>89,8</b>
Trabalho Final de Curso	90	6	2,5
Estágio curricular obrigatório	160		4,4
Disciplinas eletivas/Ativ. Complementares	120	8	3,3
<b>Total Geral</b>	<b>3610</b>	<b>230</b>	<b>100,0</b>

### 3.2.1. Núcleo de Conteúdos Básicos

O núcleo de conteúdos básicos do curso deve conter “cerca de 30% da carga horária mínima” de acordo com a CNE/CES 11/2002. No caso do curso de Engenharia Elétrica - Sistemas Eletrônicos da UFJF este núcleo perfaz 44% da carga total mínima.

Os conteúdos básicos segundo o parágrafo 1º do Art. 6º são:

- I - Metodologia Científica e Tecnológica;
- II - Comunicação e Expressão;
- III - Informática;
- IV - Expressão Gráfica;
- V - Matemática;
- VI - Física;
- VII - Fenômenos de Transporte;
- VIII - Mecânica dos Sólidos;
- IX - Eletricidade Aplicada;
- X - Química;
- XI - Ciência e Tecnologia dos Materiais;

XII - Administração;

XIII - Economia;

XIV - Ciências do Ambiente;

XV - Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania.

De acordo com a resolução, as disciplinas foram organizadas na tabela a seguir:

**Tabela 4 – Disciplinas do Núcleo de Conteúdos Básicos**

Código	Denominação	Carga Horária	Créditos	Diretrizes Curr.
ICE002	Lab. Ciências	60	2	I-Metodologia Científica e Tecnológica
CEL065	Introdução à Eng. Elétrica, Trabalho final de curso	30	2	I-Metodologia Científica e Tecnológica, II- Comunicação e Expressão
DCC119	Algoritmos	60	4	III - Informática
DCC120	Laboratório de Prog.	60	4	
AUR070	Desenho Aux. Comp.	30	2	IV-Expressão Gráfica
MAT154	Cálculo I	60	4	V - Matemática
MAT155	Geom. Analítica	60	4	
MAT156	Cálculo II	60	4	
MAT157	Cálculo III	60	4	
MAT158	Álgebra Linear	60	4	
MAT029	Eq. Dif. I	60	4	
MAT030	Eq. Dif. II	60	4	
EST029	Cálc. Probab. I	60	4	
DCC008	Cálc. Numérico	60	4	
FIS073	Física I	60	4	
FIS074	Física II	60	4	
FIS075	Física III	60	4	
FIS076	Física IV	60	4	

FIS077	Lab. Física	30	2	
FIS081	Fenôm. de Transp.	60	4	VII-Fenômenos de Transporte
MAC015	Resistência dos Mat.	60	4	VIII-Resist. dos Materiais
ENE045	Lab. Eletrotécnica	30	2	IX-Eletricidade Aplicada
CEL033	Circ. Lineares I	60	4	
QUI125	Química Fund.	60	4	X-Química
QUI126	Lab. Química	30	2	
CEL065	Eletromagnetismo	60	4	XI-Ciência e Tecnologia dos Materiais
CEL099	Eletrônica Analógica	60	4	
ENE084	Análise de Invest.	60	4	XII-Administração, XIII-Economia
ESA002	Ecologia	60	4	XIV-Ciências do Ambiente
DPR032	Direito Privado	60	4	XV-Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania
	<b>Total</b>	1590	106	

O aluno irá cursar 1590 horas-aula (106 créditos) de disciplinas de conteúdo básico da Engenharia. A maior parte destas horas-aula será comum para todos os cursos de Engenharia Elétrica. Com isto, haverá uma forte interação acadêmica entre os alunos dos diferentes cursos privilegiando a formação interdisciplinar, o amadurecimento do acadêmico e facilitando seu envolvimento nos módulos específicos consecutivos.

### Relação entre as Diretrizes Curriculares e as Disciplinas

Explicação mais aprofundada acerca de algumas diretrizes curriculares:

- ✓ **Comunicação e Expressão:** Será contemplado principalmente através de instrução direta do professor orientador do Trabalho Final de Curso e através de orientação dos docentes do Curso de Engenharia Elétrica ao ministrar todas as disciplinas do curso. Como forma de suprir conteúdos de comunicação e expressão, os professores devem estimular os alunos para participarem em seminários, trabalhos e eventos em que tenham que desenvolver a expressão oral / escrita e capacidade de leitura, compreensão

de textos técnicos e esquemas gráficos em português e outras línguas. Além do estímulo ao aprimoramento da comunicação, esforço especial deve ser dado visando à formação de um **engenheiro empreendedor**, que tenha capacidade para resolver problemas, tomar decisões, trabalhar em equipe, ser criativo, adaptar-se às situações diversificadas e que tenha a consciência ética presente em suas atitudes. A comunicação oral/escrita também será abordada e estimulada no âmbito da disciplina Introdução à Engenharia Elétrica.

- ✓ **Metodologia Científica e Tecnológica:** Estes temas serão abordados em diversas disciplinas do curso, a saber, Laboratório de Ciências, Introdução à Engenharia Elétrica, laboratórios aplicados e Trabalho Final de Curso. Além disso, nas disciplinas profissionalizantes e específicas os professores são instruídos a cobrar relatórios e monografias sobre distintos temas, que deverão ser organizados em formato padrão, de acordo com normas em vigor (ABNT).
- ✓ **Informática:** Principalmente na disciplina de Algoritmos, Laboratório de Programação, Microprocessadores, Informática Industrial, Laboratório de Sistemas Eletrônicos (I, II, III) e Software Embarcado. As disciplinas do Curso de Engenharia Elétrica utilizarão como princípio básico a exigência de implementação computacional dos conteúdos ministrados e pesquisa na internet.
- ✓ **Eletricidade Aplicada:** Por ser tratar de um curso de Engenharia Elétrica, este tópico é amplamente contemplado através de diversas disciplinas.

### **Atividades de Laboratório**

O aluno cursará diferentes disciplinas em vários laboratórios durante o curso. No início do curso, o estudante terá contato com laboratórios de ciências, física, química e informática.

- ✓ **Laboratório de Ciências:** Neste laboratório o estudante poderá aprimorar seus conhecimentos a respeito de metodologia científica, tratamento de dados, ótica e luz, propriedades físicas e químicas de substâncias simples e compostas, a natureza da energia química e elétrica, velocidade de reações químicas.
- ✓ **Laboratório de Química:** Neste laboratório serão tratados temas relacionados à segurança no laboratório e primeiros socorros. Equipamentos básicos e

Técnicas de laboratório, pH, Determinação de propriedades físicas das substâncias químicas, Reações químicas;

- ✓ **Laboratório de Física I:** Neste laboratório o aluno poderá aprimorar seus conhecimentos sobre teoria das Medidas e dos Erros, Gráficos e Experimentos em Mecânica;
- ✓ **Laboratório de Informática:** Neste laboratório serão tratados temas relacionados aos conceitos de computação; ambientação à programação e compilação; noções de depuração e testes; Linguagem de programação (declaração de variáveis, tipos básicos, estruturas de controle básicas; entrada e saída básica; construção de expressões aritméticas, lógicas e relacionais; precedência de operadores).
- ✓ **Laboratório de Eletrotécnica:** Neste laboratório o aluno terá um contato inicial com conceitos e práticas de Engenharia Elétrica, com o intuito de criar um vínculo prévio dos estudantes com a Faculdade de Engenharia.

### 3.2.2. Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes

O núcleo de conteúdos profissionalizantes do curso deve conter “cerca de 15% da carga horária mínima” de acordo com a CNE/CES 11/2002. No caso do curso de Engenharia Elétrica - Sistemas Eletrônicos da UFJF este núcleo perfaz 23% da carga total mínima. As disciplinas foram organizadas observando o par. 3º do Art. 6º.

Tabela 5 – Disciplinas do Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes

Código	Denominação	Carga Horária	Créditos	Diretrizes Curriculares
CEL032	Circuitos Lógicos	60	4	V-Circuitos Lógicos
CEL034	Circuitos Lineares II	60	4	IV-Circuitos Elétricos
CEL062	Circuitos Trifásicos	60	4	
CEL038	Controle I	60	4	VIII-Controle de Sistemas Dinâmicos
CEL039	Controle II	60	4	
ENEXXX	Fund. de Conversão	60	4	IX-Conversão de Energia

CEL035	Eletrônica Digital	60	4	XI-Eletr. Analógica e Digital
CEL051	Eletrônica II	60	4	
CEL061	Eletromag. Aplicado	60	4	X-Eletromagnetismo
CEL068	Princ. de Comunic.	60	4	L-Telecomunicações
CEL066	Sinais e Sistemas	60	4	XXV-Matemática discreta
CEL078	Instr. Eletrônica	60	4	XXIII-Instrumentação
CEL037	Lab. de Eletrônica	30	2	
CEL071	Lab. de Sist. Eletr. I	30	2	
CEL089	Lab. de Sist. Eletr. II	30	2	
CEL095	Lab. de Sist. Eletr. III	30	2	
	<b>Total</b>	840	56	

A Tabela a seguir mostra o subconjunto escolhido para o curso Engenharia Elétrica - Sistemas Eletrônicos:

**Tabela – Subconjunto de Tópicos Profissionalizantes do Curso de Engenharia Elétrica - Sistemas Eletrônicos**

<b>Conteúdos Profissionalizantes</b>
Algoritmos e Estruturas de Dados
Ciência dos Materiais
Circuitos Elétricos
Circuitos Lógicos
Controle de Sistemas Dinâmicos
Conversão de Energia
Eletromagnetismo
Eletrônica Analógica e Digital
Ergonomia e Segurança do Trabalho
Estratégia e Organização
Gestão Ambiental
Gestão Econômica
Gestão de Tecnologia
Instrumentação
Matemática discreta
Materiais Elétricos
Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas
Pesquisa Operacional
Organização de computadores
Paradigmas de Programação
Sistemas de Informação

Sistemas operacionais
Telecomunicações

### Atividades de Laboratório

Ao cursar as disciplinas do núcleo profissionalizante, kits educacionais serão utilizados para auxiliar no processo de apropriação de conhecimentos pelo estudante. Também serão conduzidas práticas em laboratórios dedicados ao núcleo profissionalizante:

Ao cursar as disciplinas do núcleo profissionalizante, kits educacionais serão utilizados para auxiliar no aprendizado do aluno. Também serão conduzidas práticas em laboratórios dedicados ao núcleo profissionalizante:

- ✓ **Laboratório de Eletrônica:** Neste laboratório o aluno conhecerá técnicas de operação de equipamentos eletrônicos básicos, bem como será convidado a montar, projetar e analisar circuitos eletrônicos analógicos e digitais. Além disso, começará a utilizar alguns utilitários computacionais para simulação de circuitos eletrônicos.
- ✓ **Laboratório de Sistemas Eletrônicos I:** Neste laboratório os alunos utilizarão ferramentas computacionais de projeto de sistemas eletrônicos. As atividades se caracterizam como atividades de projeto, onde os alunos, em equipe, deverão propor um projeto e realizá-lo, passando por todas as etapas da concepção à prototipagem. O projeto deverá ser multidisciplinar, envolvendo as disciplinas já abordadas no curso até o período vigente.

### 3.2.3. Núcleo de Conteúdos Específicos

Ainda segundo a CNE/CES 11/2002, Art. 6º:

§ 4º 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, consubstanciando o restante da carga horária total, serão propostos exclusivamente pela 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.

**Tabela 6 – Disciplinas do Núcleo de Conteúdos Específicos**

Código	Denominação	Carga Horária	Créditos
CEL070	Introdução Proc. Estocásticos	60	4
CEL073	Redes de Comunicação I	60	4
CEL069	Microprocessadores	60	4
CEL075	Processamento de Sinais I	60	4
ENEXXX	Informática Industrial	60	4
CEL085	Proj. de Circ. Integrados Analog.	60	4
CEL079	Processamento de Sinais II	60	4
CEL076	Disp. Lógicos Programáveis	30	2
CEL078	Eletrônica de Potência	60	4
CEL080	Software Embarcado	60	4
CEL084	Fontes Chaveadas	30	2
CEL081	Projetos de Circuitos de RF	60	4
ENE082	Instalações Elétricas	60	4
CEL082	Lab. De Projetos Eletrônicos	30	2
ENE081	Métodos de Otimização	60	4
	<b>Total</b>	<b>810</b>	<b>54</b>

### **Atividades de Laboratório**

Uma das habilidades que o egresso do curso de sistemas eletrônicos deverá desenvolver é o conhecimento prático e, para isto os discentes desta modalidade desenvolverão parte de suas atividades nos laboratórios específicos de eletrônica, a saber:

- ✓ **Laboratório de Sistemas Eletrônicos II:** Neste laboratório, os alunos realizarão experimentos em programação de microprocessadores/micro-controladores, além de praticarem o desenvolvimento de interface microprocessador/micro-controlador com o mundo real, implementação de algoritmos básicos de processamento de sinais em linguagem de alto nível e o desenvolvimento e implementação de sistemas eletrônicos contendo hardware, software e algoritmo;
- ✓ **Laboratório de Sistemas Eletrônicos III:** Neste laboratório, os alunos realizam projetos de sistemas eletrônicos assistidos por computadores, utilizarão software para roteamento de placa de circuito impresso e software de simulação de circuitos eletrônicos mistos (digital e analógico). Como consequência, serão protótipos funcionais e serão empregados equipamentos avançados para suporte ao desenvolvimento de sistemas eletrônicos.
- ✓ **Laboratório de Projetos Eletrônicos:** Neste laboratório, os alunos desenvolverão projetos de sistemas eletrônicos focando a implementação de um protótipo de equipamento ou instrumento, incluindo dimensionamento de componentes, levantamento de custos, estudo de viabilidade técnica e econômica e definição de características inovadoras do sistema.

As experiências poderão ser individuais ou em equipe e visam tão somente fortalecer a internalização dos conceitos e teorias ministradas ao longo do curso.

Além destas disciplinas de laboratório, outras disciplinas do curso incluirão atividades de laboratório, como por exemplo, as disciplinas de microprocessadores, redes de computadores e protocolos de comunicações, entre outras, cujas atividades de laboratório já estão previstas no programa da disciplina.

### 3.3. Premissas Básicas

A avaliação do número de professores necessários para que o presente Projeto Pedagógico tenha êxito considerou os seguintes parâmetros básicos para os professores e disciplinas do Curso de Engenharia Elétrica:

- ✓ **Número de horas-aula por professor na graduação:** 120 horas-aula (8 créditos). De acordo com a dinâmica de distribuição de encargos didáticos, os departamentos podem optar por alocar 60 horas-aula por professor no ciclo básico e profissional e 60 horas-aula por professor no ciclo específico correspondente ao curso que o professor preferir atuar de acordo com suas linhas de pesquisa e orientação do departamento.
- ✓ **Número Máximo de Alunos por Turma:** 60 alunos por turma teórica e 30 alunos por turma prática. Por entender que as disciplinas da área de Circuitos Elétricos e Eletromagnetismo demandam acompanhamento diferenciado por parte dos docentes aos alunos e os seus conteúdos correspondem ao cerne da formação do Engenheiro Eletricista, ficou estabelecido que as turmas destas disciplinas serão limitadas a 45 alunos. Em relação aos laboratórios, o limite de 30 alunos fica condicionado à existência de tutores (alunos do mestrado e doutorado) praticando o estágio em docência nesses ambientes. Se isto não for possível, deverá ser estudada a redução de vagas nessas turmas.
- ✓ **Oferecimento das disciplinas:** O curso é integral e organizado semestralmente. Do primeiro ao sétimo período do curso todas as disciplinas serão oferecidas em todos os semestres. No oitavo e nono períodos as disciplinas serão oferecidas anualmente.

## 4. Organização Curricular

### 4.1. Disciplinas de Ementa Aberta

O curso de Engenharia Elétrica – Sistemas Eletrônicos poderá oferecer disciplinas de ementa aberta denominadas Seminários em Eletrônica.

As disciplinas de seminários deverão abordar temas relevantes para a área que podem variar de acordo com o tempo.

No calendário acadêmico anual da UFJF é estabelecido um prazo para os departamentos informarem à coordenação de curso quais disciplinas serão oferecidas no semestre seguinte. No semestre em que for oferecida alguma disciplina de ementa aberta, o departamento deve informar à coordenação de curso a ementa, o programa e a bibliografia a ser utilizada.

As horas-aula cursadas nas disciplinas de ementa aberta serão contabilizadas como atividade complementar para a integralização curricular.

### 4.2. Estágio Curricular

É um ato educativo supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa à preparação para o trabalho produtivo de educandos que estejam frequentando o ensino regular, em instituições de educação superior (...) Art. 1º da Lei 11.788 de 25/09/2008.

O estágio curricular tem caráter obrigatório e deve estar em conformidade com o disposto na lei supracitada, devendo contemplar um período mínimo de duração de 160 horas.

Entende-se por estágio curricular qualquer atividade que propicie ao estudante adquirir experiência profissional específica e que contribua, de forma eficaz, para a sua absorção pelo mercado de trabalho. Enquadram-se nesse tipo de atividade as experiências de convivência em ambiente de trabalho, o cumprimento de tarefas com prazos estabelecidos, o trabalho em ambiente hierarquizado e com componentes cooperativistas ou corporativistas, etc. O objetivo é proporcionar ao aluno a

oportunidade de aplicar seus conhecimentos acadêmicos em situações da prática profissional clássica, possibilitando-lhe o exercício de atitudes em situações vivenciadas e a aquisição de uma visão crítica de sua área de atuação profissional, com organização fundamentada nos termos expressos no Regulamento Acadêmico de Graduação da UFJF. A avaliação é feita a partir de conceitos e observações estabelecidos pelas fontes geradoras do estágio, em consonância com os parâmetros definidos em conjunto com docentes da UFJF. O estágio curricular, quando envolver entidade externa à UFJF, deve se realizar num sistema de parceria institucional, mediante credenciamentos periódicos.

O objetivo do estágio curricular é proporcionar ao futuro engenheiro eletricitista nas suas diversas habilitações uma oportunidade de estar em contato, antes de deixar a Faculdade, com empresas da iniciativa privada, ou de economia mista, ou mesmo órgãos públicos, desenvolvendo um trabalho similar àquele que poderá vir a desenvolver, futuramente, na sua vida profissional.

O estágio curricular visa também facilitar o ingresso do futuro engenheiro eletricitista no mercado de trabalho, seja através da rede de contatos construída, seja através da superação do receio de se assumir o primeiro emprego inerente a qualquer recém-formado.

Os assuntos específicos a serem tratados no estágio curricular obrigatório dependem das propostas de atividades apresentadas pelas Empresas, devendo contemplar atividades necessariamente relacionadas com a área de Engenharia Elétrica. As atividades a serem desenvolvidas deverão ser aprovadas pela Comissão de Estágios do Curso de Engenharia Elétrica da UFJF.

O estágio curricular obrigatório somente poderá ser feito pelo acadêmico que já tiver cursado 2550 horas (170 créditos) do Curso de Engenharia Elétrica - Sistemas Eletrônicos da UFJF, o que ocorre geralmente após ele ter terminado o 7º período do

curso, e deverá ter duração mínima de 160 horas. O estágio tem caráter de disciplina, sem aquisição de horas-aula. Sugere-se que o estágio tenha uma duração mínima de seis meses, se possível.

Deverá haver um professor (ou grupo de professores) responsável pelo estágio curricular. Esta comissão deverá ser responsável por verificar se o estágio não obrigatório previsto na Legislação pode ser computado como atividade complementar.

### **4.3. Atividades Complementares e Atividades Integralizadoras**

A Resolução 18/2002 do Conselho de Graduação da UFJF (CONGRAD) aprovou a flexibilização curricular dos cursos de graduação da UFJF. O presente Projeto Pedagógico de Curso prevê que o aluno pode integralizar pelo menos 60 horas (quatro créditos) em Atividades Complementares.

Esta resolução estabelece as atividades acadêmicas que podem ser contabilizadas para a integralização curricular. Estabelece, também, que o Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica em suas diferentes habilitações ou Conselho de Unidade da Faculdade de Engenharia podem acrescentar atividades com o objetivo de serem contabilizadas para a integralização curricular.

A partir deste Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica, as seguintes atividades passam a ser contabilizadas como atividades complementares:

- ✓ Participação na diretoria de empresas juniores.
- ✓ Participação em congressos nacionais e internacionais.
- ✓ Participação em eventos técnicos científicos ligados à engenharia elétrica.
- ✓ Publicação de artigos em congressos ou periódicos científicos.

- ✓ Atividades de iniciação científica (CAPES, CNPq, FAPEMIG, PET, PROVOQUE, P&Ds).
- ✓ Atividades de iniciação à docência, à pesquisa ou à extensão, como, por exemplo, monitoria.
- ✓ Visitas técnicas.
- ✓ Participação na diretoria do Ramo Estudantil do IEEE (The Institute of Electrical and Electronic Engineers), Capítulos do Ramo Estudantil e ou entidades internacionais com objetivos análogos.
- ✓ Participação em Sociedades Técnicas e Científicas e entidades de classe (ex. IEEE, Sociedade Brasileira de Automação – SBA, CIGRÈ, Sociedade Brasileira de Eletrônica de Potência – SOBRAEP, CREA-Jr, etc).
- ✓ Organização de congressos, conferências, olimpíadas de motivação técnica (ex. Olimpíadas de Robôs, olimpíadas de projetos eletrônicos, etc.).
- ✓ Atividades no Núcleo de Empreendedorismo da Faculdade (NEMPE).
- ✓ Atividades no Núcleo de Assistência Social da Faculdade de Engenharia (NASFE).
- ✓ Atividades à distância.
- ✓ Vivência profissional complementar.
- ✓ Disciplinas cursadas em cursos diferentes do curso declarado do aluno.
- ✓ Disciplinas cursadas no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica (PPEE).
- ✓ Aprovação em disciplinas oferecidas pelo Departamento de Línguas Estrangeiras Modernas da UFJF (DLEM).
- ✓ Participação em Órgãos Colegiados da Universidade (Departamento, Coordenação de Curso, Conselho de Unidade, Conselho de Graduação – CONGRAD e Conselho Superior da UFJF – CONSU).

A Tabela 7 mostra a contabilização de horas-aula para as atividades complementares definida na resolução 18/2002 do CONGRAD. Esta tabela deve ser aprimorada pelo Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica - Sistemas Eletrônicos a fim de se

contemplar as atividades complementares adicionais criadas a partir deste Projeto Pedagógico de Curso (PPC).

Periodicamente, os alunos devem ter a oportunidade de participar de atividades integralizadoras do conhecimento que serão contabilizadas como atividades complementares. Os alunos deverão, nestas atividades, reunir os conhecimentos adquiridos ao longo do curso para a construção de protótipos, projetos técnicos, trabalhos técnicos, etc. Um exemplo de atividade integralizadora que já vem sendo realizada ao longo dos anos no âmbito do Curso de Engenharia Elétrica são as Olimpíadas de Robôs que ocorre nos segundos semestres letivos.

Deverá haver um professor (ou grupo de professores) responsável pelas atividades complementares.

Ainda em relação às atividades integralizadoras destacam-se os laboratórios de Sistemas Eletrônicos e Projetos Eletrônicos. Nestes laboratórios os alunos estarão desenvolvendo atividades práticas que relacionam um conjunto coerente de disciplinas do curso.

