



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA

**PROJETO PEDAGÓGICO
DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA ELETRÔNICA E DE
TELECOMUNICAÇÕES**

Reitor: Prof. Alfredo Júlio Fernandes Neto

Vice-reitor: Darizon Alves de Andrade

Pró-Reitora de Graduação: Waldenor Barros Moraes Filho

Diretora de Ensino: Camila Lima Coimbra

Diretor da Faculdade de Engenharia Elétrica: Prof. Marcelo Lynce Ribeiro Chaves

Uberlândia, julho de 2011.

Comissão nomeada pela PORTARIA FEELT 16/10, de 10 de junho de 2010,
sendo composta pelos professores:

Prof. Gilberto Arantes Carrijo – Presidente da Comissão

Prof. Fernando Egberto Feital de Camargo

Prof. Antônio Cláudio P. Veiga

ÍNDICE

1. IDENTIFICAÇÃO	07
2. ENDEREÇOS	08
3. APRESENTAÇÃO	09
3.1 - Construção do Projeto Político-Pedagógico	09
3.2 - Comissão Responsável pela Elaboração da Proposta	10
4. JUSTIFICATIVA	11
4.1 – Introdução	11
4.2 – Histórico	12
4.3 – Motivação para Implantação do Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações	15
4.3.1 - A Engenharia de Eletrônica e de Telecomunicações	16
4.4 - Aporte Científico da FEELT-UFU para Implantação do Curso de Engenharia de Eletrônica e de Telecomunicações	24
5. PRINCÍPIOS E FUNDAMENTOS DO PROJETO POLÍTICO-PEDAGÓGICO DO CURSO DE ENGENHARIA ELETRÔNICA E DE TELECOMUNICAÇÕES	25
5.1-Introdução	25
5.2 - Fundamentação Teórico- Metodológica	25
5.3 - Histórico do Ensino de Engenharia no Brasil	27
5.4 - O Atual Ensino de Engenharia	28
5.5 - O Processo Educativo e as Visões Epistemológicas	30
5.6 - Princípios e Objetivos do Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações	33
6. CARACTERIZAÇÃO DO PROFISSIONAL ENGENHEIRO DE ELETRÔNICA E DE TELECOMUNICAÇÕES	35

6.1-Introdução	35
6.2 – Ferramentas para Atingir o Perfil do Engenheiro de Eletrônica e de Telecomunicações	39
6.3 – Perfil do Engenheiro de Eletrônica e de Telecomunicações	
7. OBJETIVOS DO CURSO	40
7.1 – Competências e Habilidades	40
8. ESTRUTURA CURRICULAR DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ELETRÔNICA E DE TELECOMUNICAÇÕES	45
8.1 – Organização curricular	45
8.1.1 – Introdução	45
8.1.2 – Diretrizes	45
8.2 – Conteúdos curriculares	49
8.2.1 – Componentes Curriculares Obrigatórias com Conteúdos Básicos	49
8.2.2 – Componentes Curriculares Obrigatórias com Conteúdos Profissionalizantes e Específicos	52
8.2.3 – Demais Componentes Curriculares Obrigatórias	53
8.2.4 – Componentes Curriculares Optativas	48
8.3 – Organização da matriz curricular	56
8.3.1 – Fichas de Componente curricular	56
8.3.2 – Atividades Extra-Curriculares	56
8.3.3 – Estágio curricular	61
8.3.4 – Atividades complementares	62
8.3.5 – Trabalho de Conclusão de Curso	64
8.3.6 - Fluxograma Curricular	65
8.3.7 – Duração, Regime do Curso e Normas para Matrícula	66
8.3.8 – Dimensionamento da Carga Horária dos Componentes Curriculares	66
8.3.9 - Processo Seletivo para Ingresso no Curso de Engenharia de Eletrônica	

ANEXOS:

ANEXO 1 – PORTARIA FEELT Nº 016/10, de 10 de junho de 2010

ANEXO 2 – NORMAS E RESOLUÇÕES

ANEXO 3 – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ELETRÔNICA E DE TELECOMUNICAÇÕES

ANEXO 4 – ESTÁGIO CURRICULAR

ANEXO 5 – ORIENTADOR ACADÊMICO: TUTORIA

ANEXO 6 – NORMAS GERAIS DO CURSO DE ENGENHARIA DE ELETRÔNICA E DE TELECOMUNICAÇÕES

ANEXO 7 – DISTRIBUIÇÃO DOS COMPONENTES CURRICULARES DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ELETRÔNICA E DE TELECOMUNICAÇÕES POR UNIDADE ACADÊMICA

ANEXO 8 – ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO DOS COMPONENTES CURRICULARES DO CURSO DE ENGENHARIA DE ELETRÔNICA E DE TELECOMUNICAÇÕES POR UNIDADE ACADÊMICA

ANEXO 9 – RELAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS EXISTENTES NOS LABORATÓRIOS DE ENSINO E PESQUISA

ANEXO 10 – ACERVO BIBLIOGRÁFICO DISPONÍVEL RELATIVO AO CURSO DE ENGENHARIA DE ELETRÔNICA E DE TELECOMUNICAÇÕES.

ANEXO 11 - MATERIAL BIBLIOGRÁFICO A SER ADQUIRIDO PARA CURSO DE ELETRÔNICA E DE TELECOMUNICAÇÕES.

ANEXO 12 - RECURSOS EXTRAORDINÁRIOS PARA A IMPLANTAÇÃO DO CURSO ELETRÔNICA E DE TELECOMUNICAÇÕES-UFU

ANEXO 13 - RECURSOS EXISTENTES HUMANOS E LABORATORIAIS EXISTENTES NA FEELT-UFU

ANEXO 14 - FICHAS DOS COMPONENTES CURRICULARES DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ELETRÔNICA E DE TELECOMUNICAÇÕES

1. IDENTIFICAÇÃO

Denominação do Curso: Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações

Grau : Bacharelado

Habilitação: Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações

Titulação Conferida: Engenheiro de Eletrônica e de Telecomunicações

Ano de Início de Funcionamento do Curso: primeiro semestre letivo de 2013

Duração do Curso:

- Prazo regulamentar: 5 anos (10 períodos)
- Prazo mínimo: 4,5 anos (09 períodos)
- Prazo máximo: 8 anos (16 períodos)

Regime Acadêmico: semestral

Entrada: semestral

Turno de Oferta: integral

Número de Vagas Oferecidas por Semestre: 15 (quinze)

Núcleo de Formação Básica, Profissionalizante e Específica: 3315

Trabalho de Conclusão de Curso: 30

Estágio Obrigatório: 180

Componentes Curriculares Optativos: 120

Atividades Complementares: 120

Carga Horária Total do Curso: 3765

2. ENDEREÇOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA - UFU

Av. João Naves de Ávila, 2121 - Bairro Santa Mônica

Uberlândia-MG

CEP: 38.400-902

Fone: (34) 3239-4811

FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA - FEELT

Av. João Naves de Ávila, 2121 - Bloco 3N, Bairro Santa Mônica

Uberlândia-MG

CEP: 38.400-902

Fone: (34) 3239-4701

Fax: (34) 3239-4708

E-mail: feelt@ufu.br

Página WEB: <http://www.feelt.ufu.br>

Nome do Dirigente: Marcelo Lynce Ribeiro Chaves

Cargo: Diretor

E-mail: marcelo@ufu.br

CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA ELETRÔNICA E DE TELECOMUNICAÇÕES

Av. João Naves de Ávila, 2121 - Bloco 3N, Bairro Santa Mônica

Uberlândia-MG

CEP: 38.400-902

Fone: (34) 3239-4701

Fax: (34) 3239-4708

3. APRESENTAÇÃO

3.1 - Construção do Projeto Político-Pedagógico

O presente Projeto Político-Pedagógico foi desenvolvido com o objetivo de implementar na Faculdade de Engenharia Elétrica - FEELT - da Universidade Federal de Uberlândia - UFU o **Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações** que ofertará 15 vagas a partir do primeiro semestre do ano de 2012, em substituição ao Certificado de Eletrônica e de Telecomunicações.

É cediço que a construção de um projeto político pedagógico exige a participação de todos os agentes envolvidos no processo, vez que

“é a partir do trabalho coletivo de todos os envolvidos que se dá o projeto político-pedagógico instituinte. Ele ocorre à medida que se analisam os processos de ensinar, aprender e pesquisar as relações entre o instituído e o instituinte, o currículo, entre outros, a fim de compreender um cenário marcado pela diversidade” [Veiga, 2000].

A partir dessa definição e com esta preocupação filosófica, toda a comunidade da FEELT foi conclamada a participar da construção do Projeto Político Pedagógico do Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, assim com já havia sido realizado nos Curso de Engenharia Elétrica (com seus respectivos certificados de estudos) e de Engenharia Biomédica.

Para a construção do Projeto Político Pedagógico do Curso de Eletrônica e de Telecomunicações foram criadas comissões de trabalho e convocadas assembleias temáticas e diversas reuniões especialmente para este fim. Para melhor organização e compreensão, o documento proveniente deste trabalho foi distribuído em capítulos, conforme descrito a seguir.

No item 4 (JUSTIFICATIVA) é apresentado o histórico da faculdade de engenharia elétrica, relações da engenharia elétrica com a área de Eletrônica e de Telecomunicações, justificando a criação do novo curso. No item 5 (PRINCÍPIOS E FUNDAMENTOS DO PROJETO POLÍTICO-PEDAGÓGICO) apresenta-se toda a fundamentação teórica no qual se baseia a construção desse projeto, culminando com a concepção do curso aqui proposto. A identificação e

o perfil do Engenheiro de Eletrônica e de Telecomunicações que desejamos formar é apresentada no item 6 (CARACTERIZAÇÃO DO PROFISSIONAL). A identificação do profissional a ser formado, sua área de atuação, definição de seu papel na sociedade é definido no item 7 (OBJETIVOS DO CURSO). A partir do perfil desejado deve-se estabelecer as ações necessárias, tanto do ponto de vista pedagógico quanto do ponto de vista do cumprimento das diretrizes nacionais mínimas para o profissional da Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações. Desta forma, foi definida a estrutura curricular do curso apresentada no item 8 (ESTRUTURA CURRICULAR). Uma vez definidos o perfil desejado do egresso, suas habilidades e competências e os conteúdos necessários à sua formação, são apresentadas, no item 9 (DIRETRIZES GERAIS PARA O DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO DO ENSINO), as ações pedagógicas para que se obtenha a melhor formação possível. O processo de avaliação, suas componentes filosóficas como parte do processo de aprendizagem, o acompanhamento do currículo, e do próprio projeto pedagógico, são apresentados no item 10 (DIRETRIZES PARA OS PROCESSOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM E DO CURSO). A duração do curso, tempo mínimo e máximo de integralização são definidos no item 11 (DURAÇÃO DO CURSO, TEMPO MÍNIMO E MÁXIMO DE INTEGRALIZAÇÃO). No item 12 apresenta a ADMINISTRAÇÃO ACADÊMICA.