**Tabela 7 - Contabilização de Créditos para as Atividades Complementares (Resolução 18/2002 – CONGRAD)**

<b>Atividades Acadêmicas Curriculares</b>		<b>Créditos ou Carga Horária por Atividade no Período Letivo</b>
Atividades de iniciação à docência, à pesquisa ou à extensão		60 horas-aula (04 créditos)
Atividades à distância	- disciplina	Pré-fixado
	- teleconferência ou similar	Proporcional à carga horária limitando-se a 15 horas-aula (01 crédito)
Disciplina		Pré-fixado
Elaboração de Monografia		30 horas-aula (02 créditos) + carga horária específica do currículo do Curso
Estágio Curricular		Pré-fixado
Grupos de Estudo		30 horas-aula (02 créditos)
Participação em eventos	. apresentação de trabalhos	15 horas-aula (01 crédito) por título de trabalho
	. organização	15 horas-aula (01 crédito)



	. participação	Proporcional à carga horária limitando-se a 15 horas-aula (01 crédito)
	- seminários	
	- colóquios	
	- simpósios	
	- encontros	
	- festivais	
	- palestras	
	- exposições	
	- oficinas	
	- cursos de curta duração	
	- outros (a serem definidos pelo Colegiado de Curso ou Conselho de Unidade e homologados pela Pró-Reitoria de Graduação)	
Seminário		Pré-fixado
Vivência Profissional Complementar		15 horas-aula (01 crédito)
Outras (a serem definidas pelo Colegiado de Curso ou Conselho de Unidade e homologadas pela Pró-Reitoria de Graduação)		---

#### **4.4. Estratégias de Integração e Interdisciplinaridade com os Demais Cursos de Graduação e Pós-Graduação**

O presente curso também tem como meta propor projetos acadêmicos que permitam ao estudante relacionar-se com os outros cursos da Engenharia Elétrica e, até mesmo, com as outras engenharias. A título de exemplo, deve ser natural que um aluno do curso de Engenharia Elétrica - Sistema Eletrônicos queira adquirir habilidades e competências em conteúdos da área de energia, ou alunos da área de Engenharia Elétrica - Energia podem desejar adquirir habilidades e competências em conteúdos específicos do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental.

A busca constante da integração e interdisciplinaridade entre o curso de Engenharia Elétrica - Sistemas Eletrônicos com outros cursos de graduação em engenharia e com o curso de pós-graduação em Engenharia Elétrica deve ser característica intrínseca do curso. A integração com outros cursos acontece não só através dos professores e suas disciplinas, mas, também, através dos alunos, nas atividades de iniciação científica e projetos de pesquisa.

Faz parte da estratégia do curso não limitar os esforços de integração/interdisciplinaridade.

#### **4.5. Trabalho Final de Curso**

O Trabalho Final de Curso (TFC) é uma disciplina com 90 horas-aula (seis créditos) e segue todas as orientações do RAG (Regimento Acadêmico da Graduação) da UFJF. Portanto o aluno deve receber uma nota de 0 a 100 pontos e, para ser aprovado, deve obter uma nota superior a 60 pontos.

A partir do período em que faltarem apenas 930 horas-aula (62 créditos) em disciplinas para serem cursados para integralizar o seu currículo, o estudante poderá se matricular na disciplina de Trabalho Final de Curso.

A Resolução 01/2009 do Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica regulamenta o TFC, sendo que o colegiado do curso de Sistemas Eletrônicos deverá, se necessário, promover adaptações.

O Trabalho Final de Curso deverá ser orientado por um professor do Curso de Engenharia Elétrica. Se o aluno desejar ser orientado por um profissional que não seja professor do Departamento de Energia ou de Circuitos Elétricos, a orientação deverá ser acompanhada por um professor do Curso de Engenharia Elétrica.

O Trabalho Final de Curso deverá ser avaliado em sessão pública por uma comissão de avaliação através de uma apresentação oral de no mínimo 30 minutos. A comissão de

avaliação será presidida pelo professor orientador e deve conter pelo menos outro professor do Curso de Engenharia Elétrica. O estudante matriculado na disciplina TFC deverá entregar à secretaria do curso, sua monografia provisória, após anuência de seu orientador, com uma antecedência mínima de 20 dias da data marcada para a apresentação oral.

O objetivo do Trabalho Final de Curso é fazer com que o discente realize uma atividade integralizadora do conhecimento adquirido ao longo do Curso e possa colocar em prática as habilidade e competências adquiridas. Adicionalmente, a apresentação oral do Trabalho Final de Curso é fundamental para que o aluno desenvolva a habilidade de realizar apresentações e defender argumentos técnicos.

#### 4.6. Disciplinas Comuns aos Outros Cursos (1º ao 6º Períodos)

As Tabelas 8 a 16 mostram as disciplinas a serem oferecidas em cada período. As disciplinas com código terminado por XXX deverão ter suas ementas, programa e bibliografia listados em anexo a este documento (formulários CD-01 – padrão UFJF).

Tabela 8 – Disciplinas a Serem Oferecidas no Primeiro Período

Período	Disciplina	Créditos	Código	Departamento
1	Introdução à Engenharia Elétrica	2	CEL064	CEL
1	Algoritmos	4	DCC119	DCC
1	Laboratório de Programação	2	DCC120	DCC
1	Geometria Analítica e Sistemas Lineares	4	MAT155	MAT
1	Laboratório de Ciências	4	ICE002	ICE
1	Cálculo I	4	MAT154	MAT
<b>TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO</b>		20		

Tabela 9 – Disciplinas a Serem Oferecidas no Segundo Período

Período	Disciplina	Créditos	Código	Departamento
2	Física I	4	FIS073	FIS
2	Laboratório de Física I	2	FIS077	FIS
2	Cálculo II	4	MAT156	MAT
2	Álgebra Linear	4	MAT158	MAT
2	Laboratório de Química	2	QUI126	QUI
2	Química Fundamental	4	QUI125	QUI

<b>TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO</b>	<b>20</b>
-------------------------------------	-----------

Tabela 10 – Disciplinas a Serem Oferecidas no Terceiro Período

Período	Disciplina	Créditos	Código	Departamento
3	Cálculo III	4	MAT157	MAT
3	Equações Diferenciais I	4	MAT029	MAT
3	Física II	4	FIS074	FIS
3	Cálculo de Probabilidades	4	EST007	EST
3	Desenho Aux. Por Computador	2	AUR070	AUR
3	Circuitos Lógicos	4	CEL032	CEL
3	Ecologia	2	ESA002	ESA
3	Desenho Auxiliado por Computador	2	AUR070	AUR
<b>TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO</b>		<b>22</b>		

Tabela 11 – Disciplinas a Serem Oferecidas no Quarto Período

Período	Disciplina	Créditos	Código	Departamento
4	Cálculo Numérico	4	DCC008	DCC
4	Equações Diferenciais II	4	MAT030	MAT
4	Laboratório de Eletrotécnica	2	ENE045	ENE
4	Resistência dos Materiais	4	MAC015	MAC
4	Circuitos Lineares I	4	CEL033	CEL
4	Fenômenos de Transportes	4	FIS081	FIS
4	Física III	4	FIS075	FIS
<b>TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO</b>		<b>26</b>		

Tabela 12 – Disciplinas a Serem Oferecidas no Quinto Período

Período	Disciplina	Créditos	Código	Departamento
5	Física IV	4	FIS076	FIS
5	Circuitos Lineares II	4	CEL034	CEL
5	Eletrônica Analógica	4	CEL099	CEL
5	Eletromagnetismo	4	CEL065	CEL
5	Laboratório de Eletrônica	2	CEL037	CEL
5	Sinais e Sistemas	4	CEL066	CEL
5	Circuitos Trifásicos	4	CEL062	CEL
<b>TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO</b>		<b>26</b>		

Tabela 13 – Disciplinas a Serem Oferecidas no Sexto Período

Período	Disciplina	Créditos	Código	Departamento
6	Teoria de Controle I	4	CEL038	CEL
6	Laboratório de Sist. Eletrônicos I (*)	2	CEL071	CEL
6	Princípios de Comunicações	4	CEL068	CEL

6	Introdução aos Processos Estocásticos	4	CEL070	CEL
6	Eletrônica II	4	CEL051	CEL
6	Eletromagnetismo Aplicado	4	CELXXX	CEL
6	Eletrônica Digital	4	CEL035	CEL
<b>TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO</b>		26		

(\*) Esta disciplina é comum apenas com o curso de Telecomunicações.

As habilitações de Sistemas Eletrônicos, Telecomunicações e Automação e Robótica terão algumas disciplinas do sétimo ao nono período em comum, conforme apresentado nas Tabelas 14, 15 e 16.

Tabela 14 – Sétimo Período do Curso de Sistemas Eletrônicos

Período	Disciplina	Créditos	Código	Departamento
7	Redes de Comunicação e Protocolos de Comunicação I <sup>(*)</sup>	4	CEL073	CEL
7	Fundamentos de Conversão <sup>(*)(**)</sup>	4	ENEXXX	ENE
7	Processamento de Sinais I <sup>(*)</sup>	4	CEL075	CEL
7	Teoria de Controle II <sup>(*)(**)</sup>	4	CEL039	CEL
7	Microprocessadores <sup>(*)(**)</sup>	4	CEL069	CEL
7	Laboratório de Sistemas Eletrônicos II	2	CEL077	CEL
7	Otimização <sup>(**)</sup>	4	ENE081	ENE
<b>TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO</b>		26		CEL

(\*) Esta disciplina é comum com o curso de Telecomunicações.

(\*\*) Esta disciplina é comum com o curso de Robótica e Automação.

Tabela 15 – Oitavo Período do Curso de Sistemas Eletrônicos

Período	Disciplina	Créditos	Código	Departamento
8	Informática Industrial <sup>(**)</sup>	4	ENEXXX	ENE
8	Projetos de Circ. Integrados Analog.	4	CEL074	CEL
8	Processamento de Sinais II	2	CEL079	CEL
8	Dispositivos Lógico Programáveis	2	CEL076	CEL
8	Eletrônica de Potência <sup>(**)</sup>	4	CEL040	CEL
8	Instrumentação Eletrônica <sup>(*)(**)</sup>	4	CEL078	CEL
8	Laboratório de Sistemas Eletrônicos III	2	CELXXX	CEL
<b>TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO</b>		22		

(\*) Esta disciplina é comum com o curso de Telecomunicações.

(\*\*) Esta disciplina é comum com o curso de Robótica e Automação.

Tabela 16 – Nono Período do Curso de Sistemas Eletrônicos

Período	Disciplina	Créditos	Código	Departamento
9	Software Embarcado <sup>(**)</sup>	4	CEL080	CEL
9	Direito Privado <sup>(*)(**)</sup>	4	DPR032	DPR
9	Fontes Chaveadas	2	CEL084	CEL
9	Análise de Investimentos	4	ENE084	ENE
9	Laboratório de Proj. Eletrônicos	2	CEL082	CEL
9	Projetos de Circuitos de RF <sup>(*)</sup>	4	CEL081	CEL
9	Instalações Elétricas <sup>(*)(**)</sup>	4	ENE082	ENE
<b>TOTAL DE CRÉDITOS DO PERÍODO</b>		<b>24</b>		

(\*) Esta disciplina é comum com o curso de Telecomunicações.

(\*\*) Esta disciplina é comum com o curso de Robótica e Automação.

O décimo período conterà as disciplinas de Trabalho Final de Curso, Atividades Complementares e Estágio Obrigatório.

#### 4.7. Representação Gráfica de um Perfil de Formação

As figuras a seguir mostram uma representação gráfica de um perfil de formação, detalhando disciplinas do ciclo básico, profissionalizante, específico, eletivas e optativas.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
FACULDADE DE ENGENHARIA

CÓDIGO	DISCIPLINAS DO NÚCLEO BÁSICO	DISCIPLINAS DO NÚCLEO PROFISSIONALIZANTE	DISCIPLINAS DO NÚCLEO ESPECÍFICO
CEL046 *2	TCC - TR. FINAL CURSO	ESTÁGIO ENG ELÉTRICA	69D - ENGENHARIA ELÉTRICA :: Habilitação em Sistemas Eletrônicos
CEL080	DIREITO PRIVADO	FONTE CHAVEADAS	106 Créditos ou 1590 ha
ENEXXX	PROJETOS DE C.I.A.	DISP. LÓGICOS PROG.	56 Créditos ou 840 ha
CEL077	REDES COMUNICAÇÃO I	ANÁLISE INVESTIM	54 Créditos ou 810 ha

PARA SE FORMAR O ALUNO DEVE CURSAR TODAS AS DISCIPLINAS OBRIGATORIAS E COMPLETAR O TOTAL DE 3610 ha (230 CRÉDITOS) \*1

\*1 Os 230 créditos devem ser contabilizados considerando as disciplinas obrigatórias, profissionalizantes, específicas, eletivas e atividades complementares.

CÓDIGO	NOME DISCIPLINA	Pré-requisito	Cr	h	ELETIVAS			
					Ativ. Compl.	(vide lista abaixo)		
10	CEL046 *2	TCC - TR. FINAL CURSO	6	6	Resoluções Congrad **	MÍNIMO	4	
9	CEL080	DIREITO PRIVADO	4	4	ENE084 ANÁLISE INVESTIM	CEL082 LAB. P. ELETRÔNICOS	CEL081 PROJ. CIRCUITOS RF	ENE082 INST ELÉTRICAS
8	ENEXXX	PROJETOS DE C.I.A.	4	4	CEL076 DISP. LÓGICOS PROG.	CEL040 ELETRÔNICA POTÊNCIA	CEL078 INST. ELETRÔNICA	CELOXX LAB SIS ELETRÔNICOS III
7	CEL077	REDES COMUNICAÇÃO I	2	2	CEL069 MICROPROCESSADORES	CEL075 PROCESSAM SINAIS I	ENE075 FUND CONV	ENE081 OTIMIZAÇÃO
6	CEL071	CONTROLE I	2	2	CEL070 INTR PROC ESTOC	CEL035 CEL066 CEL035	CEL068 PRINC COMUNICAÇÕES	CEL081 ELETROMAG APLICADO
5	FIS076	FISICA IV	4	4	CEL037 LAB ELETRÔNICA	CEL062 CIRCUITOS TRIFÁSICOS	CEL066 SINAIS E SISTEMAS	CEL065 ELETROMAGNETISMO
4	FIS075	FENOM TRANSPORTE	4	4	MAT030 EQ DIFERENCIAIS II	CEL033 CIRCUITOS LINEARES I	ENE045 LAB ELETRONICA	MAC015 RESISTENCIA MATERIAS
3	FIS074	CIRCUITOS LOGICOS	4	4	MAT157 CALCULO III	EST029 CALC PROBABILIDADE I	ESA002 ECOLOGIA	AUR070 DESENHO AUX COMP
2	FIS073	QUIMICA FUNDAMENTAL	4	4	MAT156 CALCULO II	FIS077 LAB FISICA I	QUI126 LAB QUIMICA	
1	DCC119	ALGORITMOS	4	4	MAT154 CALCULO I	CEL064 INT ENG ELÉTRICA	ICE002 LAB CIENCIAS	

\*2 O aluno deve se matricular em apenas um dos TCCs

DISCIPLINAS ELETIVAS																																																																																																			
Disciplinas destinadas à formação acadêmica complementar do discente e integrantes de um elenco de opções pré-estabelecidas no PPC.																																																																																																			
Departamento Circuitos Elétricos	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #d3d3d3;">CEL088 COMUNICAÇÃO DIGITAL CEL088</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">CEL086 ANTENAS E PROP CEL081</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">CEL089 LAB COMUNICAÇÕES I CEL088 CEL071</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">2</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">CEL093 REDES COMUNICAÇÃO II CEL073</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">CEL085 SIST COMUNICAÇÕES CEL088</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">CEL087 MICROONDAS CEL081</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">CEL090 TEORIA INFORMAÇÃO CEL088 CEL070</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d3d3d3;">CEL095 LAB COMUNICAÇÕES II CEL086 CEL071</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">2</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">CEL091 COMUNICAÇÕES SEM FIO CEL086 CEL088</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">CEL094 COMUNICAÇÕES ÓPTICAS CEL081</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">CEL083 INTELIGÊNCIA COMPUT CEL070 CEL075 ENE081</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">CEL042 SEM. EM ELETRÔNICA</td> <td style="background-color: #d3d3d3;"></td> <td style="background-color: #d3d3d3;"></td> <td style="background-color: #d3d3d3;"></td> <td style="background-color: #d3d3d3;"></td> </tr> </table>	CEL088 COMUNICAÇÃO DIGITAL CEL088	4	CEL086 ANTENAS E PROP CEL081	4	CEL089 LAB COMUNICAÇÕES I CEL088 CEL071	2	CEL093 REDES COMUNICAÇÃO II CEL073	4	CEL085 SIST COMUNICAÇÕES CEL088	4	CEL087 MICROONDAS CEL081	4	CEL090 TEORIA INFORMAÇÃO CEL088 CEL070	4	CEL095 LAB COMUNICAÇÕES II CEL086 CEL071	2	CEL091 COMUNICAÇÕES SEM FIO CEL086 CEL088	4	CEL094 COMUNICAÇÕES ÓPTICAS CEL081	4	CEL083 INTELIGÊNCIA COMPUT CEL070 CEL075 ENE081	4	CEL042 SEM. EM ELETRÔNICA																																																																											
	CEL088 COMUNICAÇÃO DIGITAL CEL088	4	CEL086 ANTENAS E PROP CEL081	4	CEL089 LAB COMUNICAÇÕES I CEL088 CEL071	2	CEL093 REDES COMUNICAÇÃO II CEL073	4	CEL085 SIST COMUNICAÇÕES CEL088	4	CEL087 MICROONDAS CEL081	4	CEL090 TEORIA INFORMAÇÃO CEL088 CEL070	4																																																																																					
CEL095 LAB COMUNICAÇÕES II CEL086 CEL071	2	CEL091 COMUNICAÇÕES SEM FIO CEL086 CEL088	4	CEL094 COMUNICAÇÕES ÓPTICAS CEL081	4	CEL083 INTELIGÊNCIA COMPUT CEL070 CEL075 ENE081	4	CEL042 SEM. EM ELETRÔNICA																																																																																											
Departamento Energia Elétrica	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE108 VAPOR E UTIL. ENE088 FIS081</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">2</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE105 APR. ENER. BIOMASSA ENE086</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">2</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE106 PLANEJ. ENERGÉTICO ENE081</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">2</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE098 MERCADO ENERGIA ENE081</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">2</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE054 TRANSMISSÃO ENE060</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE102 ENERGIA E AMBIENTE ENE085 ESA002</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">2</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE050 DISTRIBUIÇÃO ENE082 EST029</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE100 MÁQ. TÉRMICAS ENE088 FIS081</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE097 TRANSITÓRIOS ENE064</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">2</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE107 PETRÓLEO E GÁS ENE086</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">2</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE104 GERAÇÃO HIDRÁULICA ENE088</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE103 GERAÇÃO EÓLICA ENE088</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">2</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE101 ENERGIA SOLAR CEL040</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">2</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE099 FONTES PRL. ALTERNAT ENE085</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE085 EFIC. ENERGÉTICA ENE082 ENE075</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE088 LAB CONVERSÃO ENE075</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">2</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE096 ELETROTÉCNICA INDUST. ENE082</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENEXXX INFORMÁT. INDUSTRIAL DCC119 DCC120</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE090 AUTOM. INDUSTRIAL</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE089 FUND. SIST. INTELIGENTES ENE081</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">2</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE086 LABORAT. DE CONTROLE CEL038</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">2</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE067 INSTALAÇ. ELÉTRIC. IND. ENE080 ENE082</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE109 ROBÓTICA INDUSTRIAL CEL039</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE110 REDES LOCAIS INDUST. ENE080</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">2</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE111 ACIONAMENTOS CEL039 CEL040</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE112 CONTROLE DIGITAL CEL039</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE113 SIST. EVENT. DISCRETOS ENE080</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">2</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENEXXX MODELIDENT. PROC. INDU. CEL038 ENE080</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENEXXX ROBÓTICA MÓVEL CEL039</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE115 CONTROLAD. INTELIGENTE ENE089</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">2</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENEXXX CONTROL. PROC. INDUST. CEL038</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE057 ESTABILIDADE ENE083</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENEXXX LAB. MANIPUL. ROBÓTIC CEL038</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">2</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE081 OTIMIZAÇÃO CEL086</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE079 CONVERSÃO I CEL086 CEL082</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE005 POTENCIA I ENE079</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE093 CONVERSÃO II CEL085 CEL082</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE048 LAB MÁQUINAS I ENE079</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">2</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE085 EFIC. ENERGÉTICA ENE082 ENE075</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE006 POTENCIA II ENE079</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE049 LAB MÁQUINAS II ENE093</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">2</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE094 INST. INDUSTRIAIS CEL082</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE059 OPERAÇÃO CEL039</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE095 PROTEÇÃO ENE005 ENE054</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ENE096 ELET. INDUSTRIAL ENE050</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">CAD014 ADM ORG EMPRESAS ENE084</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> <td style="background-color: #d3d3d3;"></td> <td style="background-color: #d3d3d3;"></td> <td style="background-color: #d3d3d3;"></td> <td style="background-color: #d3d3d3;"></td> <td style="background-color: #d3d3d3;"></td> <td style="background-color: #d3d3d3;"></td> </tr> </table>	ENE108 VAPOR E UTIL. ENE088 FIS081	2	ENE105 APR. ENER. BIOMASSA ENE086	2	ENE106 PLANEJ. ENERGÉTICO ENE081	2	ENE098 MERCADO ENERGIA ENE081	2	ENE054 TRANSMISSÃO ENE060	4	ENE102 ENERGIA E AMBIENTE ENE085 ESA002	2	ENE050 DISTRIBUIÇÃO ENE082 EST029	4	ENE100 MÁQ. TÉRMICAS ENE088 FIS081	4	ENE097 TRANSITÓRIOS ENE064	2	ENE107 PETRÓLEO E GÁS ENE086	2	ENE104 GERAÇÃO HIDRÁULICA ENE088	4	ENE103 GERAÇÃO EÓLICA ENE088	2	ENE101 ENERGIA SOLAR CEL040	2	ENE099 FONTES PRL. ALTERNAT ENE085	4	ENE085 EFIC. ENERGÉTICA ENE082 ENE075	4	ENE088 LAB CONVERSÃO ENE075	2	ENE096 ELETROTÉCNICA INDUST. ENE082	4	ENEXXX INFORMÁT. INDUSTRIAL DCC119 DCC120	4	ENE090 AUTOM. INDUSTRIAL	4	ENE089 FUND. SIST. INTELIGENTES ENE081	2	ENE086 LABORAT. DE CONTROLE CEL038	2	ENE067 INSTALAÇ. ELÉTRIC. IND. ENE080 ENE082	4	ENE109 ROBÓTICA INDUSTRIAL CEL039	4	ENE110 REDES LOCAIS INDUST. ENE080	2	ENE111 ACIONAMENTOS CEL039 CEL040	4	ENE112 CONTROLE DIGITAL CEL039	4	ENE113 SIST. EVENT. DISCRETOS ENE080	2	ENEXXX MODELIDENT. PROC. INDU. CEL038 ENE080	4	ENEXXX ROBÓTICA MÓVEL CEL039	4	ENE115 CONTROLAD. INTELIGENTE ENE089	2	ENEXXX CONTROL. PROC. INDUST. CEL038	4	ENE057 ESTABILIDADE ENE083	4	ENEXXX LAB. MANIPUL. ROBÓTIC CEL038	2	ENE081 OTIMIZAÇÃO CEL086	4	ENE079 CONVERSÃO I CEL086 CEL082	4	ENE005 POTENCIA I ENE079	4	ENE093 CONVERSÃO II CEL085 CEL082	4	ENE048 LAB MÁQUINAS I ENE079	2	ENE085 EFIC. ENERGÉTICA ENE082 ENE075	4	ENE006 POTENCIA II ENE079	4	ENE049 LAB MÁQUINAS II ENE093	2	ENE094 INST. INDUSTRIAIS CEL082	4	ENE059 OPERAÇÃO CEL039	4	ENE095 PROTEÇÃO ENE005 ENE054	4	ENE096 ELET. INDUSTRIAL ENE050	4	CAD014 ADM ORG EMPRESAS ENE084	4						
	ENE108 VAPOR E UTIL. ENE088 FIS081	2	ENE105 APR. ENER. BIOMASSA ENE086	2	ENE106 PLANEJ. ENERGÉTICO ENE081	2	ENE098 MERCADO ENERGIA ENE081	2	ENE054 TRANSMISSÃO ENE060	4	ENE102 ENERGIA E AMBIENTE ENE085 ESA002	2	ENE050 DISTRIBUIÇÃO ENE082 EST029	4																																																																																					
	ENE100 MÁQ. TÉRMICAS ENE088 FIS081	4	ENE097 TRANSITÓRIOS ENE064	2	ENE107 PETRÓLEO E GÁS ENE086	2	ENE104 GERAÇÃO HIDRÁULICA ENE088	4	ENE103 GERAÇÃO EÓLICA ENE088	2	ENE101 ENERGIA SOLAR CEL040	2	ENE099 FONTES PRL. ALTERNAT ENE085	4																																																																																					
	ENE085 EFIC. ENERGÉTICA ENE082 ENE075	4	ENE088 LAB CONVERSÃO ENE075	2	ENE096 ELETROTÉCNICA INDUST. ENE082	4	ENEXXX INFORMÁT. INDUSTRIAL DCC119 DCC120	4	ENE090 AUTOM. INDUSTRIAL	4	ENE089 FUND. SIST. INTELIGENTES ENE081	2	ENE086 LABORAT. DE CONTROLE CEL038	2																																																																																					
	ENE067 INSTALAÇ. ELÉTRIC. IND. ENE080 ENE082	4	ENE109 ROBÓTICA INDUSTRIAL CEL039	4	ENE110 REDES LOCAIS INDUST. ENE080	2	ENE111 ACIONAMENTOS CEL039 CEL040	4	ENE112 CONTROLE DIGITAL CEL039	4	ENE113 SIST. EVENT. DISCRETOS ENE080	2	ENEXXX MODELIDENT. PROC. INDU. CEL038 ENE080	4																																																																																					
	ENEXXX ROBÓTICA MÓVEL CEL039	4	ENE115 CONTROLAD. INTELIGENTE ENE089	2	ENEXXX CONTROL. PROC. INDUST. CEL038	4	ENE057 ESTABILIDADE ENE083	4	ENEXXX LAB. MANIPUL. ROBÓTIC CEL038	2	ENE081 OTIMIZAÇÃO CEL086	4	ENE079 CONVERSÃO I CEL086 CEL082	4																																																																																					
	ENE005 POTENCIA I ENE079	4	ENE093 CONVERSÃO II CEL085 CEL082	4	ENE048 LAB MÁQUINAS I ENE079	2	ENE085 EFIC. ENERGÉTICA ENE082 ENE075	4	ENE006 POTENCIA II ENE079	4	ENE049 LAB MÁQUINAS II ENE093	2	ENE094 INST. INDUSTRIAIS CEL082	4																																																																																					
	ENE059 OPERAÇÃO CEL039	4	ENE095 PROTEÇÃO ENE005 ENE054	4	ENE096 ELET. INDUSTRIAL ENE050	4	CAD014 ADM ORG EMPRESAS ENE084	4																																																																																											
	Outros Departamentos	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #d3d3d3;">Línguas Estrangeiras Contam até 8 créditos</td> <td style="background-color: #d3d3d3;"></td> <td style="background-color: #d3d3d3;">ESAO11 SEGURANÇA TRABALHO DFR032</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">2</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">DCC024 PROGRAMAÇÃO LINEAR MAT154 MAT158</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">4</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">UNI103 PLANILHAS ELETRÔNICAS</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">1</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">UNI104 INTERNET E APLICAÇÕES</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">1</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">UNI105 ED. ELETR. APRESENT.</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">1</td> <td style="background-color: #d3d3d3;"></td> <td style="background-color: #d3d3d3;"></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d3d3d3;"></td> <td style="background-color: #d3d3d3;"></td> <td style="background-color: #d3d3d3;">UNI101 FUND. DE COMPUTAÇÃO</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">1</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">UNI102 ED. ELETR. DOCUMENT.</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">1</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">UNI109 EDITORIAÇÃO IMAGENS</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">1</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">UNI110 EDITORIAÇÃO DE TEXTOS</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">1</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">UNI111 GESTÃO DE PROJETOS</td> <td style="background-color: #d3d3d3;">1</td> <td style="background-color: #d3d3d3;"></td> <td style="background-color: #d3d3d3;"></td> </tr> </table>	Línguas Estrangeiras Contam até 8 créditos		ESAO11 SEGURANÇA TRABALHO DFR032	2	DCC024 PROGRAMAÇÃO LINEAR MAT154 MAT158	4	UNI103 PLANILHAS ELETRÔNICAS	1	UNI104 INTERNET E APLICAÇÕES	1	UNI105 ED. ELETR. APRESENT.	1					UNI101 FUND. DE COMPUTAÇÃO	1	UNI102 ED. ELETR. DOCUMENT.	1	UNI109 EDITORIAÇÃO IMAGENS	1	UNI110 EDITORIAÇÃO DE TEXTOS	1	UNI111 GESTÃO DE PROJETOS	1																																																																							
		Línguas Estrangeiras Contam até 8 créditos		ESAO11 SEGURANÇA TRABALHO DFR032	2	DCC024 PROGRAMAÇÃO LINEAR MAT154 MAT158	4	UNI103 PLANILHAS ELETRÔNICAS	1	UNI104 INTERNET E APLICAÇÕES	1	UNI105 ED. ELETR. APRESENT.	1																																																																																						
			UNI101 FUND. DE COMPUTAÇÃO	1	UNI102 ED. ELETR. DOCUMENT.	1	UNI109 EDITORIAÇÃO IMAGENS	1	UNI110 EDITORIAÇÃO DE TEXTOS	1	UNI111 GESTÃO DE PROJETOS	1																																																																																							

DISCIPLINAS OPTATIVAS													
Disciplinas destinadas à formação da cultura geral, em qualquer área do conhecimento, de livre-escolha do discente.													
EDU068 LIBRAS	4	UNI101 FUND. DE COMPUTAÇÃO	1	UNI102 ED. ELETR. DOCUMENT.	1	UNI103 PLANILHAS ELETRÔNICAS	1	UNI104 INTERNET E APLICAÇÕES	1	UNI105 ED. ELETR. APRESENT.	1		
		UNI107 INTRODUÇÃO LINUX	1	UNI108 INTRODUÇÃO HTML	1	UNI109 EDITORIAÇÃO IMAGENS	1	UNI110 EDITORIAÇÃO DE TEXTOS	1	UNI111 GESTÃO DE PROJETOS	1		



## 4.8. Seminários de Engenharia, Cidadania e Metodologia Científica

Anualmente será organizado pela coordenação do curso de Engenharia Elétrica – Sistemas Eletrônicos e o Diretório Central Acadêmico um seminário sobre Engenharia, Cidadania e Metodologia (Semana da Engenharia). Nesta semana serão convidados palestrantes que irão abordar sobre temas de formação humana e profissional, tais como:

- ✓ Ética e moral;
- ✓ Ética profissional;
- ✓ Engenharia e transformação da sociedade;
- ✓ Participação cidadã do engenheiro;
- ✓ Engenharia e Sociologia;
- ✓ Engenharia e Sociedade;
- ✓ Administração;
- ✓ Engenharia e o direito;
- ✓ Metodologia Científica;
- ✓ Humanidades;
- ✓ Ciências Sociais;
- ✓ Cidadania;
- ✓ Meio Ambiente.

## 4.9. Disciplinas Eletivas

As disciplinas eletivas são destinadas à formação acadêmica complementar do discente e integrante de um elenco de opções pré-estabelecidas no PPC. São consideradas disciplinas eletivas aquelas que atendam todas as condições abaixo:

- (i) Sejam disciplinas obrigatórias pertencentes à grade de um dos outros cursos de Engenharia Elétrica (Telecomunicações, Robótica & Automação Industrial, Energia ou Sistemas de Potência);
- (ii) Não sejam disciplinas obrigatórias para o curso de Engenharia Elétrica - Sistemas Eletrônicos.

Adicionalmente, as disciplinas cursadas no curso de Ciência da Computação e especificadas no quadro de disciplinas eletivas serão consideradas como disciplinas

eletivas e as cursadas no Departamento de Línguas Estrangeiras serão contabilizadas como eletivas até um limite de quatro créditos.

## 4.10. Disciplinas Optativas

As disciplinas optativas são destinadas à formação da cultura geral, em qualquer área do conhecimento, de livre escolha do discente. As seguintes disciplinas são consideradas optativas e são contabilizadas como atividades complementares com o seu respectivo número de créditos. O aluno pode integralizar um máximo de 60 horas-aula (quatro créditos) de atividades complementares.

Tabela 17 – Relação de Disciplinas Optativas

Disciplina	Cr./ha	Código	Departamento
Língua Brasileira de Sinais LIBRAS	4/60	EDU088	EDU
Diversidade Étnico-Racial	4/60	EDU068	EDU
Fundamentos de Computação	1/15	UNI101	ICE
Editoração Eletrônica de Documentos	1/15	UNI102	ICE
Planilhas Eletrônicas	1/15	UNI103	ICE
Internet e Aplicações	1/15	UNI104	ICE
Editoração Eletrônica de Apresentações	1/15	UNI105	ICE
Banco de Dados	1/15	UNI106	ICE
Introdução ao LINUX	1/15	UNI107	ICE
Introdução ao HTML	1/15	UNI108	ICE
Editoração de Imagens	1/15	UNI109	ICE
Editoração de Textos	1/15	UNI110	ICE
Gestão de Projetos	1/15	UNI111	ICE

## 5. Competências e Habilidades

### 5.1. Perfil do Profissional a ser Formado

De acordo com a Resolução CNE/CES No 11/2002, o Curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos,

econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade. Ainda segundo a mesma Resolução, a formação do engenheiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais:

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

Direcionando o enfoque à fiscalização do exercício profissional das diferentes modalidades de Engenharia, o Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CONFEA, na Resolução Nº 1010 de 22 de agosto de 2005 (CONFEA, 2005) define as seguintes atividades profissionais para o Engenheiro:

- 1) Gestão, supervisão, coordenação e orientação técnica;
- 2) Coleta de dados, estudo, planejamento, projeto e especificação;
- 3) Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental;
- 4) Assistência, assessoria e consultoria;
- 5) Direção de obra ou serviço técnico;

- 6) Vistoria, perícia, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria, arbitragem;
- 7) Desempenho de cargo ou função técnica;
- 8) Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica, extensão;
- 9) Elaboração de orçamento;
- 10) Padronização, mensuração, controle de qualidade;
- 11) Execução de obra ou serviço técnico;
- 12) Fiscalização de obra ou serviço técnico;
- 13) Produção técnica e especializada;
- 14) Condução de serviço técnico;
- 15) Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- 16) Execução de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- 17) Operação, manutenção de equipamento ou instalação; e
- 18) Execução de desenho técnico.

A resolução nº 473, de 26 de novembro de 2002 institui a tabela de títulos profissionais do sistema CONFEA/CREA, na qual o Engenheiro Eletricista - Eletrônica (121-08-01) está inserido na mesma.

O curso de Engenharia Elétrica- Sistemas Eletrônicos da UFJF está concebido para que o futuro engenheiro seja um profissional de formação generalista, que atua na área de materiais eletro-eletrônicos; sistemas de medição e de controle eletro-eletrônico; desenvolvimento de sistemas, produtos e equipamentos eletrônicos, sistemas embarcados, conversores, fontes chaveadas e sistemas baseados em dispositivos lógico programáveis. Estuda, projeta e especifica materiais, componentes, dispositivos e equipamentos eletro-eletrônicos, eletromecânicos, magnéticos, ópticos, de instrumentação, sensores e atuadores de transmissão e recepção de dados, de áudio/vídeo, de segurança patrimonial e de eletrônica embarcada. Planeja, projeta, instala, opera e mantém sistemas de medição e instrumentação eletro-eletrônica, de acionamentos de máquinas, de controle eletrônico e de automação, e de sistemas

eletrônicos embarcados. Realiza pesquisa científica e tecnológica na área de eletrônica e processamento de sinais. Coordena e supervisiona equipes de trabalho, realiza estudos de viabilidade técnico-econômica, executa e fiscaliza obras e serviços técnicos; e efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres. Em suas atividades, considera a ética, a segurança, a legislação e os impactos ambientais.

Além disso, o egresso do curso de Engenharia Elétrica – Sistemas Eletrônicos deverá ter uma sólida formação técnica, científica e profissional que o capacite a usar e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento as demandas da sociedade.

### **5.1.1. Conhecimentos Essenciais**

- ✓ Métodos matemáticos e numéricos.
- ✓ Medidas e Instrumentação Industrial.
- ✓ Teoria de controle clássico e moderno.
- ✓ Eletromagnetismo.
- ✓ Aquisição de dados e processamento de sinais.
- ✓ Microprocessadores e micro controladores.
- ✓ Eletrônica analógica e digital.
- ✓ Arquitetura de computadores, redes e protocolos.
- ✓ Programação de microprocessadores e microcomputadores.
- ✓ Processos Estocásticos.
- ✓ Comunicação analógica de sinais.
- ✓ Comunicação digital de dados.
- ✓ Instrumentação Eletrônica.

### **5.1.2. Conhecimentos Complementares**

- ✓ Processamento Digital de Sinais.

- ✓ Sistemas Embarcados.
- ✓ Sistema de Comunicação.
- ✓ Dispositivos Lógicos Programáveis.
- ✓ Eletrônica de Potência.
- ✓ Sistemas inteligentes.

## 6. Formas e Mecanismos de Seleção: Sistema de Ingresso

As principais formas de ingresso nos cursos de Engenharia Elétrica da UFJF são:

- PISM: Programa de Ingresso Seletivo Misto (para alunos cursando o ensino médio);
- SISU: Sistema de Seleção Unificada (substituiu o antigo vestibular)
- Mudança de outro curso da UFJF para a Engenharia Elétrica
- Transferência de outra instituição para a Engenharia Elétrica

### ***Processos de Ingresso pelo PISM e SISU***

***O ingresso se dará através do*** Sistema de Seleção Unificada (SISU), o qual utiliza as notas do Enem (Exame Nacional do Ensino Médio), e através do Programa de Ingresso Seletivo Misto (PISM), ou outro processo de ingresso que poderá ser definido pelo Conselho Superior da UFJF.

### ***Processos de Ingresso por Mudança de Curso e Transferência***

As mudanças de curso (para quem já estuda num outro curso da UFJF) e as transferências de outras instituições dependem das condições estabelecidas em editais periodicamente publicados, que especificam número de vagas, datas de inscrição, etc. Para maiores informações sobre o edital deve ser obtidas através da Central de Atendimento da UFJF.

### **Vagas**

O curso de Engenharia Elétrica - Sistemas Eletrônicos oferece quarenta e seis (46) vagas declaradas e doze (12) vagas não declaradas, totalizando cinquenta e oito vagas (58) anuais.

Para se inscrever para as vagas declaradas, o candidato deve declarar a sua opção pela habilidade pretendida no ato da inscrição na Universidade.

O aluno que optar pelas vagas não declaradas deverá ingressar na Universidade através do Curso de Ciências Exatas e Tecnológicas. Este curso oferece sessenta (60) vagas referentes aos cursos de engenharia elétrica, sendo deste total, doze (12) vagas destinadas ao curso de Sistemas Eletrônicos.

Ao ingressar no Curso de Ciências Exatas e Tecnológicas, o aluno deverá cursar três semestres letivos e, ao finalizar e tendo aprovado um conjunto pré-determinado de disciplinas, será classificado de acordo com o seu índice de rendimento acadêmico (IRA) que é a média das notas obtidas ponderadas pelo número de créditos. Este conjunto pré-determinado é composto pelas seguintes disciplinas, totalizando 42 créditos: Cálculo I (4 créditos), Geometria Analítica e Sistemas Lineares (4 créditos), Algoritmos (4 créditos), Laboratório de Programação (2 créditos), Laboratório de Ciências (4 créditos), Química Fundamental (4 créditos), Cálculo II (4 créditos), Física I (4 créditos), Laboratório de Física I (2 créditos), Laboratório de Química (2 créditos), Cálculo III (4 créditos), Física II (4 créditos). Com o Índice de Rendimento Acadêmico obtido considerando-se estes 42 créditos, o aluno poderá escolher entre os seguintes cursos que terão suas vagas preenchidas prioritariamente pelos alunos com maior IRA:

- ✓ Bacharelado em Ciência da Computação.
- ✓ Bacharelado em Estatística.
- ✓ Bacharelado em Física.
- ✓ Bacharelado em Física Aplicada.
- ✓ Bacharelado em Matemática.
- ✓ Bacharelado em Matemática Aplicada.
- ✓ Bacharelado em Química.
- ✓ Licenciatura em Física.
- ✓ Licenciatura em Química.
- ✓ Licenciatura em Matemática.
- ✓ Engenharia Computacional.

- ✓ Engenharia Elétrica –Sistemas Eletrônicos (12 vagas).
- ✓ Engenharia Elétrica –Energia (12 vagas).
- ✓ Engenharia Elétrica – Robótica e Automação Industrial (12 vagas)
- ✓ Engenharia Elétrica – Sistemas de Potência (12 vagas)
- ✓ Engenharia Elétrica – Telecomunicações (12 vagas)

Cada disciplina que terá sua nota contabilizada no IRA do aluno que o permitirá a escolher o curso que deseja ingressar terá um coordenador pedagógico próprio. Com isto todos os alunos do Bacharelado em Ciências Exatas e Tecnológicas serão avaliados por provas idênticas e suas provas serão corrigidas pela mesma banca examinadora. Isto garantirá condições para a avaliação dos alunos.

O ingresso via vagas não declaradas tem a vantagem de oferecer ao acadêmico um tempo maior para conhecer as nuances de cada opção de formação e fazer a escolha de forma mais consciente. Ao longo dos três primeiros períodos, o acadêmico recebe informações sobre os cursos disponíveis e receberá acompanhamento do departamento de psicologia para auxiliar a escolha da sua carreira profissional.

## 6.1. Mobilidade entre Ênfases da Engenharia Elétrica

Tendo em vista que as disciplinas do tronco básico (primeiro ao sexto período) dos cursos de Engenharia Elétrica são quase que na sua totalidade as mesmas, o aluno interessado poderá requerer às coordenações dos cursos de origem e de destino, a mudança de seu curso original, uma única vez, nas seguintes condições:

- i. O aluno deve ter cursado pelo menos 140 créditos em disciplinas obrigatórias de seu curso de origem.
- ii. Cada curso da Engenharia Elétrica poderá ter um fluxo de entrada ou saída de, no máximo, **três** alunos por semestre, através deste mecanismo de mobilidade.



iii. Havendo mais alunos interessados em mudar de determinado curso do que o previsto no item ii, serão efetivadas as solicitações dos alunos com maior Índice de Rendimento Acadêmico (IRA). Havendo empate, será admitido o aluno com maior número de créditos cursados.

iv. As coordenações de curso abrirão, antes do período de matrículas de cada semestre letivo, **Edital de Mobilidade Acadêmica entre Cursos de Engenharia Elétrica**, para que os interessados se inscrevam.

## 7. Corpo Docente

O Corpo Docente atual dos departamentos de Circuitos Elétricos e de Energia Elétrica conta com 44 professores efetivos em regime de dedicação exclusiva. Existem ainda os docentes alocados em outros Departamentos (matemática, física, química, estatística, computação, estruturas, direito, engenharia ambiental) que atuarão na formação básica dos nossos alunos. Os professores alocados nestes Departamentos são em sua maioria contratados em regime de dedicação exclusiva

Finalmente, a partir da adesão ao programa REUNI, a UFJF e o Governo Federal firmaram um contrato no qual o Governo Federal se compromete a dar infra-estrutura e docentes em contrapartida ao aumento do número de oferta de vagas a serem oferecidas. Ainda no ano de 2013 serão concluídos os concursos para preencher 4 vagas no departamento de Circuitos Elétricos, sendo 2 dedicadas para o curso de Engenharia Elétrica - Sistemas Eletrônicos e 2 para o curso de Engenharia Elétrica - Telecomunicações, e 10 vagas no departamento de Energia Elétrica.

Uma listagem contendo todos os docentes do curso, sua máxima titulação e seu regime de trabalho se encontra na tabela abaixo.

NOME	DEPTO	TITULAÇÃO	REGIME
ABILIO MANUEL VARIZ	DEPTO DE ENERGIA ELETRICA /ENG	DOUTORADO	DE
ACACIO MAGNO RIBEIRO	DEPTO DE ENERGIA ELETRICA /ENG	DOUTORADO	DE
ADILSON DAVID DA SILVA	DEPTO DE QUIMICA /ICE	DOUTORADO	DE
ADLAI RALPH DETONI	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	DOUTORADO	DE
ALAN MIGUEL VELASQUEZ TORIBIO	DEPTO DE FISICA /ICE	DOUTORADO	DE
ALBERT CARLO RODRIGUES MENDES	DEPTO DE FISICA /ICE	DOUTORADO	DE
ALEX BORGES VIEIRA	DEPTO DE CIENCIA DA COMPUTACAO /ICE	DOUTORADO	DE
ALEXANDRE BESSA DOS SANTOS	DEPTO DE CIRCUITOS ELETRICOS /ENG	DOUTORADO	DE
ALEXANDRE CUIN	DEPTO DE QUIMICA /ICE	DOUTORADO	DE
ALEXANDRE ROCHA DUARTE	DEPTO DE CIENCIA DA COMPUTACAO /ICE	DOUTORADO	TEMPORÁRIO
ALEXEI ANATOLEVICH DERIGLAZOV	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	DOUTORADO	DE
ALFREDO CHAOUBAH	DEPTO DE ESTATISTICA /ICE	DOUTORADO	DE
ALINE SARMENTO PROCOPIO	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA SANITARIA AMBIENTAL	DOUTORADO	DE
ALVARO AUGUSTO MACHADO DE MEDEIROS	DEPTO DE CIRCUITOS ELETRICOS /ENG	DOUTORADO	DE
ANA PAULA SOARES FONTES	DEPTO DE QUIMICA /ICE	DOUTORADO	DE
ANA SILVIA PEREIRA SANTOS	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA SANITARIA AMBIENTAL	DOUTORADO	DE
ANA TERCIA MONTEIRO OLIVEIRA	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	DOUTORADO	DE
ANDRE ARBEX HALLACK	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	DOUTORADO	DE
ANDRE AUGUSTO FERREIRA	DEPTO DE ENERGIA ELETRICA /ENG	DOUTORADO	DE
ANDRE DESIDERIO MALDONADO	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	MESTRADO	SUBSTITUTO
ANGELA MELLO COELHO	DEPTO DE ESTATISTICA /ICE	DOUTORADO	DE
ANTONIO CARLOS BARRETO PINTO	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA SANITARIA AMBIENTAL	DOUTORADO	DE
ANTONIO CARLOS SANT ANA	DEPTO DE QUIMICA /ICE	DOUTORADO	DE
ANTONIO OLIMPIO JUNIOR	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	DOUTORADO	DE
ARLEI LUCAS DE SOUZA ROSA	DEPTO DE ENERGIA ELETRICA /ENG	MESTRADO	SUBSTITUTO
AUGUSTO CARVALHO SOUZA	DEPTO DE ESTATISTICA /ICE	MESTRADO	DE
AUGUSTO SANTIAGO CERQUEIRA	DEPTO DE CIRCUITOS ELETRICOS /ENG	DOUTORADO	DE
BARBARA DE MELO QUINTELA	DEPTO DE CIENCIA DA COMPUTACAO /ICE		SUBSTITUTO
BARBARA LUCIA DE ALMEIDA	DEPTO DE QUIMICA /ICE	DOUTORADO	DE
BERNARDO MARTINS ROCHA	DEPTO DE CIENCIA DA COMPUTACAO /ICE	MESTRADO	DE
BERNHARD JOHANNES	DEPTO DE FISICA /ICE	DOUTORADO	DE