O projeto é composto de 14 anexos, onde são descritos : Portarias, normas, recursos existentes, ficha de Componentes Curriculares , etc.

3.2 - Comissão Responsável Pela Elaboração Da Proposta

A Comissão foi nomeada pela PORTARIA FEELT 016/10, de 10 de junho de 2010, sendo composta pelos professores:

Prof. Dr. Gilberto Arantes Carrijo – Presidente da Comissão

Prof. Ms. Fernando Egberto Feital de Camargo

Prof. Dr. Antônio Cláudio Paschoarelli Veiga

4. JUSTIFICATIVA

4.1 - Introdução

A Universidade, compreendida como local dinâmico de saberes, espaço de diálogo, busca permanente de sintonia com nossos tempos, atenta às mudanças e renovações, como também impulsionada pelas necessidades educacionais da realidade circundante, não pode se eximir de seu compromisso com os projetos que buscam a melhoria da educação com vistas às atuais exigências profissionais, mercadológicas, econômicas e sociais em nosso país.

Atenta a esta realidade, a Universidade Federal de Uberlândia busca, através da Faculdade de Engenharia Elétrica, a implantação do Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações. A proposta de criação do Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações tenta se pautar pelos princípios de racionalidade, exequibilidade, praticidade e interdisciplinaridade com outros projetos da FEELT, da UFU, e do Ministério da Educação. O currículo para o Curso proposto é fruto da análise do projeto pedagógico das mais conceituadas Universidades brasileiras que atuam na área de Eletrônica e de Telecomunicações .

Espera-se com o currículo proposto para o curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações da FEELT-UFU formar profissionais com maior embasamento na área de Eletrônica e de Telecomunicações, tendo assim como base os Componentes Curriculares Princípios de Comunicações, Comunicações de Dados, Processamento Digital de Sinais, Antenas, Comunicações Móveis, Redes de Computadores, etc. . Além disso, manter um equilíbrio na formação do profissional no que tange aos aspectos mais práticos da Eletrônica e de Telecomunicações.

A Eletrônica e de Telecomunicações por definição é multidisciplinar, além das teorias relacionadas a Eletrônica e de Telecomunicações, sempre será necessário o conhecimento do sistema que está sendo estudado. Desta forma, tentou-se abranger diversas outras engenharias, em Componentes Curriculares pontuais.

A estrutura do curso proposto é aberta, pois o currículo é flexível possibilitando que o estudante possa suplementar sua formação específica, pois prevê, através do conceito de linhas de Componentes Curriculares optativas, o oferecimento de Componentes Curriculares de diferentes áreas da Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações ao longo do tempo. A criação do curso atende a demanda pela criação de vagas discentes no ensino superior público numa área de comprovada necessidade da sociedade.

A Energia Elétrica, bem como a própria Faculdade de Engenharia Elétrica tem ligações tênues com a área de Eletrônica e de Telecomunicações e, por esta razão, importante tecer algumas considerações sobre a Faculdade de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Uberlândia.

4.2 - Histórico

A eletricidade no Brasil passou a ter importância significativa no final do século XIX e princípio do século XX com a implementação de serviços de telegrafia (1852), telefonia (1878) e iluminação. As primeiras cidades a receberem iluminação pública com luzes incandescentes foram Campos, no Estado do Rio de Janeiro em 1883 e Juiz de Fora, no Estado de Minas Gerais em 1889.

A partir daí a Engenharia Elétrica brasileira projetou e construiu um dos maiores sistemas de geração de energia do mundo, um dos melhores sistemas de telecomunicações conhecidos e um parque industrial altamente automatizado. Portanto, dominar e difundir estas tecnologias é satisfazer necessidades da sociedade, exigência do mercado e obrigação da academia. Diante de tal demanda, as instituições de educação superior das principais cidades do país começaram a oferecer cursos de engenharia elétrica.

Em Uberlândia/MG este passo inicial foi dado com a criação de uma Escola de Engenharia, que surgiu em meados da década de 50, com o apoio da Sociedade dos Engenheiros Cívicos, Químicos e Arquitetos de Uberlândia - SECQAU [Silva, 2001].

Finalmente, no dia 3 de abril de 1965, com a presença do Ministro da Educação Raymundo Moniz de Aragão, a Escola de Engenharia de Uberlândia foi inaugurada.

Em 1968 o decreto-lei 379 autorizou o funcionamento do Curso de Engenharia Elétrica, desde que existisse verba própria para este fim. Este decreto-lei também alterou a denominação da Escola para Faculdade de Engenharia de Uberlândia.

Pouco depois, em 1969, o decreto-lei 762 cria a Universidade de Uberlândia, integrando a ela a Faculdade de Engenharia com a denominação de Faculdade Federal de Engenharia da Universidade de Uberlândia - FFEUU.

Em 1970 a Congregação da FFEUU autoriza a implantação do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica, realizando-se o primeiro vestibular em 1971. Uma exigência do mercado de trabalho, conforme destacou o relator do processo: “a exigência do mercado é uma necessidade do meio”.

Tendo como modelo a estrutura adotada à época pela Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, o Curso de Engenharia Elétrica da UFU foi criado dentro da concepção teórico-metodológica existente, com origem no ensino técnico francês [Bazzo, 2008]. Das escolas francesas herdou-se o positivismo científico, a neutralidade dos indivíduos de formação técnica, a ênfase na transmissão de conhecimentos e o entendimento do estudante como tábula rasa, o componente curricularrígida e a hierarquização do conhecimento, conferindo aos cursos uma seqüência linear e inflexível.

Em 1975 forma-se a primeira turma e a Engenharia Elétrica da UFU define a sua vocação ao contratar sete dos recém formados em regime de dedicação exclusiva, liberando imediatamente quatro deles para cursar pós-graduação. Com uma política agressiva de capacitação, complementada pela contratação de profissionais já titulados, a FEELT conta hoje com 56 professores, sendo 45 doutores, 10 mestres e 1 especialistas.

Em 13 de outubro de 1976 o Curso de Engenharia Elétrica obteve o reconhecimento oficial do Ministério da Educação e Cultura - MEC, por intermédio do decreto-lei nº 78.555.

Também em 1976, acontece a primeira reforma curricular do curso, visando adaptá-lo ao currículo mínimo de engenharia, introduzido pela Resolução 48/76 do Conselho Federal de Educação. Aumenta-se o número e a qualidade das aulas práticas, introduz-se a exigência de estágio supervisionado e elimina-se o trabalho de fim de curso.

A partir de então, são implementadas diversas reformas curriculares no sentido de corrigir questões pontuais que se apresentaram a cada momento, sem no entanto abandonar a concepção teórico-metodológica inicial.

Com a conscientização e o apoio da sociedade uberlandense, conseguiu-se a federalização da Universidade de Uberlândia pela lei nº 6.532, de 24 de maio 1978, extinguindo-se a Faculdade Federal de Engenharia e criando a Universidade Federal de Uberlândia - UFU, que contou inicialmente com aproximadamente 4500 estudantes e 220 professores.

No ano seguinte, 1979, com a aprovação pelo Conselho Nacional de Educação do primeiro Estatuto da UFU (Parecer Nº 7193/78 de 10/11/1978), implantou-se uma estrutura funcional baseada em Centros, extinguindo-se a FFEUU e incorporando-se o Departamento e o Curso de Engenharia Elétrica ao novo Centro de Ciências Exatas e Tecnologia – CETEC.

Em 1984, é implantado o Mestrado em Engenharia Elétrica e dez anos depois, em 1994, implantar-se-ia o Doutorado em Engenharia Elétrica.

Em 1986 o ingresso ao curso passa a ser específico, eliminando-se a necessidade de um ciclo básico. Entretanto a dificuldade de algumas áreas em oferecer turmas específicas impede que os colegiados de cursos atuem diretamente em alguns Componentes Curriculares consideradas comuns, que continuam subordinadas a uma coordenação independente.

Em 1987 abandona-se o objetivo de formação geral, criando-se duas ênfases: Eletrotécnica e Eletrônica (Engenharia de Computação). A opção em uma das ênfases é feita pelos estudantes ao concluir o quarto período.

No ano de 2006 dois importantes acontecimentos alteram a estrutura implantada, por quase 20 anos, na Faculdade de Engenharia Elétrica. No mês de março é aprovado no Conselho de Graduação da Universidade o novo projeto pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica e no segundo semestre desse mesmo ano, o curso de Engenharia Biomédica, com 20 vagas, é oferecido à comunidade.

A reestruturação proposta pelo novo projeto pedagógico levou em consideração o diagnóstico resultante de diversos estudos que apontaram deficiências das mais variadas naturezas. Uma das inovações que o novo projeto pedagógico estabeleceu foi permitir aos estudantes, dentro de certas condições e normas, obterem uma formação específica de acordo com suas aspirações. Uma vez que a Faculdade de Engenharia Elétrica oferece grande quantidade e variedade de Componentes Curriculares optativas e facultativas, os estudantes têm um amplo leque de escolha e podem optar por uma formação com mais ênfase na parte científica, ou tecnológica, ou gerencial ou humana. Para isto, devem propor ao colegiado um plano de estudos composto por um conjunto coerente de Componentes Curriculares. Visando facilitar a escolha dos estudantes foi previamente aprovado, pelo Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica, três certificados, observando o anexo II da resolução 1010 do CONFEA, são eles: **Certificado em Engenharia de Sistemas de Energia Elétrica,**

Certificado em Engenharia de Computação e Certificado em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações.