LESCHE			
BRUNO HENRIQUES DIAS	DEPTO DE ENERGIA ELETRICA /ENG	DOUTORADO	DE
CAMILA BORELLI ZELLER	DEPTO DE ESTATISTICA /ICE	DOUTORADO	DE
CARLOS ALBERTO HUAIRA CONTRERAS	DEPTO DE ESTATISTICA /ICE	GRADUAÇÃO	SUBSTITUTO
CARLOS AUGUSTO DUQUE	DEPTO DE CIRCUITOS ELETRICOS /ENG	DOUTORADO	DE
CARLOS CRISTIANO HASENCLEVER BORGES	DEPTO DE CIENCIA DA COMPUTACAO /ICE	DOUTORADO	DE
CARLOS JUAREZ VELASCO	DEPTO DE ENERGIA ELETRICA /ENG	DOUTORADO	DE
CHARLANE CIMINI CORREA	DEPTO DE QUIMICA /ICE	DOUTORADO	SUBSTITUTO
CRISTIANE DE ANDRADE MENDES	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	DOUTORADO	DE
CRISTIANO GOMES CASAGRANDE	DEPTO DE ENERGIA ELETRICA /ENG	DOUTORADO	SUBSTITUTO
CRISTIANO LEGNANI	DEPTO DE FISICA /ICE	DOUTORADO	DE
CUSTODIO GOUVEA LOPES DA MOTTA	DEPTO DE CIENCIA DA COMPUTACAO /ICE	DOUTORADO	DE
DANIEL DISCINI SILVEIRA	DEPTO DE CIRCUITOS ELETRICOS /ENG	DOUTORADO	DE
DANILO PEREIRA PINTO	DEPTO DE ENERGIA ELETRICA /ENG	DOUTORADO	DE
DAVID SERGIO ADAES DE GOUVEA	DEPTO DE CIRCUITOS ELETRICOS /ENG	DOUTORADO	DE
DEBORA ROSANA RIBEIRO PENIDO ARAUJO	DEPTO DE ENERGIA ELETRICA /ENG	DOUTORADO	DE
DENILSON CARVALHO RESENDE	DEPTO DE FISICA /ICE	MESTRADO	SUBSTITUTO
DENISE LOWINSOHN	DEPTO DE QUIMICA /ICE	DOUTORADO	DE
DILMER GEORGE SILVA	DEPTO DE CIRCUITOS ELETRICOS /ENG	DOUTORADO	40H
EDMAR WELINGTON OLIVEIRA	DEPTO DE CIENCIA DA COMPUTACAO /ICE	MESTRADO	DE
EDUARDO BARRERE	DEPTO DE CIENCIA DA COMPUTACAO /ICE	DOUTORADO	DE
EDUARDO PAGANI JULIO	DEPTO DE CIENCIA DA COMPUTACAO /ICE	MESTRADO	DE
EMANOEL DE CASTRO ANTUNES FELICIO	DEPTO DE QUIMICA /ICE	DOUTORADO	DE
ENDRIK NARDOTTO RIOS	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA SANITARIA AMBIENTAL	SUBSTITUTO	DE
ESTEVAO COELHO TEIXEIRA	DEPTO DE CIRCUITOS ELETRICOS /ENG	DOUTORADO	DE
IVALDO DE OLIVEIRA DA SILVA	DEPTO DE CIENCIA DA COMPUTACAO /ICE	DOUTORADO	DE
EVER PEREIRA DA SILVA	DEPTO DE CIENCIA DA COMPUTACAO /ICE	DOUTORADO	DE
FABIO RODRIGUES PEREIRA	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	DOUTORADO	DE
FABIO ZAPPA	DEPTO DE FISICA /ICE	DOUTORADO	DE
FABRICIO DE SOUZA OLIVEIRA	DEPTO DE DIREITO PRIVADO /DIR	MESTRADO	DE
FABRICIO PABLO	DEPTO DE CIRCUITOS ELETRICOS	DOUTORADO	DE

VIRGINIO DE CAMPOS	/ENG		
FELIPE DOS SANTOS LOUREIRO	DEPTO DE CIENCIA DA COMPUTACAO /ICE	DOUTORADO	DE
FERNANDA IRENE BOMBONATO	DEPTO DE QUIMICA /ICE	DOUTORADO	DE
FERNANDA MARIA DA COSTA VIEIRA	DEPTO DE DIREITO PRIVADO /DIR	DOUTORADO	DE
FERNANDO SATO	DEPTO DE FISICA /ICE	DOUTORADO	DE
FLAVIA CAVALIERI MACHADO	DEPTO DE QUIMICA /ICE	DOUTORADO	DE
FLAVIANA ANDREA RIBEIRO	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	MESTRADO	DE
FLAVIO DA ROCHA AZEVEDO	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA SANITARIA AMBIENTAL	MESTRADO	DE
FLAVIO IASSUO TAKAKURA	DEPTO DE FISICA /ICE	DOUTORADO	DE
FLAVIO VANDERSON GOMES	DEPTO DE ENERGIA ELETRICA /ENG	DOUTORADO	DE
GERMAN DAVID YAGI MOROMISATO	DEPTO DE ENERGIA ELETRICA /ENG	MESTRADO	SUBSTITUTO
GIOVANA TREVISAN NOGUEIRA	DEPTO DE FISICA /ICE	DOUTORADO	DE
GIULIANO PRADO DE MORAIS GIGLIO	DEPTO DE CIENCIA DA COMPUTACAO /ICE	MESTRADO	SUBSTITUTO
GLAUKER MENEZES DE AMORIM	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	MESTRADO	DE
GUILHERME DE BERREDO PEIXOTO	DEPTO DE FISICA /ICE	DOUTORADO	DE
HARLEM VIEIRA CASTRO	DEPTO DE QUIMICA /ICE	MESTRADO	SUBSTITUTO
HEDER SOARES BERNARDINO	DEPTO DE CIENCIA DA COMPUTACAO /ICE	DOUTORADO	DE
HELIO FRANCISCO DA SILVA	DEPTO DE CIRCUITOS ELETRICOS /ENG	DOUTORADO	DE
HENRIQUE ANTONIO CARVALHO BRAGA	DEPTO DE CIRCUITOS ELETRICOS /ENG	DOUTORADO	DE
HEVELINE SILVA	DEPTO DE QUIMICA /ICE	DOUTORADO	DE
INDHIRA OLIVEIRA MACIEL	DEPTO DE FISICA /ICE	DOUTORADO	DE
IVAN FERREIRA DOS SANTOS	DEPTO DE FISICA /ICE	DOUTORADO	DE
IVO CHAVES DA SILVA JUNIOR	DEPTO DE ENERGIA ELETRICA /ENG	DOUTORADO	DE
IVONI DE FREITAS REIS	DEPTO DE QUIMICA /ICE	DOUTORADO	DE
JANE AZEVEDO DA SILVA	DEPTO DE ESTATISTICA /ICE	DOUTORADO	DE
JESULIANA NASCIMENTO ULYSSES	DEPTO DE CIENCIA DA COMPUTACAO /ICE	MESTRADO	SUBSTITUTO
JOANA DARC ANTONIA SANTOS DA CRUZ	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	DOUTORADO	DE
JOANIZIO AFONSO RIBEIRO DIAS	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	GRADUAÇÃO	SUBSTITUTO
JOAO ALBERTO PASSOS FILHO	DEPTO DE ENERGIA ELETRICA /ENG	DOUTORADO	DE
JOAO CARLOS DE ASSIS RIBEIRO DE OLIVEIRA	DEPTO DE CIENCIA DA COMPUTACAO /ICE	MESTRADO	DE

JORGE ANANIAS NETO	DEPTO DE FISICA /ICE	DOUTORADO	DE
JOSE EUGENIO DE JESUS CARDOSO GRAUDO	DEPTO DE QUIMICA /ICE	DOUTORADO	DE
JOSE HONORIO GLANZMANN	DEPTO DE CIENCIA DA COMPUTACAO /ICE	MESTRADO	SUBSTITUTO
JOSE LUIZ MATHEUS VALLE	DEPTO DE FISICA /ICE	DOUTORADO	DE
JOSE PAULO RODRIGUES FURTADO DE MENDONCA	DEPTO DE FISICA /ICE	DOUTORADO	DE
JULIANA ALVES DOS SANTOS	DEPTO DE QUIMICA /ICE	DOUTORADO	DE
JULIO AKASHI HERNANDES	DEPTO DE FISICA /ICE	DOUTORADO	DE
JULIO CESAR TEIXEIRA	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA SANITARIA AMBIENTAL	DOUTORADO	DE
LAERCIO JOSE DOS SANTOS	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	DOUTORADO	DE
LEANDRO RAMOS DE ARAUJO	DEPTO DE ENERGIA ELETRICA /ENG	DOUTORADO	DE
LEONARDO DE MELLO HONORIO	DEPTO DE ENERGIA ELETRICA /ENG	DOUTORADO	DE
LEONARDO WILLER DE OLIVEIRA	DEPTO DE ENERGIA ELETRICA /ENG	DOUTORADO	DE
LIAMARA SCORTEGAGNA	DEPTO DE CIENCIA DA COMPUTACAO /ICE	DOUTORADO	DE
LONARDO RABELO	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	DOUTORADO	DE
LORENZA LEAO OLIVEIRA MORENO	DEPTO DE CIENCIA DA COMPUTACAO /ICE	MESTRADO	DE
LUCAS DE OLIVEIRA VIEIRA	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	GRADUAÇÃO	SUBSTITUTO
LUCIANA CONCEICAO DIAS CAMPOS	DEPTO DE CIENCIA DA COMPUTACAO /ICE	DOUTORADO	DE
LUCIANO JEREZ CHAVES	DEPTO DE CIENCIA DA COMPUTACAO /ICE	MESTRADO	DE
LUCIANO MANHAES DE ANDRADE FILHO	DEPTO DE CIRCUITOS ELETRICOS /ENG	DOUTORADO	DE
LUCY TIEMI TAKAHASHI	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	DOUTORADO	DE
LUIS FERNANDO CROCCO AFONSO	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	DOUTORADO	SUBSTITUTO
LUIZ FERNANDO DE OLIVEIRA FARIA	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	DOUTORADO	DE
LUPERCIO FRANCA BESSEGATO	DEPTO DE ESTATISTICA /ICE	DOUTORADO	DE
MANUEL ARTURO RENDON MALDONADO	DEPTO DE ENERGIA ELETRICA /ENG	DOUTORADO	DE
MARCELO AROCA TOMIM	DEPTO DE ENERGIA ELETRICA /ENG	DOUTORADO	DE
MARCELO CANIATO RENHE	DEPTO DE CIENCIA DA COMPUTACAO /ICE	MESTRADO	DE
MARCILIO JOSE PEDRETTI	DEPTO DE FISICA /ICE	GRADUAÇÃO	DE
MARCIO DE PINHO VINAGRE	DEPTO DE CIRCUITOS ELETRICOS /ENG	DOUTORADO	DE
MARCIO LUIS MOREIRA	DEPTO DE ESTATISTICA /ICE	MESTRADO	SUBSTITUTO

DE SOUZA			
MARCIO VICENTE RIZZO	DEPTO DE CIRCUITOS ELETRICOS /ENG	DOUTORADO	DE
MARCO AURELIO DE ALMEIDA CASTRO	DEPTO DE ENERGIA ELETRICA /ENG	DOUTORADO	DE
MARCO AURELIO KISTEMANN JUNIOR	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	MESTRADO	DE
MARCONE AUGUSTO LEAL DE OLIVEIRA	DEPTO DE QUIMICA /ICE	DOUTORADO	DE
MARIA CAROLINA SILVA SOARES	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA SANITARIA AMBIENTAL	DOUTORADO	DE
MARIA CRISTINA ARAUJO DE OLIVEIRA	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	DOUTORADO	DE
MARIA JULIETA VENTURA CARVALHO DE ARAUJO	COORDENAÇÃO DO CURSO CIENCIAS EXATAS	MESTRADO	DE
MARIA LUIZA BEDRAN	DEPTO DE FISICA /ICE	DOUTORADO	DE
MARIA MIRTES DA SILVA	DEPTO DE QUIMICA /ICE	DOUTORADO	SUBSTITUTO
MAURICIO ANTONIO PEREIRA DA SILVA	DEPTO DE QUIMICA /ICE	DOUTORADO	DE
MICHEL BORTOLINI HELL	DEPTO DE CIRCUITOS ELETRICOS /ENG	DOUTORADO	DE
MOISES VIDAL RIBEIRO	DEPTO DE ENERGIA ELETRICA /ENG	DOUTORADO	DE
NELSON DANTAS LOUZA JUNIOR	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	MESTRADO	DE
OLIMPIO HIROSHI MIYAGAKI	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	DOUTORADO	DE
ORESTES PIERMATEI FILHO	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	DOUTORADO	DE
OTAVIO EURICO DE AQUINO BRANCO	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA SANITARIA AMBIENTAL	DOUTORADO	DE
PAULO ROBERTO DE CASTRO VILLELA	DEPTO DE CIRCUITOS ELETRICOS /ENG	DOUTORADO	DE
RAFAEL ANTUNES NOBREGA	DEPTO DE CIRCUITOS ELETRICOS /ENG	DOUTORADO	DE
RAQUEL PEROBELLI DE OLIVEIRA	DEPTO DE QUIMICA /ICE	ESPECIALIZAÇÃO	SUBSTITUTO
REGINALDO BRAZ BATISTA	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	MESTRADO	DE
REGIS CASTIJOS ALVES SOARES JUNIOR	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	DOUTORADO	DE
RICARDO BEVILAQUA PROCOPIO	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	MESTRADO	DE
RITA DE CASSIA OLIVEIRA ESTEVAM	DEPTO DE CIENCIA DA COMPUTACAO /ICE	MESTRADO	DE
ROBERTO ROSAS PINHO	DEPTO DE FISICA /ICE	DOUTORADO	DE
RODRIGO ALVES DIAS	DEPTO DE FISICA /ICE	DOUTORADO	DE
RODRIGO LUIS DE SOUZA DA SILVA	DEPTO DE CIENCIA DA COMPUTACAO /ICE	DOUTORADO	DE
ROGERIO CASAGRANDE	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	DOUTORADO	DE
SANDRO RODRIGUES MAZORCHE	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	DOUTORADO	DE
SARA CRISTINA CAMPOS BORGES	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	MESTRADO	DE
SAUL DE CASTRO LEITE	DEPTO DE CIENCIA DA COMPUTACAO	DOUTORADO	DE

	/ICE		
SAULO MORAES VILLELA	DEPTO DE CIENCIA DA COMPUTACAO /ICE	DOUTORADO	SUBSTITUTO
SERGIO GUILHERME DE ASSIS VASCONCELOS	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	DOUTORADO	DE
SERGIO IBANEZ NUNES	DEPTO DE MORFOLOGIA /ICB	DOUTORADO	DE
SERGIO MURTA MACIEL	DEPTO DE MORFOLOGIA /ICB	DOUTORADO	DE
SERGIO SAUL MAKLER	DEPTO DE FISICA /ICE	DOUTORADO	DE
SIMONE SANTANA DE ASSUNCAO ARAUJO PEREIRA	DEPTO DE QUIMICA /ICE	MESTRADO	DE
SOFIA CAROLINA DA COSTA MELO	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	DOUTORADO	DE
STENIO SA ROSARIO FURTADO SOARES	DEPTO DE CIENCIA DA COMPUTACAO /ICE	DOUTORADO	DE
TAIS ARTHUR CORREA	DEPTO DE QUIMICA /ICE	MESTRADO	DE
TATIANA APARECIDA GOUVEIA	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	MESTRADO	DE
TAULLER AUGUSTO DE ARAUJO MATOS	DEPTO DE CIENCIA DA COMPUTACAO /ICE	MESTRADO	SUBSTITUTO
TUFI MACHADO SOARES	DEPTO DE ESTATISTICA /ICE	DOUTORADO	DE
VALERIA MATTOS DA ROSA	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	DOUTORADO	DE
VANDER MENENGOY DA COSTA	DEPTO DE CIRCUITOS ELETRICOS /ENG	DOUTORADO	DE
VICENTE DE PAULA RAMOS DE CASTRO	DEPTO DE ENERGIA ELETRICA /ENG	ESPECIALIZAÇ ÃO	SUBSTITUTO
VIRGILIO DE CARVALHO DOS ANJOS	DEPTO DE FISICA /ICE	DOUTORADO	DE
WALLACE NASCIMENTO PINTO JUNIOR	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	ESPECIALIZAÇ ÃO	SUBSTITUTO
WELBER GIANINI QUIRINO	DEPTO DE FISICA /ICE	DOUTORADO	DE
WILHELM PASSARELLA FREIRE	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	DOUTORADO	DE
WILLIAN JOSE DA CRUZ	DEPTO DE MATEMATICA /ICE	MESTRADO	SUBSTITUTO
WILSON DE SOUZA MELO	DEPTO DE FISICA /ICE	DOUTORADO	DE
ZELIA MARIA DA COSTA LUDWIG	DEPTO DE FISICA /ICE	DOUTORADO	DE

## 8. Recepção dos Caburos (Ingressantes)

Os mecanismos de recepção dos alunos novatos são de importância fundamental para o sucesso de implantação do presente Projeto Pedagógico de Curso (PPC).

A Coordenação de Curso promoverá atividades na primeira semana do semestre para que os alunos recém-chegados tomem conhecimento das normas acadêmicas da UFJF (Regulamento Acadêmico da Graduação – RAG), do PPC, do Estatuto da UFJF e do Regimento Geral da UFJF. Com isto, o aluno será despertado desde o seu ingresso sobre seus direitos e responsabilidades para com a sua própria formação.

Todo o corpo docente e técnicos administrativos do Curso de Engenharia Elétrica deverão ser envolvidos neste processo para que os “calouros” possam conhecer os professores e funcionários que serão os responsáveis pela sua formação. Estas atividades garantirão o comprometimento de toda a comunidade acadêmica com este PPC.

Ademais, consta no currículo uma disciplina de Introdução à Engenharia Elétrica, ministrada no primeiro período, que tem como objetivo atividades de recepção, apresentação da universidade e de integração dos calouros.

## **9. Recursos de Infra-Estrutura**

### **9.1. Infra-Estrutura Física Atual**

A Figura 4 mostra a localização da Faculdade de Engenharia no Campus da UFJF na quarta plataforma denominada Setor de Tecnologia.

Os quatro primeiros períodos do curso são realizados, predominantemente, no Instituto de Ciências Exatas (3ª Plataforma do Campus) onde os alunos cursam as disciplinas teóricas e práticas dos Departamentos de Matemática, Física, Química, Estatística e Ciências da Computação. Estão disponíveis laboratórios de Física, Química e Computação.





**Figura 4 - Localização da Faculdade de Engenharia na UFJF**

A partir do quinto período do curso, os alunos passam a cursar disciplinas ministradas exclusivamente na Faculdade de Engenharia, onde existem salas de aula alocadas preferencialmente para os Cursos de Engenharia com capacidade entre 45 e 60 alunos.

A Faculdade de Engenharia possui uma biblioteca setorial onde as principais referências bibliográficas utilizadas nas disciplinas de graduação e pós-graduação são disponibilizadas. Adicionalmente, a Universidade possui uma Biblioteca Central onde são encontradas obras ligadas à engenharia e todas as demais áreas do conhecimento. No ano de 2012 será inaugurada uma nova biblioteca, em edifício moderno, que atenderá exclusivamente ao Instituto de Ciências Exatas e Faculdade de Engenharia, com fácil acesso pelos alunos em ambas as plataformas do campus.

Existem 5 auditórios com recursos multimídia de uso compartilhado com os outros cursos da faculdade. São eles:

- ✓ Auditório Principal da Faculdade, capacidade de 262 lugares.

- ✓ Auditório da Sala da Escadinha, capacidade de 82 lugares.
- ✓ Auditório A<sup>3</sup>E<sup>2</sup> (Associação dos Antigos Alunos da Escola de Engenharia), capacidade 50 lugares.
- ✓ Auditório da Pós-Graduação em Engenharia Elétrica (PPEE) com 50 lugares equipado com recursos multimídia e ar-condicionado.
- ✓ Auditório do Galpão 1 – Engenharia Civil com 100 lugares.

Os 44 professores do Curso de Engenharia Elétrica possuem gabinetes de trabalho individuais com espaço médio de 12m<sup>2</sup> cada.

Há, ainda, salas específicas para atender às coordenações de curso de graduação e pós-graduação em Engenharia Elétrica, bem como dois espaços para reuniões, convivência e preparo de lanches rápidos. A Coordenação de Curso possui a área de 30m<sup>2</sup> e é o local onde são realizados os atendimentos aos discentes.

O Curso de Engenharia Elétrica conta com os seguintes laboratórios:

- ✓ Laboratório de Circuitos Elétricos.
- ✓ Laboratório de Máquinas Elétricas.
- ✓ Laboratório de Eletrônica– Este laboratório atende simultaneamente aos cursos de graduação e pós-graduação em Engenharia Elétrica.
- ✓ Laboratório de Processamento de Sinais e Telecomunicações (LAPTEL) – Este laboratório é de utilização prioritária do PPEE, mas possui forte elo com o ensino de graduação.
- ✓ Laboratório de Sistemas de Potência (LABSPOT) – Este laboratório é de utilização prioritária do PPEE, mas possui forte elo com o ensino de graduação (150 m<sup>2</sup>).
- ✓ Laboratório do Núcleo de Automação e Eletrônica de Potência (NAEP) que atende simultaneamente aos cursos de graduação e pós-graduação em Engenharia Elétrica.
- ✓ Ambiente de Sistemas Motrizes/LEENER.

- ✓ Laboratório do Núcleo de Iluminação Moderna (NIMO) que atende simultaneamente aos cursos de graduação e pós-graduação em Engenharia Elétrica.
- ✓ Laboratório de Eletrotécnica e Medidas Elétricas.
- ✓ Laboratório de Computação da Engenharia Elétrica (LACEE) – (200m<sup>2</sup>).
- ✓ Laboratório de Eficiência Energética (LEENER).
- ✓ Laboratório de Controle de Processos.
- ✓ Laboratório de Energia Solar (LABSOLAR) (1000 m<sup>2</sup>).

Cada laboratório possui um professor coordenador.

Dentro do espaço físico da Faculdade de Engenharia, existem as seguintes estruturas que também completam a formação dos alunos:

- ✓ Núcleo de Empreendedorismo (NEMPE).
- ✓ Empresa Júnior Porte.
- ✓ Empresa Júnior Mais.
- ✓ PET (Programa de Educação Tutorial) – CAPES.
- ✓ Ramo Estudantil do IEEE (*The Institute of Electrical and Electronic Engineers*).

O Diretório Acadêmico da Faculdade de Engenharia possui sede própria em uma sala localizada na própria Faculdade de Engenharia e existe uma ampla cantina que funciona nos turnos diurnos e noturno.

Dentro do espaço da Faculdade de Engenharia, está o PPEE (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica) que possui um prédio próprio de 2.000 m<sup>2</sup> e abriga laboratórios da graduação e pós-graduação, gabinetes de professores, auditório, secretaria e possui sistema de controle de acesso baseado em biometria.

Fora do espaço da Faculdade de Engenharia, mas ainda também na quarta plataforma (Setor Tecnológico), encontra-se o CRITT (Centro Regional de Inovação e Transferência

de Tecnologia). Este centro possui forte interação com a Faculdade de Engenharia oferecendo bolsas para os alunos que desejarem atuar junto às empresas incubadas, junto à administração do centro e, após a formatura, para aqueles que desejarem empreender no próprio negócio. O CRITT tem as seguintes estruturas:

- ✓ Incubadora de Empresas de Base Tecnológica (IBT).
- ✓ Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares (INTECOOP).
- ✓ Setor de Transferência de Tecnologia.
- ✓ Pré-Incubadora.
- ✓ Condomínio de Empresas.
- ✓ Núcleo de Eletro-Eletrônica (NEE).
- ✓ Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT).

O NEE do CRITT tem o objetivo de assessorar as empresas incubadas e futuros empreendedores no desenvolvimento de novos produtos e, também, disponibilizar equipamentos de última geração. O NEE oferece bolsas e oportunidades de iniciação científica e treinamento profissional a alunos do Curso de Engenharia Elétrica.