Observando a realidade mundial hodierna, marcada pelo fenômeno da globalização, e modernização dos parques industriais por meio da Eletrônica e de Telecomunicações de processos industriais, a Faculdade de Engenharia Elétrica com a intenção de contribuir formando profissionais com capacidade técnico-científica para atuar em todas as etapas do planejamento e implementação de soluções para os problemas de sistemas de Eletrônica e de Telecomunicações de processos produtivos em indústrias ou outros setores, instituiu uma comissão com o objetivo de propor um elenco de Componentes Curriculares visando a implementação do certificado de estudos em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações.

A comissão propôs o certificado de Eletrônica e de Telecomunicações escolhendo alguns Componentes Curriculares optativas e facultativas já oferecidas pela Faculdade de Engenharia Elétrica e outros Componentes Curriculares ministradas pela Faculdade de Engenharia Mecânica e Mecatrônica. Estes Componentes Curriculares se tornam obrigatórias quando o estudante faz a opção pelo certificado em questão. É importante ressaltar que nenhuma nova componente curricular foi criada e ofertada aos estudantes. Em dezembro de 2007 o Conselho da Faculdade de Engenharia Elétrica – CONFEELT aprovou a implementação deste certificado que passou a ser oferecido aos estudantes no ano seguinte.

4.3 - Motivação Para Implantação do Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações

- Introdução

Durante muitos anos os Cursos de Engenharia Elétrica voltados para a área específica de Eletrônica e de Telecomunicações, preparavam jovens para exercerem suas funções nas empresas do Grupo TELEBRÁS e/ou nas empresas fornecedoras de equipamentos que gravitavam em torno daquele sistema Estatal. Com a privatização do SISTEMA TELEBRÁS, as características de todas as empresas da área de engenharia de telecomunicações sofreram grandes modificações, no que se refere às exigências de qualidade e competitividade. As principais empresas da área passaram então a concentrar esforços em suas atividades fins, terceirizando todas as demais atividades, mesmo aquelas das áreas de engenharia de telecomunicações. Tal procedimento propiciou o aparecimento de elevado número de pequenas e médias empresas especializadas em atividades e/ou produtos específicos, com altos padrões de qualidade. Estas

empresas constituem atualmente o principal campo de atividade dos novos engenheiros de telecomunicações, gerando um mercado de trabalho que exige características totalmente diferentes daquelas que as coordenações dos cursos tinham como alvo quando da criação dos programas de graduação em Engenharia de Telecomunicações.

- A Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações

A comunicação tem, desde os primórdios da existência humana, desempenhado função essencial como uma das principais ferramentas para sobrevivência e evolução da espécie. Quando o homem iniciou seu processo evolutivo sobre a face da terra, mais importante que suas características físicas peculiares, como ser bípede e de excepcional destreza manual, foi, sem dúvida, sua capacidade de comunicar-se.

A comunicação teve papel fundamental na conservação e na evolução da espécie humana. Com o avanço da ciência, já no século XX, o homem, levado por sua curiosidade e capacidade criativa, inventou meios que lhe permitissem comunicação com outras civilizações, encurtando distâncias e trocando conhecimentos e riquezas diversas. Conhecimentos de Física e de Matemática permitiram o controle das ondas eletromagnéticas e o domínio tecnológico de todo o seu espectro colocado à disposição da Engenharia de Telecomunicações, que, originalmente apenas parte da engenharia elétrica, tinha como objetivo básico expandir a capacidade de audição e visão dos seres humanos, permitindo a comunicação à distância através de sistemas de rádio, televisão e telefonia.

O domínio de tal engenharia possibilitou nos anos 50, rápido desenvolvimento cultural e tecnológico. Além de ser um fator decisivo para a disseminação de conhecimentos, educação e cultura, a Engenharia de Telecomunicações também proporcionou domínio da tecnologia dos materiais semicondutores cujos dispositivos iriam modificar completamente as condições de vida sobre a face da terra, e influenciar o processo produtivo, alavancando o rápido desenvolvimento de uma nova tecnologia, que envolvia o processamento de informações: a informática.

As pesquisas na área de Engenharia de Universidade Federal de Uberlândia desenvolvidas para aprimorar os processos de comutação telefônica, levaram à criação e dispositivos semicondutores que permitiram a evolução dos computadores. Estes, por sua vez, gradualmente tiveram que ser acoplados entre si através de sistemas de telecomunicações, a princípio apenas para distribuir os terminais de acesso ao processador central, evoluindo posteriormente, para redes extensas e complexas que no início dos anos 90 chegaram a cobrir todo o planeta, e se diversificaram para as mais diferentes formas e tecnologias, gerando finalmente, uma nova

ciência que reúne em uma mesma área do conhecimento, a Engenharia de Eletrônica e de Telecomunicações e a Informática: a Teleinformática.

Esta ciência que permite a comunicação completa e imediata de máquinas altamente sofisticadas situadas nas mais diferentes regiões do mundo, tornou-se importante ferramenta empresarial, permitindo que partes de um produto sejam montadas sob medida em diferentes fábricas e cheguem a linhas de montagem situadas em outras fábricas, muitas vezes localizadas até mesmo em diferentes países, no momento exato previsto para sua utilização na montagem final de produtos que podem ter sua distribuição e venda espalhadas por todo o planeta. Estes processos produtivos modernos são altamente econômicos, uma vez que a decisão sobre onde determinadas partes serão produzidas passa pelo exame das vantagens comparativas de produção de cada parte em questão, conforme as características apresentadas pelo país ou região onde tal produção está sendo considerada. Estes procedimentos exigem também que recursos financeiros sejam transferidos rapidamente de um país para outro, tanto para investimentos específicos em produção industrial, como também para aplicações financeiras, processos estes, totalmente dependentes da Eletrônica e de Telecomunicações.

Este fenômeno de forte interligação econômica e financeira dá origem a um sistema produtivo-econômico, geralmente conhecido como GLOBALIZAÇÃO das economias mundiais. Esta globalização leva os países a protegerem-se em blocos econômicos regionais como a União Européia e o MERCOSUL. Uma das principais características destes blocos é a abertura comercial das economias dos países membros e a privatização das empresas estatais, principalmente nos países em desenvolvimento onde há a necessidade de controle do processo inflacionário e de obtenção de investimentos privados nacionais e internacionais para atender às despesas de modernização da infraestrutura básica e do aumento da competitividade das empresas nacionais. Embora os impactos da globalização possam ser sentidos sobre todos os setores da economia, seus efeitos são muito mais imediatos sobre as empresas de infra-estrutura tecnológica como produção e distribuição de energia e principalmente de Eletrônica e de Telecomunicações.

No caso específico da Engenharia de Eletrônica e de Telecomunicações, as mudanças tecnológicas e a evolução dos sistemas se processam de modo tão rápido que torna-se extremamente difícil manter atualizado o processo de aquisição de conhecimento e a qualificação técnica dos profissionais atuantes no setor. Assim, a escassez de recursos humanos qualificados para atuarem no novo mercado de Engenharia de Eletrônica e de Telecomunicações que se descortina para os próximos anos, tende a tornar-se um dos principais problemas a serem enfrentados pelo setor, em futuro bem próximo.

- Profissional de engenharia de Eletrônica e de Telecomunicações na década de 90

No Brasil, o estudante de Engenharia de Eletrônica e de Telecomunicações era até bem pouco tempo, preparado para trabalhar nas empresas do grupo TELEBRÁS ou nas empresas fornecedoras de equipamentos, gravitando em torno do Sistema Telebrás.

Muitos cursos recém-criados na área de Engenharia de Eletrônica e de Telecomunicações estão baseados em cursos tradicionais já existentes, e continuam preparando engenheiros de acordo com este modelo, conforme descrito por Silva [1]. Entretanto, o mercado de trabalho está passando por uma completa metamorfose, para a qual, tanto os cursos novos quanto os antigos, precisam atentar.

Com a ainda recente privatização das empresas do Grupo Telebrás, o cenário da indústria modificou-se substancialmente, passando a existir apenas empresas privadas, sendo algumas delas de capital majoritário internacional, e que, por uma necessidade de competição, estão ávidas por competência técnica e eficiência gerencial. Neste novo contexto empresarial, o mercado de trabalho tende também a transformar-se completamente, passando a valorizar e buscar atributos diferentes daqueles que eram antes valorizados e apontados como ideais para o profissional de Engenharia de Eletrônica e de Telecomunicações. As empresas privadas competindo no mercado nacional, tenderão, cada vez mais, a manter seus engenheiros executivos sob constante pressão visando maximizar eficiência e desempenho. Com este objetivo, a tendência será concentrar esforços no bom atendimento aos clientes, com ofertas de novos serviços com alto grau de conteúdo tecnológico. Assim, por uma necessidade econômica e relacionada à produtividade, em vez de desenvolverem os novos serviços e tecnologias de suporte, estas empresas tenderão a contratar serviços de terceiros, que serão fornecidos por pequenas empresas especializadas, e que, devido a sua reduzida escala e objetividade de produção, poderão ser mais eficientes e produzir equipamentos e serviços a um custo bem menor. Em busca desta eficiência e de alta produtividade, unir-se-ão profissionais de Engenharia de Eletrônica e de Telecomunicações oriundos das mais diversas regiões do mundo. Podemos então, prever a proliferação de pequenas empresas com alto grau de conteúdo tecnológico que constituirão o principal mercado de trabalho para os engenheiros de Eletrônica e de Telecomunicações, hoje em fase de formação em nossas universidades.

As características a serem requeridas destes jovens serão muito diversas daquelas que podem ser encontradas no profissional que hoje trabalha nas empresas estatais, com segurança de emprego e conforto, apoiado por imensa infra-estrutura técnica de âmbitos comercial, jurídico e

administrativo. Os engenheiros executivos das grandes empresas serão pressionados pela competição. Maior ainda será a pressão sobre os jovens engenheiros das pequenas empresas, pois muito cedo terão que assumir compromissos que serão obrigados a cumprir pronta e satisfatoriamente, se quiserem evitar que suas empresas fracassem e sucumbam no mercado, como já discutido em trabalho anterior [2].

Estas condições de trabalho parecem árduas e sombrias para o futuro engenheiro. Entretanto, obviamente, existem pontos positivos nesta profissão que atraem e estimulam um número cada vez maior de jovens qualificados para o curso em questão. Ressaltamos aqui como um destes pontos positivos o prazer de trabalhar com tecnologia de ponta, com o conseqüente prestígio e respeito social. Outro ponto, e talvez o mais importante, refere-se à remuneração. Poucos profissionais terão padrão tão elevado de remuneração ou a oportunidade de tornarem-se executivos milionários tão cedo.

Pequenas empresas de alto teor tecnológico, trabalhando para as grandes empresas fornecedoras de bens e serviços de Eletrônica e de Telecomunicações serão como minas de ouro nas quais um limitado número de iniciados e privilegiados terão condições de garimpar. As pequenas empresas formadas por engenheiros com pouco tempo de experiência profissional, alguns recém saídos das universidades, tenderão a crescer rapidamente em função da eficiência, competitividade e capacidade de criar soluções para áreas específicas deste mercado em constante evolução.

Tais empresas serão constituídas quase que exclusivamente por profissionais jovens, uma vez que a maioria dos profissionais atuando hoje no mercado, teriam dificuldades para se adaptarem ao novo sistema organizacional, e às pressões que este novo sistema acarretará sobre os profissionais. A garantia de emprego para os jovens engenheiros de Eletrônica e de Telecomunicações não estará mais na legislação das empresas estatais, mas na grande demanda existente por profissionais modernos com conhecimentos técnicos sempre atualizados e dispostos a enfrentar e vencer desafios. Esta demanda será tão grande, que elevará os salários a valores não ousados hoje por profissionais com muitos anos de experiência na profissão, porque a profissão, na realidade, será outra.

- Engenheiro de Eletrônica e de Telecomunicações no início do novo século

A qualificação dos profissionais de Engenharia de Eletrônica e de Telecomunicações deverá provê-los das ferramentas básicas para seu melhor desempenho na profissão, sem entretanto, deixar de atender às modificações que vêm ocorrendo no mundo com velocidade cada vez maior. O rápido processo de globalização, com a total privatização das empresas estatais irá gerar modificações mercadológicas relevantes. Estas empresas deverão ajustar-se a um sistema de operação completamente diverso do que hoje existe, uma vez que irão operar em ambiente competitivo no qual os futuros engenheiros de Eletrônica e de Telecomunicações exercerão suas atividades.

Estas condições irão exigir um profissional com perfil completamente diferente do profissional que atua no mercado hoje, e não há muito tempo para que este profissional seja devidamente preparado e qualificado.

Durante vinte anos, o Engenheiro de Eletrônica e de Telecomunicações brasileiro atuou em mercado cujas regras eram aquelas definidas pelo monopólio das comunicações, sendo este mercado explorado unicamente pelas operadoras do Grupo

Telebrás. A globalização e conseqüente privatização do Sistema Telebrás irão gerar ambiente profissional altamente competitivo, no qual veremos proliferar pequenas empresas de Engenharia de Eletrônica e de Telecomunicações. O novo perfil do engenheiro de Eletrônica e de Telecomunicações para atender às necessidades destas pequenas empresas deverá apresentar as seguintes características básicas:

- Capacidade de rápida e completa atualização técnica

O profissional deverá ter facilidade e interesse na atualização constante de seus conhecimentos técnicos, participando de cursos de educação continuada em engenharia, seminários etc.

- Capacidade para trabalhar eficientemente em pequenos grupos

Considerando as novas técnicas de produtividade e desenvolvimento de projetos por objetivos o profissional será levado cada vez mais, a trabalhar em pequenos grupos de técnicos altamente especializados, e portanto, deverá ter facilidade para relacionamentos profissionais onde a produtividade e eficiência do grupo se sobrepõem às capacidades e competências individuais.

- Perseverança e determinação na busca de soluções rápidas, com implementação econômica e eficaz

A busca de soluções em tempo menor do que o obtido por grupos ou empresas concorrentes será fundamental, sendo, evidentemente, necessária uma forte capacidade de implementar as soluções encontradas com eficácia e ao menor custo possível.

- Facilidade de apresentar suas idéias de modo claro e objetivo

Tanto para os seus pares no mesmo grupo quanto para comitês externos, tanto da própria empresa ou de seus clientes, a capacidade de apresentar propostas e soluções de modo simples, claro e objetivo, poderá ser decisiva para o desempenho do profissional e de seu grupo de trabalho. A facilidade e familiaridade com os instrumentos básicos de apresentações técnicas, como "softwares" aplicativos e "hardware" básico de apresentação serão sempre componentes essenciais do seu trabalho.

- Espírito empreendedor e iniciativa para identificar problemas e visualizar soluções

As novas empresas de Eletrônica e de Telecomunicações esperam possuir em seus quadros engenheiros empreendedores e dotados de iniciativa própria e competência para correr riscos bem definidos por análise de opções e capacidade de visualizar soluções e possíveis conseqüências de suas decisões.

- Capacidade de unir conhecimento técnico à gerência eficiente de projetos

A capacidade gerencial, dentro de parâmetros técnicos será básica para que o profissional possa desenvolver procedimentos administrativos sem ferir os preceitos técnicos que deverão permear suas atividades.

- Obsessão pelo cumprimento de prazos e consecução de programas com sucesso

Ao contrário do que ocorria com a Eletrônica e de Telecomunicações no Brasil anteriormente, onde os usuários já estavam acostumados ao não cumprimento de prazos, o novo sistema,

baseado principalmente na concorrência e competição entre as diversas empresas do setor, irá exigir extrito e rigoroso cumprimento dos prazos previstos.

- Sensibilidade para aspectos econômicos e financeiros e capacidade de análise econômica de projetos

O engenheiro, mesmo que trabalhe em área específica de projetos técnicos, deverá ter sensibilidade para os aspectos econômicos e financeiros de sua empresa em geral , e de seu projeto ou projetos, em particular. Em um ambiente de economia privatizada, os aspectos econômicos poderão, em muitas ocasiões, ter precedência sobre os aspectos técnicos.

Fazem-se necessários assim, por parte deste profissional, uma atualização constante e conhecimento na área de análise econômica de projetos de engenharia.

- Capacidade de elaboração e análise de projetos na área de Engenharia de Eletrônica e de Telecomunicações

À capacidade de avaliação econômica deverá ser adicionada a capacidade de avaliação e análise das chances técnicas de sucesso de cada projeto de engenharia, ainda em sua fase inicial. A necessidade de avaliar as chances de sucesso de um projeto em tempo de suplantar os concorrentes, deve ser levada a efeito, ainda nas etapas iniciais do projeto, antes que sejam investidas grandes somas de recursos físicos, humanos e financeiros em projetos com pouca chance de sucesso ou de resultados possivelmente duvidosos.

- Facilidade para perseguir e trabalhar com fontes de financiamento e incentivos governamentais para projetos de alta tecnologia

Finalmente, é patente a necessidade do governo ao afastar-se das atividades empresariais na área de Eletrônica e de Telecomunicações, de aumentar o nível de apoio ao desenvolvimento tecnológico, através de financiamentos que incentivem projetos de alto conteúdo tecnológico. Assim, os profissionais da área de Eletrônica e de Telecomunicações deverão familiarizar-se cada vez mais, com os processos governamentais de apoio financeiro à pesquisa e ao desenvolvimento, bem como familiarizar-se com as facilidades disponíveis em universidades e centros de pesquisa.

A formação profissional dos futuros engenheiros, além de primar pela alta competência técnica, deverá também criar nestes profissionais as características mínimas que acabamos de mencionar.

- Procedimentos para qualificar os novos profissionais de engenharia de Eletrônica e de Telecomunicações

O ensino da Engenharia de Eletrônica e de Telecomunicações precisa acompanhar cuidadosamente a evolução tecnológica, que torna rapidamente obsoletas vários Componentes Curriculares técnicas. Assim como a estrutura da profissão de engenheiro de Eletrônica e de Telecomunicações no Brasil, está no limiar de uma total transformação, também os métodos de ensino necessitam ser transformados. É de vital importância que os profissionais do ensino da Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações usem as facilidades criadas pela própria profissão para adaptarem os processos de ensino aos novos tempos. Quando um aluno conclui o Curso de Engenharia, alguns Componentes Curriculares ensinadas cinco anos antes quando de seu ingresso no curso, já estão ultrapassadas, devendo ser reformuladas. Entretanto, ao contrário do que ocorria em décadas passadas, quando apenas a qualificação técnica variava muito rapidamente, estamos hoje diante de uma mudança muito mais radical no que se refere às exigências de qualificação para o mercado de trabalho na área de Eletrônica e de Telecomunicações.

Assim, faz-se necessário que Universidades e Centros de Ensino que têm a responsabilidade de qualificar os futuros engenheiros de Eletrônica e de Telecomunicações, estejam sempre atualizando o aspecto técnico de seu curso, através de revisões curriculares, não apenas modificando e atualizando os programas plenos, mas também criando novas Componentes Curriculares .

Na componente curricular de INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DE ELETRÔNICA E DE TELECOMUNICAÇÕES, são apresentadas e discutidas as qualificações descritas acima como requisitos fundamentais para sua carreira. É importante ressaltarmos que os jovens estudantes que escolhem a carreira de Engenharia de Eletrônica e de Telecomunicações chegam aos bancos universitários, em sua grande maioria, com total desconhecimento, do ambiente de trabalho e do tipo de empresa em que deverão exercer suas funções. Para a formação dos engenheiros de Eletrônica e de Telecomunicações, que acreditamos, será cada vez mais usual e necessária em nossos cursos, para que os futuros profissionais brasileiros adquiram a qualificação requerida para competirem com os profissionais estrangeiros que certamente encontrarão em seus caminhos, nesta que é uma das primeiras áreas de engenharia a ser globalizada. Por "ser

globalizada", referimo-nos à condição de profissionais de diferentes origens, oriundos de diferentes países, trabalhando lado a lado sem quaisquer restrições. Esta grande mudança no ambiente de trabalho que está para ocorrer na Engenharia de Eletrônica e de Telecomunicações no Brasil, é inevitável e irreversível devido à tendência global da área, em busca por maior eficiência e produtividade em âmbito internacional.