## 9.2. Infra-Estrutura Administrativa Atual

Para uma melhor administração, foram criadas funções gratificadas, que serão ocupadas por professores eleitos em uma votação pelos professores integrantes ou do departamento a que estão subordinados, no caso da chefia de departamento, ou por todos os professores da Engenharia Elétrica, no caso do coordenador de curso.

Os cargos remunerados através de funções gratificadas são os seguintes:

- ✓ **Coordenações de Curso:** Um coordenador de curso para cada curso;
- ✓ **Departamentos:** Dois chefes de departamento, o chefe de Departamento de Circuitos Elétricos e o Chefe de Departamento de Energia

As disciplinas e os respectivos docentes dos ciclos profissionalizante e específico estão alocadas nestes dois Departamentos. O chefe de Departamento é responsável principalmente pela atribuição dos encargos didáticos dos docentes nele alocados, acompanhamento do conteúdo das disciplinas definidas em seu regimento, realização de concursos para novos docentes, acompanhamento das atividades e funcionamento dos laboratórios sob sua responsabilidade (incluindo acompanhamento de desempenho de técnicos administrativos de ensino).

Adicionalmente, existe a figura do Coordenador de Curso que preside o Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica. Este colegiado é composto por professores representantes das principais áreas de formação do curso e representantes discentes.

Finalmente, o Coordenador de Estágios é responsável pelo acompanhamento dos alunos em estágio obrigatório de 160 horas. Deve ser destacado novamente que cada laboratório possui um professor coordenador responsável.

Adicionalmente, há necessidade de Coordenação das Atividades Complementares, Trabalho Final de Curso e organização dos Seminários Engenharia, Cidadania e Metodologia Científica. Para este fim, existe o Colegiado composto pelo Coordenador de curso que o presidirá e um professor. Os componentes serão indicados pelos pares, não receberão função gratifica e deverão ter carga horária reduzida em sala de aula em relação aos demais docentes.

Finalmente, de acordo com o que será detalhado no Capítulo 10, deverá existir uma Comissão de Avaliação formada no âmbito do Curso de Engenharia Elétrica que será responsável por todo o sistema de avaliação e acompanhamento do Projeto Pedagógico do Curso.

### 9.3. Núcleo Docente Estruturante (NDE)

Núcleo Docente Estruturante (NDE) do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica – Sistemas Eletrônicos foi criado pelo Conselho de Unidade da Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora através da Resolução No. 02 de 14 de Junho de 2012.

O Núcleo Docente Estruturante constitui órgão suplementar da estrutura do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da UFJF - Sistemas Eletrônicos, com atribuições consultivas e propositivas sobre matéria acadêmica, subsidiando as deliberações no processo de concepção, consolidação e atualização do Projeto Pedagógico do Curso, observando o previsto na legislação pertinente.

São atribuições do Núcleo Docente Estruturante:

- I. Contribuir para a consolidação do perfil profissional do egresso do curso;
- II. Zelar pela integração curricular interdisciplinar entre as diferentes atividades de ensino constantes no currículo;
- III. Indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, oriundas de necessidades da graduação, de exigências do mercado de trabalho e afinadas com as políticas públicas relativas à área de conhecimento do curso;
- IV. Zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais no âmbito do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da UFJF - Sistemas Eletrônicos;
- V. realizar avaliação continuada do Projeto Pedagógico do Curso, encaminhando suas sugestões e conclusões às instâncias competentes.

O Núcleo Docente Estruturante é constituído por cinco professores lotados em departamentos que atendam ao curso, sendo o Coordenador e o Vice Coordenador do curso são membros do NDE enquanto durarem seus respectivos mandatos. Todos os membros do NDE devem ter regime de trabalho em tempo integral e dedicação exclusiva.

A renovação do NDE deve assegurar a continuidade no processo de acompanhamento do curso, não sendo permitida a substituição total ou de mais da metade de seus membros por um único ato ou dentro de um período mínimo de dois anos.

**Tabela 18 – Composição do NDE do Curso de Engenharia Elétrica – Sistemas Eletrônicos**

Professor	Titulação	Regime de Trabalho
Michel Bortolini Hell (Coordenador)	Doutorado	Integral/DE
Henrique Antônio C. Braga (Vice Coordenador)	Doutorado	Integral/DE
Carlos Augusto Duque	Doutorado	Integral/DE
Estêvão Coelho Teixeira	Doutorado	Integral/DE
Rafael Antunes Nóbrega	Doutorado	Integral/DE

## 9.4. Infra-Estrutura de Laboratórios

Os laboratórios atuais deverão receber aporte de recursos para comportarem o aumento do número de discentes e, adicionalmente, serão necessários novos laboratórios. Todos estes, atuais e novos, estão listados na Tabela 19. Caso os recursos necessários para a operacionalização destes laboratórios sejam superiores aos alocados para o Curso, os docentes irão buscar a captação de recursos através de Editais das agências de fomento e parcerias com a iniciativa privada. Os recursos disponibilizados no âmbito do REUNI serão utilizados prioritariamente para a adequação dos laboratórios do ciclo básico (1<sup>o</sup> ao 6<sup>o</sup>) períodos.

Tabela 19 – Reestruturação dos Laboratórios

Nome do Laboratório	Área (m <sup>2</sup> )	Custo (R\$)
Automação Industrial	200	1.200.000,00
Controle	120	800.000,00
Eficiência Energética	60	611.700,00
Conversão Eletromecânica de Energia	120	865.500,00
Eletrônica Básica	100	233.720,00
Sistemas Digitais e Microprocessadores	70	193.700,00
Projetos Eletrônicos	70	138.500,00
Circuitos Elétricos	Existente	78.740,00
Medidas Elétricas	Existente	84.075,00
Máquinas Elétricas	Existente	97.180,00
Telecomunicações	100	320.000,00
Computação	Existente + 100	100.000,00
<b>CUSTO TOTAL</b>		<b>4.723.115</b>

Foram adquiridos ainda no ano de 2012 a quantia de aproximadamente setecentos mil reais em vários equipamentos de medidas e kits educacionais para os laboratórios de eletrônica, e que serão devidamente utilizados nas práticas educacionais em sala de aula e principalmente no laboratório do curso de Sistemas Eletrônicos.

## **9.5. Infra-Estrutura de Salas de Aula**

As turmas foram dimensionadas para 60 estudantes com exceção das disciplinas de Circuitos Elétricos e Eletromagnetismo, que foram estabelecidas com limites de 45 discentes. Há uma demanda estimada de que o Curso de Engenharia Elétrica em suas cinco ênfases demandará **20 salas de aula** que comportem 60 assentos. A Faculdade de Engenharia inaugurou em 2011 o Edifício Itamar Franco, com várias salas de aulas e auditórios, o que supriu a carência de salas de aulas necessárias para o curso.

## **9.6. Apoio Acadêmico aos Docentes**

O projeto REUNI prevê a disponibilização de bolsas de mestrado e doutorado para matriculados na pós-graduação que irão atuar como tutores em disciplinas estratégicas do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica nas suas diversas habilitações.

# **10. A Avaliação do Projeto Pedagógico do Curso (PPC)**

## **10.1. Processo de Avaliação Premissas Básicas**

A avaliação de uma instituição educativa tem como função a produção de conhecimento que subsidie o aperfeiçoamento de práticas e favoreça a construção e consolidação de um sentido comum de universidade. Possibilita também que a comunidade universitária tome consciência do projeto pedagógico desenvolvido em seu cotidiano e tome decisões que venham reafirmar sua identidade social.



Para tanto, o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES - Lei 10861/04) propõe, integrada à Auto-Avaliação Institucional, o desenvolvimento da **Avaliação de Curso**, com o propósito de apreender “a qualidade do curso no contexto da realidade institucional no sentido de formar cidadãos conscientes e profissionais responsáveis e capazes de realizar transformações sociais”. (“Instrumento de Avaliação de cursos de graduação”. CONAES/INEP. p.10)

A Avaliação de Curso deverá ter como objetivo o aperfeiçoamento contínuo da qualidade acadêmica, a melhoria do planejamento e da gestão universitária e a prestação de contas à sociedade. Estará voltada para o aperfeiçoamento e a transformação do curso, preocupando-se com a qualidade de seus processos internos. Caracteriza-se como um processo contínuo e aberto, mediante o qual todos os setores do curso, e as pessoas que os compõem, participam de um repensar que inclui os objetivos, os modos de atuação e os resultados de suas atividades constituindo-se em ferramenta para o planejamento da gestão e do desenvolvimento do curso.

Um processo de avaliação deve estar baseado em algumas premissas, dentre as quais podem ser destacadas:

- A identidade ético-política do curso que se expressa, particularmente, na formação de seus alunos e no que ele prioriza. Nesta perspectiva, será assumido um compromisso de desenvolver um processo de produção de conhecimento que possibilite ao sujeito atuar na sociedade, compreendendo e levando a efeito seu papel social transformador. A avaliação implica, portanto, antes de tudo, pensar o curso como uma unidade que se constrói no inter-relacionamento de suas ações;
- O papel que o Curso desempenha, na qualidade de promotor do desenvolvimento socioeconômico e tecnológico;

- Os esforços institucionais para tornar acessível à sociedade os conhecimentos que produz e para elevar as habilidades e competências dos que nele ingressam;
- Os valores éticos-políticos e educacionais que o Curso promove ou estimula (p.ex. convivência na diversidade de pensamento, solidariedade, justiça social, preservação do meio-ambiente ), tanto na sua estrutura e dinâmica organizacional, quanto no cotidiano do seu fazer acadêmico e de implementação do projeto pedagógico;
- A formação de profissionais que atendam às necessidades da sociedade.

Se o curso pode ser visto como um compromisso de desenvolver um processo de produção de conhecimento que possibilite ao sujeito atuar na sociedade, compreendendo e levando a efeito seu papel social transformador, é necessário destacar que por produção do conhecimento entende-se o significado da sua produção intelectual e científica, de modo a fazer avançar a construção do conhecimento e a transformação da sociedade, ressaltando-se:

- os valores incorporados, onde podem ser destacados a busca da inovação e da construção de novos conhecimentos científico-tecnológicos, atitude crítica e reflexiva, constância na qualificação pessoal e institucional, de modo a responder às diferentes demandas sociais;
- a formação, qualificação, reconhecimento acadêmico de seu corpo docente e os recursos disponibilizados para as respectivas atividades;
- a formação técnico-científica que promove e faz referências ao conhecimento universal mais recente da área do curso;
- a habilitação do formado para o exercício pleno da profissão.

No processamento da avaliação, esses eixos serão considerados, sempre que possível, do ponto de vista do mérito, de marcadores e/ou de indicadores que expressem sua grandeza quantitativa em séries históricas, passíveis de comparação e acompanhamento, além de considerações sobre a sua relevância e/ou pertinência para o contexto social em que se inserem e para a produção do conhecimento.

Também é importante avaliar as questões relativas à estrutura e funcionamento da instituição que facilitam, dificultam e/ou impedem o desenvolvimento harmonioso de melhores relações entre o curso e a sociedade, e com a produção do conhecimento. Para a análise dessas categorias o CONAES/INEP define um conjunto de indicadores e critérios que podem ser integrados em uma proposta metodológica de Avaliação de Curso que atenda as especificidades de cada curso e os princípios gerais da UFJF, definidos em seu PDI e PPI, como posteriormente abordado em item específico.

## **10.2. Comissão Permanente de Avaliação/Engenharia Elétrica – CPA/EE**

Será instituída e regulamentada, no âmbito do Curso de Engenharia Elétrica, uma Comissão Permanente de Avaliação do Curso de Engenharia Elétrica – CPA/EE, autônoma, que terá a tarefa de avaliar periodicamente aspectos de execução do PPC, e o próprio Projeto Pedagógico do Curso, à luz das informações disponíveis, por ela coletadas, ou resultantes de procedimentos externos à Instituição, como os integrantes do CONAES/INEP. Estes procedimentos devem funcionar como subsídio ao Colegiado do Curso, e ao Curso como um todo, visando à correta implantação e o aprimoramento do Plano Pedagógico do Curso.

A Comissão Permanente de Avaliação do Curso/EE será constituída por representantes dos docentes, discentes e técnico-administrativos, cabendo-lhe a liderança do processo de avaliação. Cabe-lhe avaliar e conduzir as atividades realizadas no seu âmbito, redigir Relatórios de Avaliação e acompanhar os processos de avaliação externa, quando realizado por avaliadores INEP ou órgão assemelhado.

Os pareceres e relatórios elaborados pela CPA/EE deverão ser amplamente divulgados e discutidos com toda a comunidade envolvida, propiciando um espaço de discussão e reflexão que permita ao Curso aperfeiçoar o seu Projeto Pedagógico, aí incluídas as práticas e procedimentos pedagógicos e de gestão associadas.

### 10.3. Plano de Avaliação

O Plano de Avaliação do Curso de Engenharia Elétrica, a ser detalhado pela Comissão Permanente de Avaliação/EE, e aprovado pelo Colegiado de Curso, deverá ser constituído pelas etapas de **AVALIAÇÃO INTERNA** - ou **auto-avaliação** - **AVALIAÇÃO EXTERNA**, bem como pela **REVISÃO DO PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO**, com periodicidade estabelecida pela CPA/EE, ou sempre que esta ação se fizer necessária. Estas etapas serão desenvolvidas de modo a garantir condições para comparabilidade e acompanhamento da evolução do curso ao longo do tempo e possibilitar ações de correção de rumo, alterar procedimentos e posturas adotadas. As diretrizes das etapas do Plano de Avaliação podem ser assim estabelecidas:

#### I - Avaliação Interna (Auto-avaliação)

A avaliação interna consistirá basicamente em se analisar a coerência dos procedimentos de avaliação de ensino e aprendizagem, realizados pelos docentes por iniciativa do Curso, com os princípios de seu Projeto Pedagógico, bem como amparados nos PPC e PPI institucionais. O processo de avaliação interna deverá estar alicerçado nos seguintes procedimentos:

- a) Implantação de mecanismos efetivos de acompanhamento das atividades complementares, atividades integralizadoras, TFC e estágios preconizados no PPC;
- b) Implantação de mecanismos que garantam uniformidade de avaliações das unidades (disciplina, módulos, atividades complementares) desenvolvidas no âmbito do curso;

c) Implantação de processos contínuos de avaliação, parcial e final, do cumprimento dos programas dos diversos conteúdos das disciplinas e sua atualização, quando necessário, bem como correção de pré-requisitos e atualização de ementas bibliográficas;

d) Avaliação docente realizada pelos discentes, no que diz respeito às suas práticas pedagógicas, relacionamento professor-aluno, cumprimento de ementas, pontualidade, dedicação, atenção aos discentes, entre outros;

e) Pesquisa de expectativa dos ingressantes e satisfação dos concluintes do Curso de Engenharia Elétrica.

Os procedimentos de avaliação deverão ser sistemáticos, envolvendo a participação dos docentes, discentes, técnicos administrativos; a CPA deverá buscar formas que facilitem o acesso dos interessados aos formulários e procedimentos de auto-avaliação.

## **II - Avaliação Externa**

As avaliações externas serão utilizadas como indicadores para o processo de reflexão e intervenção nas diretrizes em vigor, quando pertinentes, como forma de aperfeiçoamento da excelência acadêmica e melhoria da qualidade na formação dos egressos. A avaliação externa proposta envolverá diversos momentos, dentre os quais podem ser destacados:

a) Resultados apresentados pelos alunos do Curso de Engenharia Elétrica da UFJF nas provas do ENADE, tomando como base os dados nacionais e regionais. Estas análises e os resultados dela derivados deverão substanciar um processo de reflexão interna, contribuindo assim para o aperfeiçoamento da formação discente e incorporando elementos para reflexão sobre o projeto de Curso;

- b) Resultados das avaliações do Curso pelos avaliadores do INEP, ou órgão assemelhado, que deverão ser efetivamente incorporados ao PPC e às práticas pedagógicas. Deverão ser priorizadas ações para correção das deficiências apontadas pelos avaliadores, com tomada imediata para sua efetiva correção;
- c) Deverão ser implementados mecanismos de acompanhamento dos egressos do curso que forneçam informações sobre sua formação técnica e cidadã, adaptabilidade ao mercado de trabalho, coerência entre os conteúdos trabalhados no Curso de Engenharia e as demandas técnicas-profissionais que lhe estão sendo solicitadas. A Comissão Permanente de Avaliação deverá instituir, atualizar e operacionalizar um banco de dados de egressos;
- d) O processo de avaliação externa deverá estabelecer procedimentos que permitam auferir e coletar as visões da sociedade, particularmente dos empregadores, a respeito da formação técnica, ética e cidadã dos engenheiros do curso.

### **III - Revisão do Projeto Pedagógico do Curso**

O processo de Revisão do Projeto Pedagógico do Curso, executado com periodicidade estabelecida pela Comissão Permanente de Avaliação/EE, e devidamente aprovado pelo Colegiado de Curso, terá como tarefa consolidar os resultados da avaliação interna (autoavaliação), da externa e da discussão com a comunidade acadêmica, subsidiando ações para a revisão do Projeto Pedagógico do Curso e das práticas a ele associadas.

A revisão do Projeto Pedagógico do Curso terá como base o Relatório Final elaborado pela Comissão Permanente de Avaliação, e que integrará todos os resultados da avaliação interna e externa, indicando as deficiências acadêmicas ou de infraestrutura identificadas e propondo medidas de superação. Para fins de construção deste Relatório Final, os resultados da avaliação interna e externa deverão ser discutidos

com a comunidade acadêmica visando a rever e/ou aperfeiçoar seu projeto pedagógico, suas metas, definição de Plano de Capacitação Docente e a elaboração de propostas para o seu desenvolvimento. O objetivo é a melhoria da qualidade do projeto pedagógico e o desenvolvimento do curso.

Deverá ser assegurada uma ampla participação da comunidade acadêmica no processo de elaboração do Relatório Final, bem como no processo de Revisão do PPC.

#### **10.4. Categorias de Avaliação: Construção de Indicadores**

O Plano de Avaliação do Curso de Engenharia Elétrica deverá ser organizado pela CPA/EE, considerando os princípios estabelecidos e as categorias indicadas no documento “Instrumento de avaliação de cursos de graduação- 06/07, CONAES/INEP”. A partir da análise de cada Categoria e seus respectivos indicadores, serão definidas as decisões com as quais pretende subsidiar o processo de avaliação a ser realizado e a metodologia a ser empregada, discriminando o que e como avaliar. Desta forma, a avaliação englobará 03 categorias:

- ✓ Organização Didático-Pedagógica.
- ✓ Corpo Docente, Discente e Técnico-Administrativo.
- ✓ Instalações Físicas.

Cada um destas categorias será qualitativa e quantitativamente avaliada pelo emprego de **GRUPOS DE INDICADORES** e **INDICADORES ESPECÍFICOS**, que devem estar totalmente em conformidade com as diretrizes exaradas pelo “Instrumento de avaliação de cursos de graduação- 06/07, CONAES/INEP” e que formarão a base de opções a ser utilizada pela Comissão Permanente de Avaliação/EE, onde aplicáveis, no detalhamento das ações específicas de avaliação do Curso.

#### **9.5. Seleção de Indicadores**

Os referenciais para a construção dos indicadores específicos para o Curso de Engenharia Elétrica, que integrarão o Plano de Avaliação do Curso, a ser elaborado pela CPA/EE, devem tomar como referenciais os seguintes elementos:

- **Consciência das implicações éticas:** é preciso que no decurso da graduação os profissionais realizem vivências e práticas que os possibilitem refletir sobre sua dimensão de sujeito histórico, político e social e em que medida as suas ações implicam melhorias ou retrocessos na condição de vida da população com a qual trabalha;

- **A Universidade e a produção do saber:** ter na Universidade o foco de produção e socialização do saber implica necessariamente na integração da extensão com o ensino e a pesquisa. É preciso que a propalada indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão ganhe proporções reais e efetivas nos cursos de graduação, pois tal processo é que permitirá a formação contextualizada do cidadão, possibilitando-lhe maior autonomia intelectual;

- **Interdisciplinaridade:** o processo de construção do conhecimento deve ser amplo e ser motivador da integração disciplinar e seu diálogo, possibilitando análises de dados sob diversos olhares e constituindo questionamentos permanentes sobre as verdades absolutas, pois a interdisciplinaridade está intimamente relacionada à flexibilidade curricular;

- **Integração curricular:** a formação na graduação precisa superar o processo de ensino fragmentado, bem como os conteúdos criados sob condições muito particularizadas. É preciso privilegiar ações integradoras de conteúdos, bem como pensar o currículo em sua amplitude de saberes e diversidade de modalidades de consecução. Devem ser observados os objetivos gerais propostos para o curso, bem como aqueles relacionados às suas diferentes fases, encontrando a relação entre os conteúdos e o sentido de cada uma dessas fases para o alcance das proposições do Projeto Pedagógico do Curso;

- **Habilidades e competências docentes:** necessário se faz construir processos avaliativos que tenham presente elementos que possam retratar aspectos didático-metodológicos, a compreensão do professor sobre o seu trabalho, a relação dos conteúdos trabalhados por ele com os demais do curso e objetivos desejados;



- **Flexibilidade curricular:** a flexibilidade curricular não pode ser reduzida à variação das formas de trabalhar os conteúdos, mas essencialmente pensar a construção e relação dos conteúdos no currículo da graduação. É necessário avançar do conceito de currículos disciplinares para currículos temáticos, buscando com que o processo de construção do conhecimento alcance níveis cada vez mais elevados de complexidade e inter-relação, superando o conceito do aprendizado linear, cumulativo, isolado e solidificando a interdisciplinaridade;
- **Gerar autonomia intelectual discente:** a construção da autonomia intelectual dos universitários está intimamente ligada aos processos de produção do conhecimento. O estudante precisa compreender e vivenciar o processo de aprendizado, para que incorpore métodos que facilitem a construção do seu saber;
- **Gestão pedagógica dos cursos de graduação:** a dimensão de gerenciamento dos processos pedagógicos dos cursos é que irá garantir, em boa medida, ações interdisciplinares, atividades inovadoras no currículo e integração do pessoal docente para a consecução dos objetivos do curso;
- **Sensibilidade institucional para a mudança:** ao tempo que se busca institucionalizar a avaliação, também se faz necessário que os sujeitos dela participantes estejam abertos aos debates e à proposição de mudanças. As coordenações destes processos devem buscar a adesão das lideranças estudantis, dos funcionários técnicos, dos docentes, dos dirigentes e à medida do possível tornar público e ao alcance da opinião pública seus resultados e ainda mais, as medidas implantadas em decorrência das avaliações.

Á luz das diretrizes abordadas, os grupos de Indicadores, bem como os Indicadores específicos para o acompanhamento e avaliação do Curso de Engenharia Elétrica, e de suas práticas associadas, deverão ser estabelecidos pela Comissão Permanente de Avaliação/EE em conformidade com os referenciais abordados e seguindo as indicações da **Matriz de Avaliação: categorias grupos de indicadores e indicadores** -

Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação – INEP 2006/2007, discriminados na sequência. A utilização dos indicadores mais adequados será determinada pela CPA/EE na construção do Plano de Avaliação do Curso de Engenharia Elétrica.

## **Anexo 1 – Listagem de todas as ementas e bibliografias do curso**

### **Ementas de todas as disciplinas do curso**

#### **1º período**

ICE002 – Laboratório de Ciências

Ementa: Metodologia Científica, tratamento de dados, ótica e luz, propriedades físicas e químicas de substâncias simples e compostas, a natureza da energia química e elétrica, velocidade de reações químicas.