Estes procedimentos e o incentivo para que maior número de jovens competentes se dediquem às atividades do setor, serão fundamentais para evitar um total colapso no processo de evolução tecnológica do país em um mundo de economia globalizada, no qual a tecnologia que envolve a engenharia de Eletrônica e de Telecomunicações e a teleinformática definirão cada vez mais, a velocidade e a capacidade de crescimento e de avanço econômico e social das nações.

4.4 - Aporte Científico da FEELT-UFU para Implantação do Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações

A Faculdade de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Uberlândia oferece desde 1971 um curso de Graduação em Engenharia Elétrica. Em 1984 foi implantado o Programa de Pós Graduação em nível de mestrado e em 1994 de doutorado. Estes cursos estão consolidados, obtendo bons resultados nas avaliações oficiais realizadas em razão da existência de um corpo docente altamente qualificado e comprometido, um suporte que conta com instalações físicas e laboratórios adequados e um acervo bibliográfico satisfatório.

A Faculdade de Engenharia Elétrica já possui dois cursos de graduação sendo o de Engenharia Biomédica e o de Engenharia Elétrica com quatro certificados de estudos, que combinam Componentes Curriculares comuns com um conjunto de Componentes Curriculares específicas de cada área. Salienta-se que as propostas existentes para o Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações são estruturadas seguindo esta mesma filosofia. Isto permite ao estudante uma formação abrangente e possibilita a utilização dos Componentes Curriculares específicas de um curso como optativas e/ou eletivas de outros.

O Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia Elétrica atua nas áreas de pesquisa de Processamento da Informação e de Sistemas de Energia Elétrica. Dentro da primeira, se observa as sub-áreas de Engenharia Biomédica e Automática, Computação Gráfica, Inteligência Artificial, Processamento Digital de Sinais e Redes de Computadores. O Programa contabiliza 485 dissertações e 95 teses defendidas (dados de 10/04/2010).

Portanto, a Faculdade de Engenharia Elétrica já possui um aporte significativo para facilitar a implantação deste novo Curso.

5. PRINCÍPIOS E FUNDAMENTOS DO PROJETO POLÍTICO-PEDAGÓGICO

5.1 - Introdução

O advento das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação (Resolução nº 11, do Conselho Nacional da Educação, de 11/03/2002), deflagrou um debate nacional sobre a concepção dos projetos pedagógicos dos cursos de engenharia. A organização curricular é um dos elementos relevantes neste debate. Mas outros aspectos como: a realidade da prática profissional, a realidade da escola, a relação teoria/prática, a dicotomia análise/síntese e a avaliação processual como um instrumento a serviço da atualização e qualificação do curso, sinalizam uma abordagem para além das estruturas curriculares e conteúdos apresentados nos projetos pedagógicos atuais. Além disso, com a inserção das novas tecnologias da informação e comunicação e as novas abordagens metodológicas do ensino de engenharia, entraram na agenda de reflexões sobre o tema. O projeto pedagógico de um curso de graduação explicita um conjunto de propostas e procedimentos envolvendo objetivos, conteúdos, metodologias, contexto sócio-profissional, perfil profissional, princípios norteadores do curso e avaliação. O projeto deve ainda ter como referência o conjunto de competências e habilidades, a serem adquiridas pelo estudante com o desenrolar do curso, necessárias à sua vida profissional e ao exercício da cidadania. A aprendizagem deve levar em consideração o contexto sócio-tecnológico e a realidade vivenciada pelo estudante, bem como facilitar e agilizar a aprendizagem cooperativa, e a integração estudante/professor, estudante/estudante e estudante/professor/comunidade.

5.2 - Fundamentação Teórico-Metodológica

Ao discutir o ensino de engenharia, temas de grande atualidade afloram, neste momento, em que um conjunto de modificações tecnológicas sem precedentes está suscitando transformações em nossa sociedade e conduzindo-nos a repensar a própria prática pedagógica, a formação docente e o profissional de engenharia.

O conceito de tecnologia está relacionado com a produção de aparatos materiais ou intelectuais suscetíveis de oferecerem soluções a problemas práticos de nossa vida cotidiana. A tecnologia é um construto humano e ao humano deve servir mediando interações com o meio ambiente, com o conhecimento e entre os seres humanos (Formação em EAD, 2000).

Seria razoável pensar então que a educação tecnológica se preocupa em discutir, paralelamente aos conteúdos específicos, a ciência, a geração de tecnologia e seu impacto, dúvidas, incertezas e medos que a utilização dessa tecnologia causam em todos nós. Infelizmente, isso não é o que se percebe por parte de professores, estudantes, profissionais e outros setores representativos de nossa sociedade. Estamos vivenciando rápidas transformações e ancorados em modelos criados pela ciência no início do século passado. E talvez por isso, a educação tecnológica venha sendo atualmente alvo de questionamentos e críticas veementes.

“O saber da engenharia, em todos os povos, anteriormente, teve uma visão globalística e unitária, não separando o conhecimento científico tecnológico do humanista e social, nem dos conceitos da filosofia e, muito menos dos corolários da teologia” [Longo, 2000].

É preciso introduzir a dimensão histórica e social na compreensão da ciência e da tecnologia. Apesar da importância atribuída aos conhecimentos científicos e tecnológicos, grande parte da população mundial ainda passa por problemas e necessidades injustificáveis, quando se consideram as possibilidades técnicas disponíveis para saná-las. Pode-se imaginar então, que reflexões e adequações no processo de educação tecnológica venham contribuir significativamente para a melhoria desse quadro.

Nas instituições de ensino superior, a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão tem gerado bons dividendos no que diz respeito às ações de grupos de pesquisa, especialistas em determinados assuntos técnicos. Segundo Bazzo (2008), esses grupos se fortalecem por conta do poder estabelecido em função do domínio de assuntos valorizados socialmente que, em geral, são de difícil compreensão pelos não iniciados nas suas construções teóricas. Isso, em si, não se caracteriza como um defeito. Mas, se ao invés de voltarem-se para si, os grupos perceberem a necessidade de ampliar, e em muitas situações instituir abordagens de compreensão das técnicas que considerem os diversos aspectos e as implicações sócio-culturais daquilo que se cria e que se usa, estarão reconhecendo espaços para que o indivíduo seja sujeito da atividade coletiva que

realiza. É necessário tratar as coisas técnicas como elementos das culturas e não como algo além ou acima dela.

5.3 - Histórico do Ensino de Engenharia no Brasil

O ensino de engenharia brasileiro tem suas raízes esquecidas no tempo. A sistematização do ensino técnico no Brasil tem na sua história os modelos de escolas técnicas francesas dos séculos XVII e XVIII: a Academia Real de Arquitetura (1671), a Escola de Pontes e Estradas (1747) e a Escola de Minas (1783). Estas escolas representam as primeiras escolas “civis” de Engenharia do mundo. No Brasil, a introdução do ensino tecnológico foi feita pelos portugueses no século XIX.

Até o século XVII, era responsabilidade da escola treinar indivíduos para habilitá-los para o trato de assuntos como leitura, escrita, cálculos, dogmas religiosos, leis civis e filosofias, segundo Petitat (1994). A partir do século XVII aparece o ensino técnico. Esse modelo de ensino era independente da forma tradicional e começava pela abordagem de trabalhos aplicados dentro das escolas, que consistia numa extensão das práticas técnicas e científicas.

Uma grande novidade introduzida pelas escolas técnicas foi afastar a educação das coisas em si (objetos e fenômenos da natureza), e aproximá-la fortemente dos modelos teóricos (principalmente matematizados), ou seja, das representações idealizadas delas. Assim, estabeleceu-se um discurso técnico-científico, permitindo que uma prática de observação e experimentação penetrasse no ensino. É interessante lembrar que a ciência moderna ganha corpo nessa época com o *Discurso do Método*, de René Descartes, e *Principia*, de Isaac Newton.

Nas primeiras escolas de engenharia, a formação era mais voltada para a formação de quadros funcionais especializados para o Estado, e não para os sistemas produtivos privados. Desta forma, o Estado monopolizava o novo processo de formação de profissionais técnicos, com uma postura *saber-poder* e com uma certa autonomia. É neste contexto que surgem e se firmam estas escolas, sendo as mesmas causa e efeito de mudanças no sistema educativo.

No Brasil, o ensino de engenharia teve suas bases firmadas no positivismo de Augusto Comte. No século XIX, engenheiros brasileiros participavam ativamente das discussões travadas entre positivistas ortodoxos (dispostos a promover uma profunda reforma moral da sociedade) e positivistas heterodoxos (preocupados com a instauração definitiva da positividade científica nas diferentes áreas do conhecimento). A maioria desses engenheiros era simpatizante desta segunda

vertente e, é dela que herdamos, por exemplo, a neutralidade que hoje é cultuada como premissa para os indivíduos com formação técnica. Dela também resultam o entendimento do estudante como vasilhame vazio de conhecimentos, que o professor vai preencher com suas experiências e o tratamento do saber científico como instância última e necessária para as pretensões intelectuais da espécie humana [Bazzo, 2008].

Embora pareça natural a forma como são tratados atualmente os conhecimentos na escola, estudos históricos permitem concluir que o modelo pedagógico, por exemplo, a hierarquização dos programas; a separação e sequenciação de classes por progressão nos estudos; a avaliação regular dos conteúdos; a quantificação dos níveis de aprendizado e a temporização dos momentos de ensino, tudo isso foi lenta e gradualmente criado e implantado nas escolas, tendo, como pano de fundo, necessidades socialmente postas em cada momento histórico [Bazzo, 2008]. O mesmo pode-se dizer a respeito da escola como espaço físico com sua divisão interna estabelecendo ambientes que refletem a fragmentação e hierarquização que acompanham o modelo pedagógico.