CEL064 – Introdução à engenharia elétrica

Ementa: Fornecer informações básicas preliminares relacionadas ao funcionamento da Universidade Federal de Juiz de Fora, direitos e deveres dos alunos e resoluções internas concernentes à vida estudantil. Informar a respeito das formas de participação acadêmica, iniciação científica, monitoria e treinamento profissional. Fornecer um panorama geral em relação à profissão do Engenheiro Eletricista, suas áreas de atuação e as ferramentas utilizadas no desenvolvimento da atividade profissional

MAT155 – Geometria analítica e sistemas lineares

Ementa: Matrizes e Sistemas Lineares, Inversão de Matrizes e Determinantes, Vetores no Plano e no Espaço, Retas e Planos, Seções Cônicas, Mudança de Coordenadas no Plano.

MAT154 – Cálculo I

Ementa: Números Reais, Funções, Limite de uma Função e Continuidade, Derivada, Aplicações da Derivada

#### DCC120 – Laboratório de programação

Ementa: Introdução; Linguagem de Programação; Implementação de Estruturas Básicas para Construção de Algoritmos; Implementação de Estrutura de Dados; Implementação de Procedimentos e Funções.

#### DCC119 – Algoritmos

Ementa: Introdução; Noções de uma linguagem de programação; Estruturas básicas para construção de algoritmos; Algoritmos para estruturas de dados homogêneas; Algoritmos para estruturas de dados heterogêneas; Procedimentos e Funções.

### **2º período**

#### FIS073 – Física I

Ementa: Cinemática vetorial, Leis de Newton, Trabalho e energia mecânica, Sistemas de partículas, Colisões, Cinemática e dinâmica dos corpos rígidos

#### QUI125 – Química fundamental

Ementa: Estrutura atômica. Classificação periódica. Ligações químicas. Introdução às funções químicas e reações.

#### MAT158 – Álgebra linear

Ementa: Espaços Vetoriais. Espaços com Produto Interno. Transformações Lineares. Diagonalização.

#### MAT156 – Cálculo II

Ementa: Integração de Funções de uma Variável. Aplicações da Integral Definida. Superfícies no Espaço. Funções de Várias Variáveis.

#### FIS077 – Laboratório de Física I

Ementa: Teoria das Medidas e dos Erros. Gráficos. Experimentos em Mecânica.  
Bibliografia:

### QUI126 – Laboratório de Química

Ementa: Segurança no laboratório e primeiros socorros. Equipamentos básicos e Técnicas de laboratório, pH, Determinação de propriedades físicas das substâncias químicas, Reações químicas.

### 3º período

#### FIS074- Física II

Ementa: Oscilações. Gravitação. Mecânica dos fluidos. Movimento ondulatório. Temperatura. Calor e 1ª lei da termodinâmica. Teoria cinética dos gases. 2ª lei da termodinâmica.

#### ESA002 – Ecologia e preservação do meio ambiente

Ementa: Conscientizar o estudante de Engenharia Elétrica da necessidade da preservação ambiental. Debater a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação do meio ambiente. Inculir no futuro Engenheiro uma visão crítica dos problemas ecológicos que o desenvolvimento tecnológico possa produzir e também lançar as bases de um planejamento racional do uso dos recursos do meio ambiente.

#### MAT029 – Equações diferenciais I

Ementa: Sequências e Séries de Números Reais. Introdução às Equações Diferenciais. Equações Diferenciais Ordinárias de 1ª Ordem. Equações Diferenciais Ordinárias Lineares de 2ª Ordem. Soluções em Série para Equações Diferenciais Ordinárias Lineares de 2ª Ordem.

#### MAT157-Cálculo III

Ementa: Integrais Múltiplas. Funções Vetoriais. Integrais Curvilíneas. Integrais de Superfície.

#### EST029 – Cálculo de probabilidades I

Ementa: Introdução à teoria dos conjuntos. Técnicas de contagem. Introdução à probabilidade. Variáveis aleatórias. Distribuições discretas unidimensionais. Distribuições contínuas unidimensionais. Valor esperado e variância de variáveis aleatórias. Momentos de variáveis aleatórias. Funções de variáveis aleatórias.

#### CEL032 – Circuitos lógicos

Ementa: Sistemas de Numeração. Álgebra Booleana. Blocos Lógicos. Operações com Números Binários. Flip-Flops. Registradores. Contadores.

### **4º período**

#### FIS075 – Física III

Ementa: Eletrostática. Capacitância. Dielétricos. Corrente elétrica e resistência elétrica. Circuitos. Campo magnético. Lei de Faraday. Indutância. Propriedades magnéticas da matéria. Oscilações eletromagnéticas. Equações de Maxwell.

#### CEL033 – Circuitos Lineares I

Ementa: Componentes Básicos de Circuitos Elétricos. Técnicas de Análise de Circuitos Elétricos no Estado Permanente (CC e CA). Potência em Circuitos Monofásicos. Quadripolos.

#### MAT030 – Equações diferenciais II

Ementa: Transformada de Laplace. Séries e Integrais de Fourier. Equações Diferenciais Parciais.

#### DCC008 – Cálculo numérico

Ementa: Noções de Erro. Séries de Taylor e Aproximações. Zeros Reais de Funções Reais. Resolução de Sistemas Lineares. Interpolação Polinomial. Ajuste de Curva Por Mínimo Quadrado. Integração Numérica. Equações Diferenciais Ordinárias.

#### FIS081 – Fenômenos de Transporte

Ementa: Modos básicos de transferência de calor: Condução, Convecção e Radiação. Condução de Calor. Convecção Forçada sobre Superfícies Planas. Trocadores de Calor

#### ENE045 – Laboratório de Eletrotécnica

Ementa: Lei de Ohm. O Trabalho Elétrico. Potência da Corrente Alternada no caso de Carga Indutiva. Carga Capacitiva de um Circuito de Corrente Alternada. Fundamentos do Circuito R, L e C. Dispositivo de Controle dos Circuitos.

#### MAC015 – Resistência dos Materiais

Ementa: Equilíbrio do Ponto Material e de um Corpo Rígido. Treliças Isostáticas. Propriedades Geométricas de Áreas Planas. Cabos. Forças Internas em Vigas. Carga Axial. Torção. Tensões na Flexão. Deflexão de Vigas e Eixos.

### **5º período**

#### FIS076 – Física IV

Ementa: Oscilações eletromagnéticas. Correntes alternadas. Circuitos RL e analogias mecânicas. Oscilações amortecidas. Oscilações forçadas e ressonância. Correntes alternadas. Potência. Transformadores. Aplicações.

#### CEL034 – Circuitos Lineares II

Ementa: Solução Geral dos Circuitos. Equações Diferenciais. Solução Completa dos Circuitos Lineares. Transformadas de Laplace. Resposta em Frequência.

#### CEL066 – Sinais e Sistemas

Ementa: Sinais e Sistemas Contínuos e discretos; Análise de Sinais tempo Contínuo e Discreto; Transformada de Laplace e Transformada Z, Séries de Fourier; Transformada de Fourier; Amostragem de sinais;

#### CEL065 – Eletromagnetismo

Ementa: Análise Vetorial. Lei de Coulomb e intensidade do campo elétrico. Densidade de fluxo elétrico, lei de Gauss e divergência. Energia e potencial. Corrente e condutores. Dielétricos e Capacitância. Equações de Poisson e de Laplace. Campo magnético estacionário. Forças magnéticas, materiais e indutância. Campos variantes no tempo e equações de Maxwell. Onda plana uniforme.

#### CEL062 – Circuitos Trifásicos

Ementa: Circuitos Trifásicos. Modelos de Transformador. Análise de Fourier e Harmônicos. Componentes simétricas.

#### CEL099 – Eletrônica Analógica

Ementa: Introdução aos amplificadores; Amplificadores operacionais; Diodos de Junção; Transistores MOS de Efeito de Campo; Transistor Bipolar de Junção (TBJ).

#### CEL037 – Laboratório de Eletrônica

Ementa : Projetos em Eletrônica Digital. Projetos em Eletrônica Analógica. Projetos em Eletrônica de Potência.

### **6º período**

#### CEL071 – Laboratório de Sistemas Eletrônicos I

Ementa: Projetos de Sistemas Eletrônicos assistido por computadores; software para roteamento de placa de circuito impresso; software de simulação de circuitos eletrônicos mistos (digital e analógico); desenvolvimento de protótipos eletrônicos. Equipamentos avançados para suporte ao desenvolvimento de sistemas eletrônicos.



#### CEL038 – Teoria de Controle I

Ementa: Formas Canônicas de Representação de Operadores (Diagramatização de Operadores). Modelagem Matemática de Sistemas. Espaço de Estados. Teoria das Realizações e Síntese.

#### CEL051 – Eletrônica II

Ementa: Amplificadores discretos em pequenos sinais. Amplificadores diferenciais e de múltiplos estágios. Realimentação. Estrutura interna de amplificadores operacionais. Geradores de sinais e circuitos conformadores de onda com AmpOp. Introdução aos amplificadores de potência e estágios de saída.

#### CEL035 – Eletrônica Digital

Ementa: Dispositivos MSI. Conversão Analógica-Digital (A/D). Conversão Digital-Analógica (D/A). Entrada e Saída de Dados de Microcomputadores. Circuitos práticos

#### CEL070 – Introdução aos processos estocásticos

Ementa: Revisão de probabilidade, variáveis aleatórias múltiplas, processos estocásticos, análise espectral de processos estocásticos, resposta de sistemas lineares a sinais aleatórios. Cadeias de Markov e teoria das filas.

#### CEL068 – Princípios de Comunicação

Ementa: Introdução a Comunicação de Dados; Modulação em amplitude; Modulação em ângulo e frequência; Modulação por código de pulso; Princípios de Comunicação de transmissão digital de dados; Tecnologias Emergentes de Comunicação digital de dados.

#### CELOXX – Eletromagnetismo Aplicado

Ementa: Linhas de Transmissão. Medidas e casamento de impedância. Quadripolos.

## 7º período

### CEL077 – Laboratório de Sistemas Eletrônicos II

Ementa: Programação de Microprocessadores/microcontroladores; Desenvolvimento de interface microprocessador/microcontrolador com o mundo real; Implementação de algoritmos básicos de processamento de sinais em linguagem de alto nível; Desenvolvimento e implementação de um sistemas eletrônicos contendo hardware, software e algoritmo.

### CEL038 – Teoria de Controle II

Ementa: Análise da Resposta Transitória e de Erros. Estabilidade. Root-Locus e Controladores. Sistemas Discretos

### CEL073 – Redes de Comunicação I

Ementa: Redes de computadores e a Internet, Camada de aplicação, Camada de transporte, A camada de rede, Camada de enlace e redes locais, Gerência de redes.

### CEL069 – Microprocessadores

Ementa: Arquitetura de sistemas digitais. Memórias. Estrutura, organização e acesso. Arquitetura de microcontroladores. Interfaces de comunicação. Periféricos e circuitos externos. Projetos de Sistemas Práticos com Microcontroladores.

### CEL075 – Processamento de Sinais I

Ementa: Processamento Digital de Sinais Analógicos; Transformada Discreta de Fourier; Sistemas discretos; projeto e síntese de filtros digitais.

### ENEXXX – Fundamentos de Conversão

Ementa: Revisão dos conceitos básicos de circuitos magnéticos e princípios de conversão eletromecânica de energia; Teoria e circuitos equivalentes de transformadores monofásicos e trifásicos reais. Configurações básicas das máquinas

elétricas rotativas; Regime permanente das máquinas síncronas, máquinas de corrente contínua e máquinas de indução.

ENE081 – Métodos de Otimização

Ementa:

## **8º período**

ENEXXX – Informática Industrial

Ementa: A disciplina foca no aperfeiçoamento das técnicas e metodologias de programação, necessárias para sistemas embarcados e aplicações em robótica. O conteúdo de sistemas orientados a objetos, tanto modelagem e implementação serão focados em sistemas centralizados ou distribuídos.

CEL074 – Projetos de Circuitos Integrados Analógicos

Ementa: Processos de fabricação e layout; Ferramentas CAD para projeto de circuitos integrados; Layout de blocos analógicos CMOS básicos; Projeto de amplificadores operacionais; Projeto de comparadores CMOS.

CEL079 – Processamento de Sinais II

Ementa: Fundamentos de Processamento de Sinais Estatísticos; Estimação; Detecção.

CEL076 – Dispositivos Lógico Programáveis

Ementa: Arquitetura de Dispositivos Lógicos Programáveis (FPGA e PLD); Linguagem VHDL; Utilização de Ferramentas de Software para desenvolvimento de projetos com FPG e PLD; Desenvolvimento de um projeto.

CEL040 – Eletrônica de Potência

Ementa: Introdução à Eletrônica de Potência. Dispositivos semicondutores de potência. Retificadores não-controlados monofásicos e polifásicos. Conversores CC-

CC. Conversores CC-CA ou Inversores. Introdução ao acionamento de máquinas elétricas. Conversores controlados baseados em tiristores.

#### CEL078 – Instrumentação Eletrônica

Ementa: Incerteza de medidas, Sensores e Transdutores, Condicionamento de sinal, Ruído e Interferência em medidas, Aquisição e processamento digital dos dados, Instrumentação virtual.

#### CELXXX – Laboratório de Sistemas Eletrônicos III

Ementa: Projetos de Sistemas Eletrônicos assistido por computadores; software para roteamento de placa de circuito impresso; software de simulação de circuitos eletrônicos mistos (digital e analógico); desenvolvimento de protótipos eletrônicos. Equipamentos avançados para suporte ao desenvolvimento de sistemas eletrônicos.

### **9º período**

#### CEL080- Software Embarcado

Ementa: aulas Sistema Operacional em tempo Real; Serviços; Tarefas, Semáforos, Projeto básico; Ferramentas para desenvolvimento de software embarcado; Sistema operacional embarcado.

#### DPR032 – Direito Privado

Ementa: Direito Civil. Pessoa Natural e Jurídica. Fatos Sociais. Posse e Propriedade. Obrigações e Contrato. Direito do Trabalho. Contrato de Trabalho. Empregado e Empregador. Duração da Jornada de Trabalho. Higiene e Segurança no trabalho. Direito Comercial. Obrigações Comerciais. Empresa. Propriedade Industrial. Sociedades Mercantis. Direito Cambiário.

#### CEL081 – Projeto de Circuitos de RF

Ementa: Componentes e sistemas; filtros de radio-frequência e circuitos ressonantes; casamento de impedância; projeto de amplificadores de RF .

#### CEL084 – Fontes Chaveadas

Ementa: Introdução às fontes reguladas lineares. Análise e projeto de conversores cc-cc não-isolados. Análise e projeto de conversores cc-cc isolados. Introdução à modulação e controle de fontes chaveadas.

#### ENE082 – Instalações Elétricas

Ementa: Conceitos básicos necessários aos projetos e à execução das instalações elétricas prediais em baixa tensão; Introdução às instalações elétricas prediais de luz e força em baixa tensão; Projetos das instalações elétricas; Proteção, seccionamento e comando dos circuitos da NBR-5410; Normas técnicas; Luminotécnica; Projeto de instalações telefônicas, TV e dados.

#### CEL082 – Laboratório de Projetos Eletrônicos

Ementa: Projetos de Sistemas Eletrônicos; desenvolvimento de um protótipo de equipamento, instrumento; levantamento de custos; estudo de viabilidade técnica e econômica; inovação e desenvolvimento.

#### ENE084 – Análise de Investimentos

Ementa: Princípios básicos de organização e administração. As Teorias Administrativas. Qualidade e Produtividade. Concepção e Planejamento de Projetos. As Ferramentas de Planejamento e Controle. Elementos de matemática financeira aplicados à engenharia. Análise de investimentos do setor de engenharia com base no valor atual. Alternativas de investimentos específicos à engenharia. Análise de investimentos aplicáveis à engenharia.

## **Bibliografias básicas e complementares de cada disciplina do curso**

### **1º período**

ICE002 – Laboratório de Ciências

Bibliografia:

- 1) VUOLO, J. H. Fundamentos da Teoria dos Erros, 2ª EDIÇÃO, SAO PAULO / SP - Editora Edgard Blücher, 1995
- 2) Brown, TL. LeMay, HE. Bursten, BE. Burdge, JR., Química - a Ciência Central, 9a edição, São Paulo-SP, 2007
- 3) Paul G. Hewitt, Física Conceitual, 11ª edição, Porto Alegre, Editora: Bookman, 2011
- 4) AZEVEDO, E., CONCI, A., LETA, F., Computação Gráfica, 1. edição, volume II, RIO DE JANEIRO: Elsevier, 2008

Bibliografia complementar:

- 1) Antônio Máximo e Beatriz Alvarenga, Curso de Física, Vols I, II e III; (ou o volume único)
- 2) Triola, M. F. Introdução à Estatística 10ª edição Rio de Janeiro: LTC, 2007
- Oliveira, LAA. Valle, GG. Zanluqui, LA, Construção de pilhas elétricas simples: Um experimento integrado de química e física, Eclética Química 2001, volume 3, página 26 (acesso on line livre)
- 3) Mól, GS. Ferreira, GAL. Silva, RR. Laranja, HF, Constante de Avogadro

CEL064 – Introdução à engenharia elétrica

Bibliografia:

1. BAZZO, W., A., PEREIRA, L., T., V.: Introdução à Engenharia, Ed. Da UFSC, 1990.
2. Estatuto e Regimento Geral da UFJF.
3. Manual do Aluno da UFJF.
4. Normatizações da PROEP e da PROAC.
5. Resoluções do CEPE e da PROGRAD.
6. RAG - Regimento Acadêmico da Graduação da UFJF.

## 7. Revistas de Informação Técnica.

MAT155 – Geometria analítica e sistemas lineares

Bibliografia:

SANTOS, R.J. Matrizes Vetores e Geometria Analítica. Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2004.

BOLDRINI, J.L. Álgebra Linear. São Paulo, Harbra, 1986.

BOULOS, P. & CAMARGO, I. Geometria Analítica. Um Tratamento Vetorial. São Paulo, Prentice Hall Brasil, 2005.

Bibliografia complementar:

ANTON, H & RORRES, C. Álgebra Linear com Aplicações. Porto Alegre, Bookman, 2001.

CALLIOLI, C., DOMINGUES, H.H. & COSTA, R.C.F. Álgebra Linear e Aplicações. São Paulo: Atual Editora, 1990.

LEHMANN, C.H. Geometria Analítica. São Paulo: Globo, 1975.

LIPSCHUTZ, S. Álgebra Linear. Porto Alegre, Bookman, 2004.

REIS, G.L. & SILVA, V.V. Geometria Analítica. Rio de Janeiro: LTC, 1996.

STEINBRUCH, A. & WINTERLE, P. Geometria Analítica. São Paulo: Makron books, 1987.

STEINBRUCH, A. & WINTERLE, P. Álgebra Linear. São Paulo: Makron books, 1987.

WINTERLE, P. Vetores e Geometria Analítica. São Paulo: Makron books, 2000.

MAT154 – Cálculo I

Bibliografia:

FLEMMING, D.M. & GONÇALVES, M.B. Cálculo A. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2006.

ANTON, H. Cálculo, um novo horizonte. Vol. 1. Porto Alegre: Bookman, 2000.

LEITHOLD, L. O Cálculo com Geometria Analítica. Vol 1. São Paulo: Harbra Ltda, 1994.

Bibliografia complementar:

GUIDORIZZI, H. L. Um Curso de Cálculo. Vol. 1. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

MUNEM, M. & FOULIS, D.J. Cálculo. Vol. 1. Rio de Janeiro: LTC, 1982.

SIMMONS, G.F. Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 1. São Paulo: Makron Books, 1987.

STEWART, J. Cálculo. Vol. 1. São Paulo: Thomson Learning, 2006.

SWOKOWSKI, E. W. Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 1. São Paulo: Makron Books, 1994.

DCC120 – Laboratório de programação

Bibliografia:

GUIMARÃES, A. M. Algoritmos e estruturas de dados. Rio de Janeiro: LTC, 1994.

KERNIGHAN, BRIAN W., RITCHIE, DENNIS M. C: A linguagem de programação padrão. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

SZWARCFITER, J. L., MARKENZON, L. Estruturas de dados e seus algoritmos. Editora LCT. 2a. Edição, 1994.

DCC119 – Algoritmos

Bibliografia:

GUIMARÃES, A. M. Algoritmos e estruturas de dados. Rio de Janeiro: LTC, 1994.

KERNIGHAN, BRIAN W., RITCHIE, DENNIS M. C: A linguagem de programação padrão. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

SZWARCFITER, J. L., MARKENZON, L. Estruturas de dados e seus algoritmos. Editora LCT. 2a. Edição, 1994.

## **2º período**

FIS073 – Física I

Bibliografia:

1. Sears & Zemansky, Física I, vol 1, 12a. ed, Pearson, São Paulo. R\$100,00 ISBN 9788588639300.

2. D. Halliday e R. Resnick, K. Krane, Fundamentos de Física, 8 ed., vol. 1 - Mecânica (LTC, Rio, 1991) R\$105,00 ISBN 9788521616054.



3. H. M. Nussenzveig, Curso de Física Básica, 2ª ed., vol. 1 - Mecânica (Edgard Blücher, São Paulo, 1990)

Bibliografia complementar:

1. P. Tipler, G. Moska, Física, 6 ed., vol 1 (Guanabara Dois, Rio, 6ed)

QUI125 – Química fundamental

Bibliografia:

1. Russell. Química Geral. Editora McGraw Hill Ltda. Vol 1 e 2, 1994.

2. Mahan, B.M.; Myers, R.J. Química Um Curso Universitário. 4ª edição. Editora Edgard Blucher Ltda, 1995.

3. Barros, Haroldo L.C. Química Inorgânica Uma Introdução, Editora da UFMG, 1992.

MAT158 – Álgebra linear

Bibliografia:

BOLDRINI, J. L. Álgebra Linear. São Paulo: Harbra, 1986.

STRANG, G. Álgebra Linear e Suas Aplicações, Gengage Learning, 2010.

STEINBRUCH, A. & WINTERLE, P. Álgebra Linear. São Paulo: Makron Books, 1987

Bibliografia complementar:

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

CALLIOLI, C., DOMINGUES, H.H. & COSTA, R.C.F. Álgebra Linear e Aplicações. São Paulo: Atual Editora, 1990.

SANTOS, R.J. Álgebra Linear e Aplicações. Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2006.

LIPSCHUTZ, S. Álgebra Linear. Porto Alegre: Bookman, 2004.

LIMA, E. L. Álgebra Linear, Rio de Janeiro, IMPA, 2009.

MAT156 – Cálculo II

Bibliografia:

FLEMMING, D.M. & GONÇALVES, M.B. Cálculo A. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2006.

- FLEMMING, D.M. & GONÇALVES, M.B. Cálculo B. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2007.
- LEITHOLD, L. O Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 1 e 2. São Paulo: Harbra, 1994  
Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2000.
- Bibliografia complementar:
- ANTON, H. Cálculo, um novo horizonte. Vol. 1 e 2. Porto Alegre, Bookman, 2000.
- GUIDORIZZI, H.L. Um Curso de Cálculo. Vol. 1 e 2. Rio de Janeiro: LTC, 2001.
- MUNEM, M. & FOULIS, D.J. Cálculo. Vol. 1 e 2. Rio de Janeiro: LTC, 1982.
- PINTO, D. & MORGADO, M.C.F. Cálculo Diferencial e Integral de Funções de Várias Variáveis. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2000.
- SIMMONS, G.F. Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 1 e 2. São Paulo: Makron Books, 1987.
- STEWART, J. Cálculo. Vol. 1 e 2. São Paulo: Thomson Learning, 2006.
- SWOKOWSKI, E. W. Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 1 e 2. São Paulo: Makron Books, 1994
- SANTOS, R.J. Matrizes Vetores e Geometria Analítica. Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2004.

#### FIS077 – Laboratório de Física I

##### Bibliografia:

1. HENNIES, C., E.: Problemas Experimentais em Física, vol 1, Ed. UNICAMP, Campinas, 1988.
2. DAMO, H., S.: Física Experimental, vol 1, Ed. UCS, Caxias do Sul, 1985.
3. RAMOS, L., A., M.: Física Experimental, Ed. Mercado Aberto, Porto Alegre, 1984.

#### QUI126 – Laboratório de Química

##### Bibliografia:

- 1) Vogel, A. I.; Tatchell, A. R.; Furnis, B. S.; Hannaford, A. J.; Smith P.W.G. Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry. 5th Edition. Editora: Prentice Hall, 1996. 1552 págs. (ISBN: 9780582462366)

2) Peruzzo, T. M.; Canto, E. L. Química na Abordagem do Cotidiano - Volume Único. 3ª edição. São Paulo: Editora Moderna, 2008. 760 págs. (ISBN: 9788516056612)

3) Zubrick, J. W. Manual De Sobrevivencia No Laboratorio De Química Orgânica. 1ª Edição. São Paulo: Editora LTC, 2005. 284 págs. (ISBN: 8521614403)

Bibliografia complementar:

1) Mateus, A. L. Química na Cabeça. 1ª Edição. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2003. 128 págs. (ISBN: 9788570412911)

2) Barros, H. L. C. Química Inorgânica - Uma Introdução. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 1992. (ISBN: 8570410514)

3) Mahan, L. K., Myers, R. J. Química - Um Curso Universitario. 4ª edição. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 1995. 604 págs. (ISBN: 8521200366)

4) Peruzzo, T. M.; Canto, E. L. Química na Abordagem do Cotidiano - Volume Único. 3ª edição. São Paulo: Editora Moderna, 2008. 760 págs. (ISBN: 9788516056612)

5) Lee, J. D. Química Inorgânica - Não Tão Concisa. 5ª Edição. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 2000. 527 págs. (ISBN: 8521201761)

### **3º período**

FIS074- Física II

Bibliografia:

1 - P. Tipler, Física, 2a ed., vol 2 (Guanabara Dois, Rio, 6ed)

2 - D. Halliday e R. Resnick, Fundamentos de Física, 3a ed., vol. 2 - Mecânica(LTC, Rio, 1991)

3 - Sears & Zemansky, Física II, vol 2, 12a. ed, Pearson, São Paulo.

Bibliografia complementar:

1 - H. Moysés Nussenzveig, Curso de física básica-2, fluídos, oscilações e ondas, calor. Editôra Edgard Blücher.

ESA002 – Ecologia e preservação do meio ambiente

Bibliografia:

1. BRANCO, S., M., ROCHA, A., A.: Elementos de Ciência do Ambiente, CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, São Paulo, 1993.
2. CARVALHO, B., A.: Ecologia Aplicada ao Saneamento Ambiental, ABES

#### MAT029 – Equações diferenciais I

##### Bibliografia:

BOYCE, W.E. & DI PRIMA, R.C. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

FIGUEIREDO, D.G. & NEVES, A.F. Equações Diferenciais Aplicadas. Rio de Janeiro, IMPA, CNPq, 1997.

KREYSZIG, E. Matemática Superior. Vol. 1. Rio de Janeiro, LTC, 1976.

##### Bibliografia complementar:

GUIDORIZZI, H.L. Um Curso de Cálculo. Vol. 4. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

KAPLAN, W. Cálculo Avançado. Vol. 2. São Paulo, Blücher, 2008.

LEITHOLD, L. O Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 2. São Paulo: Harbra, 1994.

SANTOS, R.J. Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias. Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2006.

STEWART, J. Cálculo. Vol. 2. São Paulo: Thomson Learning, 2006.

#### MAT157-Cálculo III

##### Bibliografia:

FLEMMING, D.M. & GONÇALVES, M.B. Cálculo B. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2007.

ANTON, H. Cálculo, um novo horizonte. Vol. 2. Porto Alegre: Bookman, 2000.

PINTO, D. & MORGADO, M.C.F. Cálculo Diferencial e Integral de Funções de Várias Variáveis. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2000.

##### Bibliografia complementar:

STEWART, J. Cálculo. Vol. 2. São Paulo: Thomson Learning, 2006.

SWOKOWSKI, E. W. Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 2. São Paulo: Makron Books, 1994.

ÁVILA, G. Cálculo das Funções de Múltiplas Variáveis, LTC, 2006.

## EST029 – Cálculo de probabilidades I

### Bibliografia:

MEYER, P. L. Probabilidade: Aplicações e Estatística. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. Editora S.A., 2000.

MAGALHÃES, M. N. e LIMA, A.C.P. Noções de probabilidade e estatística. EDUSP. Edição revista. 7ª Ed., 2007.

ROSS, S. A. Probabilidade: Um curso moderno com aplicações. 8ª Ed.. Porto Alegre: Bookman, 2010.

### Bibliografia complementar:

JAMES, B. Probabilidade: um curso de nível intermediário. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática Pura e Aplicada, 1981.

FELLER, W. Introdução a Teoria das Probabilidades e suas Aplicações. Vol I e II. Edgard Blucher. São Paulo, 1976.

ROSS, S. A. First Course in Probability. 6 ed. New York: McMillan Publishing Company, 2005.

## CEL032 – Circuitos lógicos

### Bibliografia:

1. MALVINO, A., P.: Microcomputadores e Microprocessadores, Ed. Makron Books, 1975.

2. SEDRA A., S. et all: Microeletrônica, Ed. Makron Books, 1994.

3. Ronald J. Tocci, Neal S. Widmer, Gregory L. Moss, Sistemas Digitais: princípios e aplicações, 10ed. Prentice Hall (2007);

### Bibliografia complementar:

1. Idoeta, I. V., Capuano, F. G., Elementos de Eletrônica Digital, Ed. Érica, Ed. 40, 2000.

2. Pedroni, A. V., Eletrônica Digital Moderna e VHDL, 1a edição, Ed. Campus.

3. BIGNELL, J. W., DONOVAN R., L.: Eletrônica Digital: Lógica Combinacional, vol 1, Ed. Makron Books, 1995.

4. Stephen Brown, Zvonko Vranesic; Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design; 3a Edição; McGraw-Hill; 2008;
5. Floyd, Thomas L., Sistemas Digitais - Fundamentos e Aplicações, 9a Ed, Bookman, 2007.

#### **4º período**

FIS075 – Física III

Bibliografia:

- 1 Young H. D., Freedman R.A.: "Física III " Ed. 12 (2010) Pearson
- 2 HallidayD., Resnick R., Walter J.: "Fundamentos de Física III", Ed. 8 (2009) LTC.
1. TIPLER, P.: Física, vol 2a, Ed. Guanabara Dois, Rio, 1984.

Bibliografia complementar:

- 1 Chaves Alao: "Física Básica v.2", (2007) LTC
- 2 E. M. Purcell, Curso de Física de Berkeley, vol. 2 - Eletricidade e Magnetismo (Edgard Blücher, São Paulo, 1973)
- 3 Nussenzveig H. M.: "Curso de Física Básica v.3" (1997) ou (2009) Edgard Blücher
- 4 Feynman R "The Feynman lectures on physics v.2" Addison Wesley Longman

CEL033 – Circuitos Lineares I

Bibliografia:

1. Richard C. Dorf e James A. Svoboda, Introdução aos Circuitos Elétricos, LTC Editora, 5ªEdição.
2. Robbins, H. Allan; Miller, C. Wilhelm: "Análise de Circuitos - Teoria e Prática"
3. Johnson, D.E. et al, Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos, Prentice Hall do Brasil, 4a Edição, 1990.

Bibliografia Complementar:

4. BOYLESTAD, R. L. Introdução à análise de circuitos. 10. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004. 828 p. 3. reimpressão, fev. 2008.

5. M. Nhavi, Edminister, J. A. Teoria e Problemas de Circuitos Elétricos, Bookman, 2005.
6. CLOSE, C. M., Circuitos Lineares, Ed. LTC.
7. DESOER, et alli: Teoria Básica de Circuitos, Ed. Guanabara Dois.
8. ROBBA, J. E.: Introdução aos Sistemas Elétricos de Potência, Ed. Edgard Blücher.

#### MAT030 – Equações diferenciais II

##### Bibliografia:

- BOYCE, W. E. & DI PRIMA, R. C. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
- FIGUEIREDO, D.G. Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais. Rio de Janeiro: IMPA, CNPq, 1977.

KREYSZIG, E. Matemática Superior. Vol 1 e 3. Rio de Janeiro: LTC, 1976.

##### Bibliografia complementar:

- FIGUEIREDO, D.G. & NEVES, A.F. Equações Diferenciais Aplicadas. Rio de Janeiro: IMPA, CNPq, 1997.
- KAPLAN, W. Cálculo Avançado. Vol. 2. São Paulo: Blucher, 2008.
- SANTOS, R.J. Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias. Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2006.
- IÓRIO, Valéria EDP: Um Curso de Graduação, Rio de Janeiro: IMPA, CNPq, 2010.

#### DCC008 – Cálculo numérico

##### Bibliografia:

1. SANTOS, V., R., de B.: Cálculo Numérico, Ed. LTC, 1982.
2. CLAUDIO, D., M., MARINS, J., M.: Cálculo Numérico Computacional, Ed. Atlas, 1994.
3. PETER, A., S.: Introdução aos Métodos Numéricos Ed. Interciência, 1979.

##### Bibliografia complementar:

1. RUGGIERO, M., A., G.; LOPES, V., L., da R.: Cálculo Numérico, Aspectos Teóricos e Práticos, Ed. McGraw-Hill, 1988.
2. HUMES, A., F., P., de C., et al.: Noções de Cálculo Numérico, Ed. McGraw-Hill, 1984.

### FIS081 – Fenômenos de Transporte

#### Bibliografia:

1 - Frank Kreith , Mark S. Bohn, Principios de Transferencia de Calor, Pioneira Thomson Learning, Sexta Edicao, 2003, ISBN13: 9788522102846.

2 - Frank P. Incropera, David P. Dewitt, Theodore L. Bergman, Adrienne S. Lavine, Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa, LTC, Sexta Edição, 2008, ISBN: 9788521615842.

3 - Celso Pohlmann Livi, Fundamentos De Fenômeno De Transporte, LTC, Primeira Edição, 2004, ISBN 8521614152.

#### Bibliografia complementar:

1 - Washington Braga Filho, Transmissão de Calor, Pioneira Thomson Learning, 2004, ISBN13: 9788522103744.

### MAC015 – Resistência dos Materiais

- JC Sussekind; Curso de Análise Estrutural - Volume I, 10 ed, Globo, 1989

- FP Beer, ER Johnston; Resistência dos Materiais, 2 ed, Makron, 1989

- SP Timoshenko; Resistência dos Materiais, LTC, 1957

#### Bibliografia Complementar:

- FP Beer, ER Johnston; Mecânica Vetorial para Engenheiros, McGraw-Hill, 1978

- RC Hibbeler; Estática: Mecânica para Engenharia, 10 ed, Pearson, 2006

- RC Hibbeler; Resistência dos Materiais, 5 ed, Pearson, 2008

-- JM Gere; Mecânica dos Materiais, Thomson, 2003

### ENE045 – Laboratório de Eletrotécnica

#### Bibliografia:

ARNOLD, R.: Fundamentos da Eletrotécnica, Ed. EPU-SP, 1976.

## 5º período

### FIS076 – Física IV



#### Bibliografia:

1- Fundamentos de Física. Halliday & Resnick. Vol 4. J. Walker. Ed gen LTC. 8va edição. 2010

ISBN 978-85-216-1608-05

2. Física IV - Ótica e Física Moderna, 12<sup>a</sup> edição Sears & Zemansky. H. D. Young e R. A. Freedman

Ed. Pearson 12a Edição 2009. ISBN-13: 9788588639355, ISBN-10: 8588639351

3-Física Quântica. Eisberg & Resnick Editora Campus, Ed. 9, 1994. ISBN 9788570013095

#### Bibliografia complementar:

4- Física. Um curso Universitario. Vol II Campos e Ondas. M. Alonso e E. J. Finn. Ed Edgard Blucher Lda, 12 reimpressão 2009. ISBN 978-85-212-0039-0

#### CEL034 – Circuitos Lineares II

#### Bibliografia:

1. Richard C. Dorf e James A. Svoboda, Introdução aos Circuitos Elétricos, LTC Editora, 5<sup>a</sup>Edição.

2. Robbins, H. Allan; Miller, C. Wilhelm: "Análise de Circuitos - Teoria e Prática"

3. Johnson, D.E. et al, Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos, Prentice Hall do Brasil, 4a Edição, 1990.

#### Bibliografia Complementar:

4. BOYLESTAD, R. L. Introdução à análise de circuitos. 10. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004. 828 p. 3. reimpressão, fev. 2008.

5. M. Nhavi, Edminister, J. A. Teoria e Problemas de Circuitos Elétricos, Bookman, 2005.

6. CLOSE, C. M., Circuitos Lineares, Ed. LTC.

7. DESOER, et alli: Teoria Básica de Circuitos, Ed. Guanabara Dois.

8. ROBBA, J. E.: Introdução aos Sistemas Elétricos de Potência, Ed. Edgard Blücher.

#### CEL099 – Eletrônica Analógica

#### Bibliografia:

1. Sedra, A.; Smith, K.; Microeletrônica; 5a Edição, Pearson/Prentice Hall, 2007.
2. Boylestad, R; Nashelsky, L. Dispositivos Eletrônicos e teoria de circuitos. Pearson/Prentice Hall, 2004.
3. Razavi, B., Fundamentos de Microeletrônica, LTC, 1ª Edição, 2010.

#### Bibliografia Complementar:

1. J. J. Cathey, Dispositivos Eletrônicos e Circuitos Eletrônicos, 2ª Edição, Bookman, 2003.
2. L. W. Turner, Dispositivos e Circuitos Eletrônicos, 1ª Edição, Hemus, 2005.
3. Malvino, A. P., Eletrônica, McGraw-Hil, 2a Edição, 1987.
4. Valkenburgh, N. V. e Neville, I., Eletrônica Básica, 7ª Edição, Freitas Bastos, 1976
5. Lurch, E. N., Fundamentos de Eletrônica, 1a Edição, LTC, 1984.

#### CEL037 – Laboratório de Eletrônica

##### Bibliografia:

1. Sedra, A.; Smith, K.; Microeletrônica; 5a Edição, Pearson/Prentice Hall, 2007.
2. Boylestad, R; Nashelsky, L. Dispositivos Eletrônicos e teoria de circuitos. 8ª Edição, Prentice Hall, 2004.
3. Razavi, B., Fundamentos de Microeletrônica, LTC, 1ª Edição, 2010

#### CEL099 – Eletrônica Analógica

##### Bibliografia Complementar:

1. J. J. Cathey, Dispositivos Eletrônicos e Circuitos Eletrônicos, 2ª Edição, Bookman, 2003.
2. L. W. Turner, Dispositivos e Circuitos Eletrônicos, 1ª Edição, Hemus, 2005.
3. Malvino, A. P., Eletrônica, McGraw-Hil, 2a Edição, 1987.
4. Valkenburgh, N. V. e Neville, I., Eletrônica Básica, 7ª Edição, Freitas Bastos, 1976
5. Lurch, E. N., Fundamentos de Eletrônica, 1a Edição, LTC, 1984.

## CEL062 – Circuitos Trifásicos

### Bibliografia:

1. Richard C. Dorf e James A. Svoboda, Introdução aos Circuitos Elétricos, 8 ed, Ed. LTC.
2. ROBBA, J. E.: Introdução aos Sistemas Elétricos de Potência, Ed. Edgard Blücher, 2001.
3. R. O. Albuquerque, Análise de Circuitos em Corrente Alternada, 2ed, Erica, 2006.

### Bibliografia Complementar:

1. CLOSE, C. M., Circuitos Lineares, Ed. LTC.
2. Johnson, D.E. et al, Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos, 4 ed, LTC.
3. O. Markus, Circuitos Elétricos - Corrente Contínua e Corrente Alternada - Teoria e Exercícios, 1 ed, Ed. Erica
4. G. BARRETO; C. A. DE CASTRO JUNIOR; C. A. DE F. MURARI; F. SATO, Circuitos de Corrente Alternada, 1 ed, Ed. Oficina de textos.
5. Robbins, H. Allan; Miller, C. Wilhelm, Análise de Circuitos – Teoria e Prática, vol. 1 e vol. 2.

## CEL066 – Sinais e Sistemas

### Bibliografia:

1. A. V. Oppenheim e A. S. Willsky, Sinais e Sistemas, Peason 2ª Edição 2010.
2. B. P. Lathi, Sinais e Sistemas Lineares, Bookman, 1ª Edição, 2006.
3. S. Haykin e B. V. Veen, Sinais e Sistemas, Bookman, 1ª Edição, 2001.

### Bibliografia complementar:

1. B. Girod, R. Rabenstein, A. Stenger, Sinais e Sistemas, LTC, 1ª Edição , 2003.
2. M.J. Roberts, Fundamentos em Sinais e Sistemas, McGraw-Hill, 1ª Edição , 2009.
3. B. P. Lathi, Sistemas de Comunicação Analógicos e Digitais, LTC, 4ª Edição, 2012.
4. K. Ogata, Engenharia de Controle Moderno, Pearson, 5ª Edição, 2010.
5. M. Weeks, Processamento Digital de Sinais, LTC, 2ª Edição, 2012.

## CEL065 – Eletromagnetismo

### Bibliografia:

1. HAYT JR., W., BUCK, J. A.: Eletromagnetismo, Ed. McGraw-Hill, 7ª edição, 2008.
2. SADIKU, Matthew N. O. Elementos de eletromagnetismo. Bookman, 2008.
3. KRAUS, J. D., Fleisch, D. A., Electromagnetics with Applications, McGraw-Hill, 8ª edição, 2008.

### Bibliografia complementar:

1. NOTAROS, BRANISLAV M, Eletromagnetismo, Pearson Brasil, 1ª Edição, 2012.
2. RIBEIRO, JOSÉ A. J. , Propagação de Ondas Eletromagnéticas, Ed. Érica, 1ª Edição, 2004.
3. WENTWORTH, STUART M., Eletromagnetismo Aplicado: Abordagem Antecipada das Linhas de Transmissão, Bookman, 1ª edição, 2008.
4. Paul H. Yong, Técnicas de Comunicação Eletrônica, Prentice-Hall, 2005
5. Kaiser, Kenneth L., Transmission Lines, Matching, and Crosstalk, CRC, 2005.

## 6º período

### CEL071 – Laboratório de Sistemas Eletrônicos I

#### Bibliografia:

1. Sedra, A.; Smith, K.; Microeletrônica; 5ª Edição, Pearson/Prentice Hall, 2007.
2. Ronal J. Tocci, Neal S. Widmer, Gregory L. Moss. Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações. Peason – Prentice Hall, 8ª edição para cima.
3. Joseph Cavanagh, Verilog HDL: Digital Design and Modelign, CRC Press, 2007.
4. Manuais dos softwares utilizados, roteiros de laboratório. Bibliografia

#### Complementar:

5. Bogart, T. Dispositivos e Circuitos Eletrônicos. Volume 1. Makron Books Ltda, 2001.
6. Bogart, T. Dispositivos e Circuitos Eletrônicos. Volume 2. Makron Books Ltda, 2001.
7. Malvino, A. P., Eletrônica, McGraw-Hil, 2ª Edição, 1987.

8. Valkenburgh, N. V. e Neville, I., Eletrônica Básica, 7ª Edição, Freitas Bastos, 1976

9. Shoab Ahmed Khan, Digital Design of Signal Processing Systems: A practical approach; Wiley, 2011.

#### CEL038 – Teoria de Controle I

##### Bibliografia:

1. OGATA, K.: Engenharia de Controle Moderno, Prentice/Hall do Brasil.
2. Dorf, Richard C., Sistemas de Controle Moderno, Ed. LTC, 2009.
3. N. S. Nise, Engenharia de Sistemas de Controle, 6 edição, LTC, 2012.

##### Bibliografia complementar:

1. KUO, B.: Sistemas de Controle Automático, Prentice/Hall do Brasil.
2. J. C. GEROMEL, R. H. KOROGUI, Controles Linear de Sistemas Dinâmicos - Teoria, Ensaios Práticas e Exercícios, 2ed, Edgard Blucher.
3. P. R. da Silveira e W. E. Santos, Automação e Controle Discreto, 9a Ed, Ed Érica.
4. C. C. Morais, P. B. L. Castrucci, Engenharia de Automação Industrial, 2a Ed, LTC, 2007.
5. M. Groover, Automação Industrial e Sistemas de Manufatura, 3ed, Ed. Pearson, 2011.
6. CHEN, C., T.: Linear System Theory and Design, Holt, Rinehalt and Wilson, 1999.
7. Sivanagaraju, S.; Devi, L.; Control Systems Engineering, Ed. New Academic Science Ltd, 2009.

#### CEL051 – Eletrônica II

##### Bibliografia:

1. Sedra, A.; Smith, K.; Microeletrônica; 5a Edição, Pearson/Prentice Hall, 2007.
2. Boylestad, R; Nashelsky, L. Dispositivos Eletrônicos e teoria de circuitos. Pearson/Prentice Hall, 2004.
3. Razavi, B., Fundamentos de Microeletrônica, LTC, 1ª Edição, 2010.

##### Bibliografia complementar:

1. J. J. Cathey, Dispositivos Eletrônicos e Circuitos Eletrônicos, 2ª Edição, Bookman, 2003.
2. L. W. Turner, Dispositivos e Circuitos Eletrônicos, 1ª Edição, Hemus, 2005.
3. Malvino, A. P., Eletrônica, McGraw-Hil, 2a Edição, 1987.
4. Valkenburgh, N. V. e Neville, I., Eletrônica Básica, 7ª Edição, Freitas Bastos, 1976
5. Lurch, E. N., Fundamentos de Eletrônica, 1a Edição, LTC, 1984.

#### CEL070 – Introdução aos processos estocásticos

##### Bibliografia:

1. P. Z. Peebles, Jr. Probability, Random variables and random signal principles, 3ª Edição McGraw-Hill, 1993.
2. J. P. A. Albuquerque, J. M. P. Fortes, W. A. Finamore, Probabilidade, variáveis aleatórias e processos estocásticos, Editora Interciência, 2008.
3. J. A. Gubner, Probability and Random Processes for Electrical and Computer Engineers, Cambridge University Press, 1a Edição, 2006.

##### Bibliografia complementar:

1. M. S. de Alencar, Probabilidade e Processos Estocásticos, 1ª Edição, Érica, 2009.
2. H. Hsu, Probability, random variables and random processes, 2a Edição, McGraw-Hill, 2010.
3. S. Ross, Probabilidade , Um Curso Moderno com Aplicações , 8ª Edição Bookman, 2010.
4. P. L. Meyer, Probabilidade, Aplicações à Estatística, 2ª Edição, LTC, 2006.
5. H. Kobayashi, B. L. Mark, W. Turin, Probability, Random Process and Statistical Analysis, 1a Edição, Cambridge, 2011.
6. W. J. Stewart, Probability, Markov Chains, Queues and Simulation, 3a Edição, Princeton, 2003.

#### CEL035 – Eletrônica Digital

##### Bibliografia:

1. Ronald J. Tocci, Neal S. Widmer, Gregory L. Moss, Sistemas Digitais: princípios e aplicações, 10ed. Prentice Hall (2007);
2. Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design; Stephen Brown, Zvonko Vranesic; 3a Edição; McGraw-Hill; 2008;
3. Sedra, A.; Smith, K.; Microeletrônica; 5a Edição, Pearson/Prentice Hall, 2007.

Bibliografia complementar:

1. V. Pedroni, Eletronica Digital Moderna e VHDL, 1ª Edição, Campus, 2010.
2. J. W. Bignell, R. Donovan, Eletrônica Digital, 1ª Edição, Cengage, 2009.
3. I. V. Doeta, Elementos de Eletrônica Digital, 40ª Edição, 2007.
4. Garcia, P. A., Eletrônica Digital - Teoria e Laboratório, 2ª Edição, Érica, 2008.
5. R. Damore, Vhdl - Descrição e Síntese de Circuitos Digitais, 2 ed., LTC, 2012.