O ensino de engenharia retrata com precisão essa fragmentação e hierarquização, em especial no Brasil, com a divisão dos cursos aproximadamente em dois ciclos: o básico e o profissionalizante, ou quando se estabelecem sequências bastante rígidas de pré-requisitos entre vários Componentes Curriculares, conferindo-lhes uma sequência rígida e linear. Além desses pontos, contribui para o controle dos estudantes e dos espaços escolares a marcação e medição do tempo de estudo, tempo este linear, abstrato e indiferente aos ritmos naturais. E se o tempo pode ser precisamente medido, por que não medir e quantificar com precisão também o nível de compreensão e reprodução de conhecimentos? Tal é a influência do tempo no processo de ensino, que a escola contemporânea vê-se totalmente comprometida com a sua racionalização que passa a ser um dos mais característicos critérios de diferenciação entre o “bom” e o “mau” estudante, conforme a capacidade de compreender e reproduzir conhecimentos precisos em tempos e prazos preestabelecidos [Bazzo, 2008].

5.4 - O Atual Ensino de Engenharia

Quando se fala em ensino de engenharia, as abordagens e questionamentos relativos ao atual modelo de ensino revelam uma postura amadorística e muitas vezes destituída do mesmo rigor reservado a outros procedimentos profissionais. Levantamentos esporádicos realizados por educadores que individualmente se preocupam com os problemas no ensino de engenharia, são,

não raramente, desprovidos de fundamentação teórica que permitam realizar análises mais consistentes, realísticas e promissoras do empreendimento a que se propõem.

Nos cursos de engenharia, a formação de indivíduos tecnicamente capazes e com visão social crítica e criadora não é adequadamente realizada. Uma vez constatado este fato, as discussões entre os educadores, em geral, giram em torno de tentativas de programar uma equilibrada distribuição dos conteúdos técnicos ao longo dos semestres. Esta tarefa realizada sem um devido diagnóstico e sem qualquer embasamento teórico evidenciará, com certeza, um certo distanciamento entre o desejável e a atuação prática do cotidiano.

Qualquer que seja o modelo adotado para o ensino, a maneira como o processo educacional é organizado reflete-se na formação de seus egressos, influenciando na atuação profissional. Ao escolher um modelo, haverá sempre algum tipo de reflexo, seja ele positivo ou negativo. O que se deve ter em mente é, queiramos ou não, estamos sob o comando de uma ideologia e ela está presente nas ações que empreendemos cotidianamente, explícita ou implicitamente.

O currículo é um importante elemento constitutivo da organização escolar. Como afirma Veiga (1995), currículo é uma construção social do conhecimento, pressupondo a sistematização dos meios para que esta construção se efetive. Na organização curricular é preciso considerar alguns pontos básicos. O primeiro é que o currículo não é um instrumento neutro. É preciso uma análise interpretativa e crítica, tanto da cultura dominante, quanto da cultura popular. O segundo ponto é o de que o currículo não pode ser separado do contexto social, uma vez que ele é historicamente situado e culturalmente determinado. O terceiro ponto diz respeito ao tipo de organização curricular a ser adotada: hierárquica e fragmentada ou aberta e integradora. Esta última forma de organização do conhecimento visa reduzir o isolamento entre os Componentes Curriculares, procurando agrupá-las num todo mais amplo. O quarto ponto refere-se à questão do controle social, já que o currículo formal (conteúdos curriculares, metodologia e recursos de ensino, avaliação e relação pedagógica) implica em controle.

Alterações curriculares, em termos de conteúdo ou disposição, sem uma reflexão crítica mais consistente não contribuem para melhorar o quadro atual do ensino de engenharia. O problema não está fundamentalmente na grade curricular. A questão é estrutural, como diz Bazzo (2008), “tendo uma parcela significativa de seus problemas fundamentada na postura do docente, dizendo respeito à conscientização do papel por ele desempenhado e à sua efetiva identificação com os objetivos do processo educacional de que participa”.

“Orientar a organização curricular para fins emancipatórios implica, inicialmente, desvelar as visões simplificadas de sociedade, concebida como um todo homogêneo, e de ser humano, como alguém que tende aceitar papéis necessários à sua adaptação ao contexto em que vive. Controle social, na visão crítica, é uma contribuição e uma ajuda para a contestação e a resistência à ideologia veiculada por intermédio dos currículos escolares” [Veiga, 1995].

O ensino de engenharia não pode se basear apenas no desenvolvimento tecnológico e ignorar o caráter dinâmico da sociedade. A forma como têm sido planejados e desenvolvidos os cursos de engenharia impõem um distanciamento entre os Componentes Curriculares que compõem o todo, tornando, assim, o processo cognitivo complexo e desestruturado.

Em geral, o currículo de engenharia é separado em duas partes. O ciclo básico tem como objetivo “repassar” aos estudantes os fundamentos necessários ao próximo ciclo. Na prática, tem-se observado que não raramente estes conteúdos têm sido colocados como se tivessem um fim em si mesmos. Já no ciclo profissionalizante, em muitas situações, acaba-se por privilegiar mais o processo informativo do que o formativo, pressupondo-se a consolidação dos conhecimentos trabalhados no ciclo anterior e a projeção para a atuação profissional futura. Uma projeção que cada professor tem do mercado de trabalho, muitas vezes estereotipada. A organização do curso em duas partes: ciclo básico e ciclo profissionalizante, deixa clara a idéia de que, primeiro o aluno tem de se apoderar de um grande número de informações para depois aprender a aplicação das mesmas.

Em vista de todas as questões colocadas até agora, pode-se tentar buscar soluções para os problemas no ensino de engenharia aqui levantados. Como a solução não vem num passe de mágica, é necessário afastar a busca de respostas prontas respaldadas no senso comum para lidar com problemas que têm tratamento teórico e profissional já satisfatoriamente sistematizado. As questões pedagógicas merecem o mesmo tratamento das questões científico-tecnológicas, ou seja, a otimização de resultados deve ser uma busca incessante e todas as variáveis envolvidas no problema devem ser trabalhadas.

Se a hipótese colocada aqui, de que a formação do pensamento científico-tecnológico e a apropriação deste conhecimento, calcadas estritamente numa concepção empirista-positivista, não servem como fundamentação para a prática pedagógica que possa dar conta da formação do

engenheiro do futuro, então surge a pergunta: qual deveria ser o fundamento didático-pedagógico a ser adotado nas escolas de engenharia?

Como não existe uma resposta pronta a esta pergunta, o que interessa agora é procurar um novo modelo epistemológico que atenda à construção de conhecimentos para a formação do engenheiro, modelo esse que deve ser construído paulatinamente pelos participantes do processo.

Para o enfrentamento destas questões, Bazzo (2008) sugere um caminho: a compreensão da epistemologia associada à formação de indivíduos com embasamento técnico. E acrescenta ainda que um entendimento mínimo das relações professor-estudante, das vertentes epistemológicas e filosóficas, das questões didático-pedagógicas que ultrapassem o simples caráter opinativo podem contribuir muito para a formação em engenharia.

5.5 - O Processo Educativo e as Visões Epistemológicas

Para pensar o ensino de engenharia sob nova ótica, é necessário refletir sobre a prática docente e como se dá o processo educativo em engenharia.

Como mencionado anteriormente, este processo dá-se, de uma forma geral, sob a ótica do positivismo, que permeia tanto a profissão quanto o seu ensino. Esta constatação permite-nos evidenciar um dos grandes problemas no ensino de engenharia: a falta de formação de professores em relação aos aspectos epistemológicos.

Segundo o que está registrado no *Dicionário Aurélio*, epistemologia significa o “estudo dos princípios, hipóteses e resultados das ciências já constituídas, e que visa a determinar os fundamentos lógicos, o valor e o alcance objetivos delas”. Outros autores já registraram outras variações. Resumindo, a epistemologia é um ramo da filosofia que trata dos problemas que envolvem a teoria do conhecimento e ocupa-se da definição do saber e dos conceitos correlatos, das fontes, dos critérios, dos tipos de conhecimento possíveis e do grau de exatidão de cada um, bem como da relação real entre aquele que conhece e o objeto conhecido.

Segundo Becker (1995), são três as visões epistemológicas mais utilizadas para representar as relações entre o sujeito, o objeto e o conhecimento como produto do processo cognitivo. A primeira, denominada *Empirismo*, é baseado em uma pedagogia centrada no professor, que valoriza as relações hierárquicas, que entende o ensino como transmissão de conhecimento e que se considera o dono do saber. Nesta visão considera-se, ainda, o sujeito da aprendizagem, em

cada novo nível, como tábula rasa. É, como diria Paulo Freire, uma educação domesticadora. O *Apriorismo* adota uma pedagogia centrada no estudante pretendendo assim enfrentar os desmandos autoritários do modelo anterior, mas atribuindo ao estudante qualidades que ainda não possui como domínio do conhecimento sistematizado em áreas específicas e visão crítica na coleta e organização da informação disponível. Por último, a visão epistemológica denominada *Construtivista* ou *Interacionista* dissolve a importância individual absoluta de cada um dos elementos do processo através da dialetização. Neste modelo, a relação professor-estudante é vista como um processo de interação mútua onde nenhum deles é neutro e/ou passivo, onde o primeiro também aprende no decorrer da ação, e o segundo aprende para si e também participa do crescimento do professor.

"Interessa-nos muito mais o processo dinâmico por meio do qual se adquire o conhecimento científico do que a estrutura lógica dos produtos da pesquisa científica" [Khun, 1979].

O empirismo tem sido o modelo epistemológico tradicionalmente utilizado no ensino de engenharia que privilegia uma prática que considera o estudante como neutro e sem história e cujo objetivo principal é reproduzir o que lhe foi repassado, sendo avaliado pela precisão e qualidade dessa sua reprodução. O modelo construtivista ou interacionista constitui uma tendência contemporânea no ensino. Seu método baseia-se na contextualização do conhecimento a ser construído com o estudante. Neste modelo, o estudante é considerado um ser pensante, com história pregressa e com um universo mental prévio já internalizado. O professor é orientador e co-participante da construção do novo, que segundo Bazzo (2008), provoca as perturbações que farão o estudante reestruturar o seu universo pessoal. A escola é então o espaço de integração do estudante à sociedade e à cultura.

Uma mudança radical de postura pedagógica não acontece pela simples denúncia de que optamos por uma ou outra visão epistemológica. Na verdade o que se percebe, na prática, é a coexistência de modelos ou concepções epistemológicas em conformidade com o momento e com o objeto de trabalho.

Para um ataque efetivo ao problema, sem a mudança pura e simples da malha curricular pode-se sugerir [Bazzo, 2008]:

- A formação profissional contínua do docente de engenharia com ênfase especial em ensino, história, filosofia da ciência e da tecnologia;
- A consolidação de uma massa crítica de educadores vivamente engajados em questões filosóficas e pedagógicas, via cursos de pós-graduação, de preferência nas próprias escolas de engenharia.

Estas sugestões possibilitam ao professor compreender e confrontar diferentes visões epistemológicas, seus pressupostos e implicações, limites, pontos de contraste e convergência. Possibilitam, ainda, a análise do próprio fazer pedagógico, de suas implicações, pressupostos e determinantes e, segundo Bazzo (2008), eliminariam a regra vigente que privilegia costuras visivelmente ineficazes nos já fragmentados currículos que, a par de seus aparentes efeitos imediatos, relegam perigosamente a planos secundários o fulcro da questão: o modelo filosófico que dá sustentação aos cursos e, mais do que isso, ao desenvolvimento tecnológico e social do país.

5.6 – Princípios e Objetivos do Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações

Na organização e no desenvolvimento de suas atividades, o Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações defenderá e respeitará os princípios de:

- Indissociabilidade entre o ensino, a pesquisa e a extensão;
- Universalidade do conhecimento e fomento à interdisciplinaridade;
- Liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber;
- Pluralismo de idéias e de concepções pedagógicas;
- Garantia de padrão de qualidade e eficiência;
- Orientação humanística e a preparação para o exercício pleno da cidadania;
- Democratização da educação no que concerne à gestão e à socialização de seus benefícios;
- Democracia e desenvolvimento cultural, artístico, científico, tecnológico e sócio-econômico do País;
- Igualdade de condições para o acesso e permanência a todas as suas atividades;
- Vinculação entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais;

- Defesa dos direitos humanos, paz e de preservação do meio ambiente; e
- Gratuidade do ensino.

O Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, associando-se à pesquisa e à extensão e atuando conforme os princípios estabelecidos anteriormente, tem como objetivo formar profissionais legalmente habilitados para o exercício de atividades nas diversas modalidades da Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, bem como pessoas capacitadas ao exercício da pesquisa e do magistério, devendo portanto:

- Produzir, sistematizar e transmitir conhecimentos na área da Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações;
- Promover a aplicação prática do conhecimento em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, visando a melhoria da qualidade de vida em seus múltiplos e diferentes aspectos, na nação e no mundo;
- Promover a formação do homem para o exercício profissional em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, visando a melhoria da qualidade de vida em seus múltiplos e diferentes aspectos, na nação e no mundo;
- Desenvolver e estimular a reflexão crítica e a criatividade;
- Ampliar a oportunidade de acesso à educação superior;
- Desenvolver o intercâmbio científico e tecnológico;
- Buscar e estimular a solidariedade na construção de uma sociedade democrática e justa;
- Preservar e difundir valores éticos e de liberdade, igualdade e democracia;

O Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações buscará a consecução de seus objetivos:

- Desenvolvendo e difundindo o conhecimento teórico e prático em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações;
- Ministrando a educação superior, visando a formação de profissionais na área de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações bem como pessoas capacitadas ao exercício da investigação e do magistério;
- Mantendo ampla e orgânica interação com a sociedade;

- Estudando questões científicas, tecnológicas, sócio-econômicas, educacionais, políticas, artísticas e culturais relacionadas à área de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, com o propósito de contribuir para o desenvolvimento regional e nacional, bem como para melhorar a qualidade de vida;
- Constituindo-se em agente de integração da cultura nacional e da formação de cidadãos, desenvolvendo na comunidade universitária uma consciência ética, social e profissional;
- Estabelecendo formas de cooperação com os poderes públicos, universidades e outras instituições científicas, culturais e educacionais brasileiras e estrangeiras;
- Desenvolvendo mecanismos que garantam a igualdade no acesso à educação superior;
- Prestando serviços especializados e desempenhando outras atividades na área de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações.

6. CARACTERIZAÇÃO DO PROFISSIONAL

6.1 - Introdução

O perfil do engenheiro contempla as várias formações pretendidas pela FEELT/UFU, sendo, portanto, destacados os aspectos de caráter geral mais relevantes, igualmente compartilhados pela Engenharia Elétrica e pela Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações. A formação do profissional atenderá aos requisitos das Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia, definidos pelas resoluções (Anexo 2): CNE/CES nº 11 de 11 de março de 2002 e CNE/CES nº 2 de 18 de junho de 2007, como também ao perfil do profissional formado pela UFU, no que se refere aos aspectos político-social, epistemológico e pedagógico.

Vários têm sido os estudos dedicados à formação moderna do engenheiro, tanto a nível internacional, como nacional, provocando até mesmo uma mudança de paradigmas. Assim é que, além dos aspectos *técnico* e *científico*, outros vêm sendo cada vez mais valorizados, como o *humano*, o *social* e o *gerencial*. Aponta-se, portanto, que, atualmente, não basta fornecer uma formação de caráter específico dentro de um determinado campo da engenharia. A vida profissional exige do engenheiro determinadas habilidades e posturas pessoais muito ligadas à sua formação humana e filosófica, além do desenvolvimento de características de liderança e empreendedorismo, aí envolvendo aspectos relacionados à facilidade de comunicação e

expressão. Além disso, a rapidez das transformações científicas, tecnológicas e sociais impõe exigências de capacidade de adaptação para o engenheiro. Não se preocupar com tal rapidez nas mudanças seria limitar o horizonte de “vida útil” do engenheiro, algo inaceitável para países como o Brasil, onde os recursos são limitados. Tudo indica que estes princípios de natureza geral ajudam o engenheiro a ter um melhor entendimento do mundo e facilitam o exercício da cidadania, num país com imensos desníveis tecnológicos e sociais, como é o nosso.

A organização curricular é um dos elementos relevantes neste debate. Mas outros aspectos como: a realidade da prática profissional, a realidade da escola, a relação teoria/prática, a dicotomia análise/síntese e a avaliação processual como um instrumento a serviço da atualização e qualificação do curso, sinalizam uma abordagem para além das estruturas curriculares e conteúdos apresentados nos projetos pedagógicos atuais. Além disso, com a inserção das novas tecnologias da informação e comunicação, novas abordagens metodológicas do ensino de engenharia entraram na agenda de reflexões sobre o tema. O projeto pedagógico de um curso de graduação explicita um conjunto de propostas e procedimentos envolvendo objetivos, conteúdos, metodologias, contexto sócio-profissional, perfil profissional, princípios norteadores do curso e avaliação. Deve-se ter como referência o conjunto de competências e habilidades a serem adquiridas pelo estudante com o desenrolar do curso, necessárias à sua vida profissional e ao exercício da cidadania. A aprendizagem deve levar em consideração o contexto sócio-tecnológico e a realidade vivenciada pelo estudante, bem como facilitar e agilizar a aprendizagem cooperativa, e a integração estudante/professor, estudante/estudante e estudante/professor/comunidade.

Outro ponto importante é que os traços do perfil profissional não devem ser introduzidos apenas pela grade curricular implantada, considerados os conteúdos dos Componentes Curriculares do curso. Uma universidade plena oferece um elenco de opções de convivência com outras áreas do conhecimento extremamente enriquecedoras, que devem ser colocadas à disposição dos estudantes em termos práticos e efetivos. Entretanto, o aspecto central é o comprometimento dos professores com o projeto acadêmico do curso. Isto coloca não apenas sobre o Colegiado do Curso, mas sobre todos os docentes a responsabilidade de fazer com que tudo funcione de maneira adequada, buscando nas várias ações, tanto curriculares como extra-curriculares, formas de contribuir no sentido de formar o perfil acordado por todos para os novos engenheiros.

6.2 – Ferramentas para atingir o Perfil desejado do Engenheiro de Eletrônica e de Telecomunicações

Para formação do Engenheiro de Eletrônica e de Telecomunicações é necessário que o corpo docente, juntamente com a coordenação de curso, assumam uma postura de compromisso de forma a utilizar ferramentas que permitam atingir o perfil que se pretende.

Não se deve esquecer que o desenvolvimento tecnológico, as mudanças no mercado de trabalho e o impacto das tecnologias da informação e comunicação são dados que devem ser considerados quando se aborda o ensino e aprendizagem em engenharia. As competências exigidas pelo profissional quanto às relações gerenciais, a visão sistêmica dos processos e uma compreensão das questões sócio-culturais do mundo contemporâneo devem ser muito bem considerados quando tratamos da formação do engenheiro. Segundo Moraes (1999), baseado em pesquisas realizadas junto às empresas paulistas para conhecer o perfil profissional, o novo engenheiro deverá:

(...) ser autônomo, com boa capacidade decisória e crítica para poder avaliar e confiar em suas fontes de informações e ser capaz de produzir conhecimentos. É o indivíduo com o domínio das instrumentações eletrônicas e do inglês, com visão sistêmica, competente para desenvolver um planejamento estratégico e que entenda das etapas de produção na empresa.

O engenheiro não processa materiais e sim informação. Portanto, seu principal conhecimento é sobre como processar a informação para que possa tomar as melhores decisões. Segundo Morin (2002):

A organização dos conhecimentos é realizada em função de princípios e regras; comporta operações de ligação (conjunção, inclusão, implicação) e de separação (diferenciação, oposição, seleção, exclusão). O processo é circular, passando da separação à ligação, da ligação à separação, e, além disso, da análise à síntese, da síntese à análise. Ou seja: o conhecimento comporta, ao mesmo tempo separação e ligação, análise e síntese.

Para o autor, o ensino privilegia a análise em detrimento da síntese. A separação e a acumulação, sem ligar os conhecimentos, são privilegiadas em detrimento da organização que os conecta. A integração de conhecimentos pode ser implementada através da metodologia de projetos

(disciplinares e interdisciplinares) e pelas atividades propiciadas em núcleos de Componentes Curriculares afins, estas iniciativas viabilizam uma relação análise/síntese no contexto explicitado por Morin.