CEL068 – Princípios de Comunicações

Bibliografia básica:

1. S. Haykin, Sistemas de Comunicação Analógicos e Digitais, Bookman, 4ª Edição, 2004.
2. B. P. Lathi e Z. Ding, Modern digital and analog communication system, 4ª edição, Oxford University Press, 2009.
3. M. P. Fitz, Fundamentals of communications systems, McGraw Hill, 2007.

Bibliografia complementar:

1. Rogério M. Carvalho, Comunicações Analógicas e Digitais; Rio de Janeiro, LTC, 2009.
2. John G. Proakis, Masoud Salehi, Gerhard Bauch, Contemporary Communication Systems Using Matlab and Simulink. 2ª Ed., Thomson, 2004.
3. Bernard Sklar, Digital Communications: Fundamentals and Applications, 2nd Edition, Prentice Hal.
4. Paul H. Young, Técnicas de Comunicação Eletrônica, Prentice Hall, 2006.
5. Simon Haykin; Michael Moher, Sistemas de Comunicação, 5ª Edição, Bookman, 2011.

CELOXX – Eletromagnetismo Aplicado

#### Bibliografia:

1. Matthew M. Radmanesh , Electronic Waves & Transmission Line Circuit Design, Authorhouse, 2011.
2. P. C. Magnusson, A. Weisshaar, V. K. Tripathi, G. C. Alexander, Transmission Lines and Wave Propagation, 4a. Ed. , CRC, 2000.
3. KRAUS, J. D., Fleisch, D. A., Electromagnetics with Applications, McGraw-Hill, 8a. edição, 2008.

#### Bibliografia complementar:

1. NOTAROS, BRANISLAV M, Eletromagnetismo, Pearson Brasil, 1ª Edição, 2012.
2. RIBEIRO, JOSÉ A. J. , Propagação de Ondas Eletromagnéticas, Ed. Érica, 1ª Edição, 2004.
3. SADIKU, Matthew N. O. Elementos de eletromagnetismo. Bookman,2008.
4. WENTWORTH, STUART M., Eletromagnetismo Aplicado: Abordagem Antecipada das Linhas de Transmissão, Bookman, 1ª edição, 2008.
5. SARTORI, José Carlos. Linhas de transmissão e Carta de Smith: projeto assistido por computador. 2. ed. São Carlos, SP: EESC/USP, 2004.
6. HAYT JR., W., BUCK, J. A.: Eletromagnetismo, Ed. McGraw-Hill, 7ª edição, 2008.
7. Paul H. Yong, Técnicas de Comunicação Eletrônica, Prentice-Hall, 2005
8. James W. Nilsson; Susan A. Riedel, Circuitos Elétricos, 8ª Edição, Pearson, 2009.
9. Kaiser, Kenneth L., Transmission Lines, Matching, and Crosstalk, CRC, 2005.

### **7º período**

#### CEL077 – Laboratório de Sistemas Eletrônicos II

1. N. S. Kumar, M. Saravanan, S. Jeevananthan, Microprocessors and Microcontrollers, 1ª Edição, Oxford, 2011.
2. Sanjit K. Mitra; Digital Signal Processing: A Computer-Based Approach; Third Edition (2006); McGraw-Hill; 2006;
3. Eduardo Antônio Barros da Silva, Paulo Sergio Ramirez Diniz, Sergio Lima Neto Processamento Digital de Sinais, Bookman, 1a edição.



#### Bibliografia complementar:

4. D. E. C. Nicolosi, R. B. Bronzeri, Microcontrolador 8051 com linguagem C - Prático e Didático, 1ª Edição Érica, 2005.
5. E.D.M, Ordenez, C.G. Penteado, A.C.R. Silva, Microcontroladores e FPGAs: aplicações em automação, 1ª Edição, Novatec, 2005.
6. N. A. Martins, Sistemas Microcontrolados, 1ª Ed., Ed. Novatec, 2005.
7. H. Taub, Circuitos Digitais e Microprocessadores, McGraw-Hill, 1984.
8. R. J. Tocci, N. S. Widmer, G. L. Moss, Sistemas Digitais: princípios e aplicações, 10ª Edição, Prentice Hall, 2007.

#### CEL039 – Teoria de Controle II

##### Bibliografia:

1. OGATA, K.: Engenharia de Controle Moderno, Prentice/Hall do Brasil.
2. Dorf, Richard C., Sistemas de Controle Moderno, Ed. LTC, 2009.
3. N. S. Nise, Engenharia de Sistemas de Controle, 6 edição, LTC, 2012.

##### Bibliografia complementar:

1. KUO, B.: Sistemas de Controle Automático, Prentice/Hall do Brasil.
2. J. C. GEROMEL, R. H. KOROGUI, Controles Linear de Sistemas Dinâmicos - Teoria, Ensaio Práticas e Exercícios, 2ed, Edgard Blucher.
3. P. R. da Silveira e W. E. Santos, Automação e Controle Discreto, 9a Ed, Ed Érica.
4. C. C. Morais, P. B. L. Castrucci, Engenharia de Automação Industrial, 2a Ed, LTC, 2007.
5. M. Groover, Automação Industrial e Sistemas de Manufatura, 3ed, Ed. Pearson, 2011.
6. CHEN, C., T.: Linear System Theory and Design, Holt, Rinehalt and Wilson, 1999.
7. Sivanagaraju, S.; Devi, L.; Control Systems Engineering, Ed. New Academic Science Ltd, 2009.

#### CEL073 – Redes de Comunicação I

#### Bibliografia:

1. James F. Kurose; Keith W. Ross, Redes de Computadores e a Internet - Uma abordagem Top-Down. Pearson Education, 5a. Edição, 2010.
2. Andrew S. Tanenbaum. Redes de Computadores, Ed. Campus, 4ª Edição, 2003.
3. Larry L. Peterson, Bruce S. Peterson. Redes de Computadores, Ed. Campus, 3ª Edição, 2004.

#### Bibliografia complementar:

1. Richard Seifert, Jim Edwards, The All-New Switch Book – The Complete Guide to LAN Switching Technology, 2a Edição, 2008.
2. Douglas E. Comer, Interligação em Rede com TCP/IP, Ed. Campus, 2006.
3. William Stallings, Redes e Sistemas de Comunicação de Dados, 5ª Ed., Editora Campus, 2005.
4. Behrouz A. Forouzan, Comunicação de Dados e Redes de Computadores, McGraw-Hill, 2008.
5. Natalia Olifer, Victor Olifer, Redes de Computadores, Ed. LTC, 2008.

#### CEL069 – Microprocessadores

#### Bibliografia:

- 1- R. Zelenovsky, A. Mendonça, Hardware e Interfaceamento, MZ editora, 4ª edição, 2009
- 2- J. Crisp, Introduction to microprocessors and microcontrollers, 2ª Ed., Ed. Newnes, 2004.
- 3- N. S. Kumar, M. Saravanan, S. Jeevananthan, Microprocessors and Microcontrollers, 1ª Edição, Oxford, 2011.

#### Bibliografia complementar:

- 1- D. E. C. Nicolosi, R. B. Bronzeri, Microcontrolador 8051 com linguagem C - Prático e Didático, 1ª Edição Érica, 2005.
- 2- E.D.M, Ordonez, C.G. Penteado, A.C.R. Silva, Microcontroladores e FPGAs: aplicações em automação, 1ª Edição, Novatec, 2005.
- 3- N. A. Martins, Sistemas Microcontrolados, 1ª Ed., Ed. Novatec, 2005.

- 4- H. Taub, Circuitos Digitais e Microprocessadores, McGraw-Hill, 1984.
- 5- R. J. Tocci, N. S. Widmer, G. L. Moss, Sistemas Digitais: princípios e aplicações, 10ª Edição, Prentice Hall, 2007.
- 6- R. J. Tocci, F. J. Ambrosio, Microprocessors and Microcomputers, 6ª Edição, Prentice Hall, 2002.

#### CEL075 – Processamento de Sinais I

##### Bibliografia:

- 1- S. K. Mitra; Digital Signal Processing: A Computer-Based Approach; 3a. Edição, McGraw-Hill, 2005.
- 2- R. G. Lyons, Understanding Digital Signal Processing, 3ª edição, Prentice Hall, 2011.
- 3- M. Weeks, Processamento Digital de Sinais, LTC, 2a Edição, 2012.

##### Bibliografia complementar:

- 1- E. Ifeachor, B. Jervis, Digital Signal Processing: A Practical Approach, 2a Edição, Prentice Hall, 2002.
- 2- E. A. B. da Silva, P. S. R. Diniz, S. L. Netto,, Digital Signal Processing: System Analysis and Design, Cambridge, 2a edição, 2010.
- 3- A. V. Oppenheim e A. S. Willsky, Sinais e Sistemas, Pearson, 2ª Edição 2010.
- 4- A. V. Oppenheim e R. Schaffer, Discrete-Time Signal Processing, Prentice Hall, 3ª Edição 2009.
- 5- V. K. Ingle, J. G. Proakis, Digital Signal Processing Using Matlab, Cengage Learning, 3ª Edição 2011.

#### ENEXXX – Fundamentos de Conversão

##### BIBLIOGRAFIA:

1. CHAPMAN, S.J. Electric Machinery Fundamentals, Ed. Mc Graw-Hill, 4th Edition.
2. FITZGERALD, A. E. Máquinas Elétricas, Ed. Bookman, Quinta Edição
3. FALCONE, A.G. Eletromecânica: Transformadores, Transdutores, Conversão Eletromecânica de Energia e Máquinas Elétricas, Vol 1 e 2, Editora Edgar Blucher Ltda.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

1. KOSOW, I. I. Máquinas Elétricas e Transformadores, Ed. Globo.
2. SEN, P.C. Principles of Electric Machines and Power Electronics, John Wiley and Sons, Second Edition, 1997.
3. KRAUSE, P., WASYNCZUK, O. and SUDHOFF, S.D., Analysis of Electric Machinery, IEEE Press, 1994.
4. Carvalho, G., Máquinas Elétricas - Teoria e Ensaio, Ed. Érica, 4ª edição, 2010.
5. Rezek, A. J. J. , Fundamentos Básicos de Máquinas Elétricas - Teoria e Ensaio, Ed. Synergia, 1ª Ed, 2012.

#### ENE081 – Métodos de Otimização

##### Bibliografia:

##### Complementar:

### 8º período

#### ENEXXX – Informática Industrial

##### Bibliografia Básica:

1. Alan C. Shaw, “SISTEMAS E SOFTWARES DE TEMPO REAL”, BookMan, 2003.

##### Bibliografia complementar:

1. Karim Yaghmour, “BUILDING EMBEDDED LINUX SYSTEMS”, O’Reely, 2008
2. Marc Gregoire, “PROFESSIONAL C++”, Wiley, 2011

#### CEL074 – Projetos de Circuitos Integrados Analógicos

##### Bibliografia básica:

1. Maloberti, F. Analog Design for CMOS VLSI Systems. Kluwer Academic Publishers, 2001.
2. Sansen, W. M. C. Analog Design Essentials. Springer Verlag, 1ª ed., 2006.
3. Razavi, B. Fundamentos de Microeletrônica, LTC, 1ª ed., 2010.

##### Bibliografia complementar:

1. Gray, P. R., Lewis, S. H., Meyer, R. G.; Hurst, P. J., Analysis and Design of Analog Integrated Circuits. John Wiley & Sons, 4a ed., 2001.
2. Razavi, B., Design of Analog CMOS Integrated Circuits. McGraw-Hill College, 1a. ed., 2000.
3. Allen, P. E., Holberg, D. R. CMOS Analog Circuit Design. Oxford Univ Press , 2ª. ed., 2001.
4. Baker, R. J., CMOS: Circuit Design, Layout, and Simulation. John Wiley and Sons, 3a ed. (e-book), 2011.
5. Thompson, M. Intuitive Analog Circuit Design. Newnes, 1ª ed., 2006.

CEL079 – Processamento de Sinais II

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. Steven M. Kay; Fundamentals of Statistical Signal Processing, Volume I: Estimation Theory; Prentice Hall Signal Processing Series; 1993
2. Steven M. Kay; Fundamentals of Statistical Signal Processing, Volume II: Detection Theory; Prentice Hall Signal Processing Series; 1993
3. Van Trees; Detection, Estimation and Modulation Theory Part I. Detection, Estimation and Linear Modulation Theory; John Wiley & Sons; 2001

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. Monson H. Hayes; Statistical Digital Signal Processing and Modeling; Willey, 1996
2. Pouis L. Sharf; Statistical Signal Processing: Detection, Estimation, and Time Series Analysis; Prentice Hall; 1991
3. Robert M. Gray e Lee D. Davisson; An Introduction to Statistical Signal Processing; Cambridge University Press, 2010
4. K. Sam Shanmugan e Arthur M. Breipohl; Random Signals: Detection, Estimation and Data Analysis; Wiley, 1988
5. Peyton Peebles; Probability, Random Variables and Random Signals Principles; McGraw-Hill; 2000

CEL076 – Dispositivos Lógico Programáveis

#### Bibliografia Básica:

Ronald J. Tocci, Neal S. Widmer; Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações; 10a Edição; Prentice Hall; 2007

#### Complementar:

CEL040 – Eletrônica de Potência

#### Bibliografia Básica:

1) Barbi, I. Eletrônica de Potência. Edição do Autor, 6a. Edição, Florianópolis, Brasil, 2009.

2) Barbi, I. e Martins, D. Conversores CC-CC Básicos Não-Isolados, Edição do Autor, Florianópolis, Brasil, 2008.

#### Complementar:

3) Barbi, I. e Martins, D. Introdução ao Estudo de Conversores CC-CA. Edição do Autor, Florianópolis, Brasil, 2008.

4) Mohan, N. A first course on Power Electronics, MNPERE, Minneapolis, EUA, 2009.

CEL078 – Instrumentação Eletrônica

#### Bibliografia Básica:

1. Albertazzi, Armando ; Fundamentos de metrologia científica industrial ; Editora Manole, 2008

2. Daniel Thomazini; Pedro Urbano Braga de Albuquerque; Sensores Industriais: Fundamentos e Aplicações; Editora Érica; 2008

3. Sedra, Adel S.; Microeletronica ; Pearson Prentice Hall ; 2007

#### Bibliografia Complementar

1. Yip, Peter C. L; High-frequency circuit design and measurements; Chapman & Hall; 1990

2. Alves, Jose Luiz Loureiro; Instrumentação, controle e automação de processos; Livros Técnicos e Científicos; 2005

3. Joseph J. Carr; Elements of Electronic Instrumentation and Measurement, 3ª Edição; Prentice Hall; 1996

4. Robert B. Northrop; Instrumentation and Measurements, 2a Edição; CRC Press; 2005

5. INMETRO; Guia para a Expressão da Incerteza de Medição. ISO GUM :ABNT

6. Pallas-Areny, Ramon; Sensors and signal conditioning, 2a Edição; John Wiley & Sons; 2001

7. Kay, Steven M.; Fundamentals of statistical signal processing; Prentice-Hall PTR; 2008

### CELXXX – Laboratório de Sistemas Eletrônicos III

#### Bibliografia básica:

1. Sedra, A.; Smith, K.; Microeletrônica; 5a Edição, Pearson/Prentice Hall, 2007.
2. Boylestad, R; Nashelsky, L. Dispositivos Eletrônicos e teoria de circuitos. Pearson/Prentice Hall, 2004.
3. Razavi, B., Fundamentos de Microeletrônica, LTC, 1ª Edição, 2010.

#### Bibliografia complementar:

1. Bogart, T. Dispositivos e Circuitos Eletrônicos. Volume 1. Makron Books Ltda, 2001.
2. Bogart, T. Dispositivos e Circuitos Eletrônicos. Volume 2. Makron Books Ltda, 2001.
3. Malvino, A. P., Eletrônica, McGraw-Hil, 2a Edição, 1987.
4. Valkenburgh, N. V. e Neville, I., Eletrônica Básica, 7ª Edição, Freitas Bastos, 1976
5. Lurch, E. N., Fundamentos de Eletrônica, 1a Edição, LTC, 1984.

## 9º período

### CEL080 – Software Embarcado

#### Bibliografia Básica:

1. Qing Li; Real-Time Concepts for Embedded Systems; CMP Books; 1st edition (July 2003)
2. Andrew S. Tanenbaum, SISTEMAS OPERACIONAIS MODERNOS, Prentice Hall Brasil, 3ª Edição (2010);

#### Bibliografia Complementar

1. Tammy Noergaard, Embedded Systems Architecture: A comprehensive guide for engineers and programmers, Elsevier, 1st edition, 2005;
2. Raj Kamal, Embedded Systems: Architecture, Programming and Design, 2nd Edition (2009).

### ENE082- Instalações Elétricas

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

1. CREDER, HELIO; "INSTALAÇÕES ELETRICAS", Editora: LTC, 15a Edição, 2007.

2. COTRIM, ADEMARO A M B; "INSTALAÇÕES ELETRICAS", Editora: PRENTICE HALL BRASIL, Edição: 5ª, 2008.

3. MOREIRA, VINICIUS; "Iluminação Elétrica" 1ª Edição, Editora Edgard Blucher, 2001.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

1. CAVALIN, GERALDO; "INSTALAÇÕES ELETRICAS PREDIAIS", Editora: ERICA, Edição: 20ª, 2006.

2. Lima Filho, Domingos Leite; "Projetos de Instalacoes Eletricas Prediais", Editora: Erica, 1ª Edição, 1997

3. NERY, NORBERTO; "INSTALAÇÕES ELETRICAS - PRINCIPIOS E APLICAÇÕES", Editora: ERICA, Ediição: 1ª, 2011

4. Botelho, Manoel; "Instalações Elétricas Residenciais Básicas", Editora Edgard Blucher, 2012.

5. Guerrini , Délio Pereira; "Iluminação - Teoria e Projeto", Edição 1, Editora Erica, 2008.

#### CEL084 – Fontes Chaveadas

##### Bibliografia Básica:

1. Mohan, N; Undeland, T. e Robbins, W., "Power Electronics – converters, applications, and design", John Wiley&Sons, Inc., 2002;

2. Billings, K., "Switch Mode Power Supply Handbook", McGraw-Hill, Inc., 1989.

3. Erickson, R. e Maksimovic, D. "Fundamentals of Power Electronics", Springer, 2001.

##### Complementar:

4. Bertini, L., "Fontes Chaveadas e Conversores DC-DC", Livrotec, ISBN: 9788561226015.

5. Mello, L., "Projetos de Fontes Chaveadas - Teoria e Prática", Editora Erica, ISBN: 9788536503370, 2011.

6. Fernandes, S. "Treinamento técnico para reparação em fontes chaveadas", Antenna Edições Técnicas, ISBN: 857036119X.



7. Basso, C. “Switch-Mode Power Supplies - Spice Simulations and Practical Designs”, McGraw-Hill Professional, ISBN: 0071508589 , 2008.

8. Billings, K. and Morey, T. “Switchmode Power Supply Handbook”, McGraw-Hill Professional, ISBN: 0071639713, 2010.

#### CEL082 – Laboratório de Projetos Eletrônicos

##### Bibliografia Básica:

1. Sedra, A.; Smith, K.; Microeletrônica; 5a Edição, Pearson/Prentice Hall, 2007.
2. Ronal J. Tocci, Neal S. Widmer, Gregory L. Moss. Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações. Peason – Prentice Hall, 8ª edição para cima.
3. Joseph Cavanagh, Verilog HDL: Digital Design and Modelign, CRC Press, 2007.
4. Sanjit K. Mitra; Digital Signal Processing: A Computer-Based Approach; Third Edition (2006); McGraw-Hill; 2006;
5. Manuais dos softwares utilizados, roteiros de laboratório.

##### Bibliografia complementar:

1. Bogart, T. Dispositivos e Circuitos Eletrônicos. Volume 1. Makron Books Ltda, 2001.
2. Bogart, T. Dispositivos e Circuitos Eletrônicos. Volume 2. Makron Books Ltda, 2001.
3. Malvino, A. P., Eletrônica, McGraw-Hil, 2a Edição, 1987.
4. Valkenburgh, N. V. e Neville, I., Eletrônica Básica, 7ª Edição, Freitas Bastos, 1976
5. Shoab Ahmed Khan, Digital Design of Signal Processing Systems: A practical approach; Wiley, 2011.

#### CEL081 – Projeto de Circuitos de RF

##### Bibliografia Básica:

1. Paul H. Yong, Técnicas de Comunicação Eletrônica, Prentice-Hall, 2005.
2. Reinhold Ludwig, Pavel Bretchko; RF Circuit Design: Theory and Applications; Prentice Hall; 2000.
3. Guillermo Gonzalez, Microwave Transistor Amplifiers: Analysis and Design, 2nd Edition, Prentice Hall, 1996.

#### Bibliografia complementar:

1. Ulrich Rohde, David Newkirk; RF/Microwave Circuit Design for Wireless Application, Wiley Interscience, 2000.
2. David Pozar, Microwave and RF Design of Wireless Systems, John Wiley, 2001
3. R. E. Collin, Foundations for Microwave Engineering, John Wiley & Sons, 2001
4. R. J. Cameron, R. Mansour, C. M. Kudsia, Microwave Filters for Communication Systems: Fundamentals, Design and Applications, Wiley, 2007.
5. T. H. Lee, Planar Microwave Engineering: A Practical Guide to Theory, Measurement, and Circuits, Cambridge Press, 1a Ed, 2004.

#### DPR032 – Noções de Direito Privado

##### Bibliografia básica:

1. BULGARELLI, W.; Direito Comercial I, Editora Atlas, 1980.
2. DIAS, J. A.; Da responsabilidade Civil, Editora Forense, 1987.
3. GOMES, O.; Contratos, Editora Forense, 1997.

##### Bibliografia complementar:

1. NASCIMENTO, A. M.; Iniciação ao Direito do Trabalho, Editora LTR, 1997.
2. MIRANDA, P.; Tratado de Direito Privado, Editora Borsoi, 1970.
3. GOMES, O. e GTTSCHALK, E.; Curso de Direito do Trabalho, Editora Forense, 1998.
4. MONTEIRO, W. B.; Curso de Direito Civil, 6 volumes, Editora Saraiva, 1994.
5. COELHO, F. U.; Manual de Direito Comercial, Editora Saraiva, 1996.
6. SILVA, A. B. A.; Introdução à Ciência do Direito, Editora Salesiana, 1940.
7. CIAN, G. e TRABUCCHI, A.; Commentario Breve Al Codice Civile, Editora Padova, 1984.
8. GONÇALVES, A. C.; Da propriedade Resolúvel, Revista dos Tribunais, 1979.
9. FERRI, G.; Manuale di Diritto Commerciale, Editora Torino, 1997.
10. FRANÇA, R. L., Manual de Direito Civil, Revista dos Tribunais, 1978.

#### ENE082 – Análise de Investimentos

##### Bibliografia Básica:

1. Prado, D., Planejamento e Controle de Projetos. Série Gerência de Projetos, vol. 2, Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2001.
2. Keelling, R., Gestão de Projetos. 1ed. São Paulo, Editora Saraiva, 2002.
3. Zigmundo Salomão Cukierman, O Modelo PERT/CPM Aplicado ao Gerenciamento e Projetos, Editora LTC, 2009.
4. Pacinni, A. Matemática financeira aplicada. Livro Técnico.

Bibliografia Complementar:

1. Marim, W. Análise de alternativas de investimentos. Editora Atlas.
2. Chiavenato, Idalberto. Introdução à teoria Geral da administração. 3º Ed. São Paulo. Editora MacGraww-Hill, 2004
3. Torres, Oswaldo Fadigas Fontes. Fundamentos da Engenharia Econômica e da Análise Econômica de Projetos. 1ed, São Paulo, Editora Thonson, 2006, ISBN: 8522105227.
4. Maximiano, Antonio C.A.. Teoria Geral da Administração. São Paulo. Atlas, 2005.
5. Bernardes, Silva, Moreira, Maurício. Microsoft Project 2010 – Gestão e Desenvolvimento de Projetos. Editora Erica, 2010, ISBN: 8536502797.