Hoje estamos conscientes de que o aprender não ocorre por transmissão do conhecimento e sim por sua construção. É preciso aprender a fazer para entender como as coisas funcionam e não apenas ler como foi feito. Segundo Hansen (1990), o estudante aprende 25% do que ouve, 45% do que ouve e vê e 70% se ele usa a metodologia do aprender fazendo. A escola passiva, onde o aluno fica sentado escutando o professor, perdeu seu lugar de ocupação das mentes de nossos estudantes. Não basta mais ficar resolvendo longas listas de exercício para “treinar” a solução de equações que, na maioria dos casos, as máquinas podem resolver. Uma nova escola que integre ingredientes interessantes à aprendizagem das engenharias deve ser buscada. Ou seja, devemos abandonar o “treino” e construir o novo. Neste contexto, projetos, interdisciplinaridade, o aprender fazendo e a utilização das novas tecnologias da comunicação e informação são elementos vitais para uma nova escola de engenharia. Prados (1998), afirma que os novos paradigmas na educação em engenharia levam em consideração características como: a aprendizagem baseada em projetos; integração vertical e horizontal de conteúdos disciplinares; conceitos matemáticos e científicos no contexto da aplicação e ampla utilização das tecnologias da informação e comunicação. As competências e habilidades tais como: identificar, conceber, projetar e avaliar sistemas, produtos e processos, serão desenvolvidas pelos egressos de engenharia quando estes agirem com autonomia, com capacidade de trabalhar em grupo e com capacidade de auto-aprendizagem. Estes portanto, devem ser itens a serem considerados na construção de um projeto pedagógico de um curso de engenharia.

As Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia orienta, entre as habilidades e competências a serem desenvolvidas, *“a capacidade de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso”* e, dentre os conteúdos básicos, o tópico metodologia científica pode se utilizar da metodologia de projetos nos Componentes Curriculares, nos projetos integradores multidisciplinares e nos trabalhos de conclusão de curso. A aprendizagem por projeto é uma abordagem que visa incorporar à escola o modo natural de aprendizagem do ser humano. Pois quando o estudante trabalha em projetos ele se depara com situações concretas que precisam ser superadas e para isso busca informações que se transformam em conhecimento. O que se busca resgatar com a pedagogia de projetos é que o estudante esteja interessado em resolver um problema real para que se engaje de corpo e alma na busca e processamento da informação. É a necessidade de resolver o problema que instigará a curiosidade. A motivação e a curiosidade são intrínsecas aos indivíduos e, cabe ao estudante uma

posição ativa no processo de investigação. Ao professor cabe orientar a escolha dos temas a serem investigados e estabelecer as relações destes temas com os conteúdos a serem desenvolvidos no currículo do curso. Baseado no exposto, algumas ações tornam-se imprescindíveis para a formação do engenheiro:

- Incentivar a participação efetiva dos estudantes no processo ensino/aprendizagem;
- Utilizar metodologias que superem a passividade dos estudantes, tão comum nas aulas expositivas;
- Colocação clara e objetiva da importância do componente curricular dentro do contexto do curso e da formação profissional;
- Introdução de uma abordagem histórica dos conceitos e idéias para mostrar que a engenharia não é uma estrutura pronta e acabada, estanque em si mesma, mas em permanente construção e desenvolvimento;
- Exposição do estudante, desde o início do curso, a problemas reais de engenharia;
- Repensar e providenciar experimentos laboratoriais que se aproximam de problemas profissionais práticos integrados à teoria, que ao mesmo tempo incentivam a descoberta de conceitos físicos;
- Utilizar recursos audio-visuais, computacionais e pequenos experimentos em sala de aula para visualização de fenômenos e de conceitos;
- Repensar a prática de projetos em grupos, visando a capacitação do trabalho em equipe, o desenvolvimento da habilidade de comunicação e o relacionamento social.

6.3 – Perfil do Engenheiro de Eletrônica e de Telecomunicações

O profissional formado no Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações deve ser dotado de capacidade para concepção de projetos e soluções adequadas às necessidades da sociedade, e principalmente de executá-las, seja qual for seu nível de atuação. Os requisitos para essa tarefa não são poucos. Antes de tudo, ele deve ser capaz de identificar as necessidades da sociedade e as oportunidades relacionadas, o que implica em uma sintonia com o meio em que vive e um bom nível de informação. Portanto o Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações deve proporcionar condições para que seus estudantes possam exercitar o olhar crítico sobre o panorama vigente e a capacidade para buscar, selecionar e interpretar informações.

Uma vez identificados os problemas e oportunidades, o profissional deve ter a capacidade de articular e implementar soluções otimizadas quanto a custos, complexidade, acessibilidade, manutenção, etc. Esta etapa pode envolver o planejamento, a captação de recursos, motivação de parceiros, a execução do projeto em si e a manutenção de seus resultados.

O Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações tem ainda como objetivo, formar um engenheiro com iniciativa, sociabilidade, capacidade de expressão (incluindo as formas gráficas, orais e escritas, inclusive em idioma estrangeiro), organização, liderança, elevada capacidade técnica e científica, com formação generalista, humanista, com atuação crítica, criativa e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias 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.

O Engenheiro de Eletrônica e de Telecomunicações graduado pela UFU terá conhecimento para desenvolver suas atividades profissionais de acordo com o Código de Ética (Anexo 2) instituído pela Resolução nº 205 de 30 de setembro de 1971, emanada do CONFEA, na forma prevista na letra “n” do artigo 27 da Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966. A Resolução nº 1.002, de 26 de novembro de 2002, adota o Código de Ética profissional da Engenharia, da Arquitetura, da Agronomia, da Geologia, da Geografia e da Meteorologia.

7. OBJETIVOS DO CURSO

7.1 – Competências e Habilidades

A formação do Engenheiro de Eletrônica e de Telecomunicações tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades atendendo às Diretrizes Curriculares, às Resoluções do CONFEA/CREA como também ao perfil do profissional formado pela UFU, tanto no que se refere aos aspectos político-social, epistemológico e pedagógico.

As Diretrizes Curriculares Nacionais estabelecem o seguinte perfil para os engenheiros a serem formados no país:

Art. 1º - Os Currículos dos Cursos de Engenharia deverão dar condições a seus egressos para adquirir um perfil profissional compreendendo uma sólida formação técnico científica e profissional geral que o capacite 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.

Parágrafo Único - Faz parte do perfil do egresso de um Curso de Engenharia, a ser garantido por seu Currículo, a postura de permanente busca da atualização profissional.

Art. 2º - Os Currículos dos Cursos de Engenharia deverão dar condições a seus egressos para adquirir competências e habilidades para:

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

A Resolução nº 1.010, de 22 de agosto de 2005, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA) que “dispõe sobre a regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema CONFEA/CREA, para efeito de fiscalização do exercício profissional” discrimina, no artigo 5º, as atividades que poderão ser atribuídas de forma integral ou parcial, em seu conjunto ou separadamente, nas quais os engenheiros do país podem estar aptos em sua área de atuação. São elas:

- Supervisão, coordenação e orientação técnica;
- Estudo, planejamento, projeto e especificação;
- Estudo de viabilidade técnico-econômica;
- Assistência, assessoria e consultoria;
- Direção de obra e serviço técnico;
- Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;
- Desempenho de cargo e função técnica;
- Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação, técnica, extensão;
- Elaboração de orçamento;
- Padronização, mensuração controle de qualidade;
- Execução de obra e serviço técnico;
- Fiscalização de obra e serviço técnico;
- Produção técnica e especializada;
- Condução de trabalho técnico;
- Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- Execução de instalação, montagem e reparo;
- Operação e manutenção de equipamento e instalação;
- Execução de desenho técnico.

Sem prejuízo do que dispõe as Diretrizes Curriculares da área de Engenharia e das Resoluções do sistema CONFEA/CREA, o profissional egresso dos Cursos de Graduação da FEELT deverá apresentar as seguintes características específicas:

- Sólido conhecimento em Física e Matemática;
- Sólido conhecimento geral da Engenharia Elétrica;

- Capacidade de aquisição autônoma de conhecimentos;

O esforço conjunto de todos os envolvidos na formação do Engenheiro de Eletrônica e de Telecomunicações permitirá que o profissional formado pela FEELT/UFU seja capaz de:

- Avaliar o impacto das atividades de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações no contexto ambiental e social;
- Integrar conhecimentos técnicos-científicos na inovação da tecnologia;
- Analisar criticamente os modelos empregados tanto no estudo quanto na prática da Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações;
- Planejar, supervisionar, elaborar, coordenar, avaliar e executar projetos e serviços;
- Atuar com espírito empreendedor;
- Avaliar a viabilidade econômica das atividades da Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações;
- Demonstrar preparo psíquico e técnico para enfrentar a interdisciplinaridade de um problema de engenharia, que engloba aspectos técnicos, éticos, ambientais, econômicos, políticos e sociais;
- Demonstrar atitude empreendedora, possibilitando não apenas a inovação dentro do ambiente de trabalho, como a visão de iniciar novas empresas;
- Atuar em equipes multidisciplinares;
- Demonstrar liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe.

O profissional formado pelo curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, ora proposto pela FEELT/UFU, será capaz de pensar de forma holística e agir com base em seus próprios conhecimentos. Igualmente, ele deve ter iniciativa, ser inovador, apresentar competência social e estar preparado para assumir responsabilidades.

De forma mais específica e de acordo com as Referências Curriculares Nacionais dos Cursos de Bacharelado e Licenciatura (Anexo 2), o Bacharel em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações ou Engenheiro de Eletrônica e de Telecomunicações atua no desenvolvimento e integração de processos, sistemas, equipamentos e dispositivos de Eletrônica e de Telecomunicações.

O perfil do Engenheiro de Telecomunicações, a ser formado pelo currículo aqui proposto, foi elaborado com base nas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (Resolução CNE/CES 11 de 11/03/2002).

Estão listados a seguir os aspectos do perfil, propositalmente sem numeração, para indicar que todos os aspectos têm a mesma importância. É importante observar que o desenvolvimento das habilidades e competências ligadas a cada aspecto, não se faz apenas com o currículo adequado, mas também com a metodologia ensino/aprendizagem compatível com as necessidades, completadas com sérios instrumentos de avaliação deste processo.

O Engenheiro de Eletrônica e de Telecomunicações:

- Possuir uma visão geral – social, política, ecológica, científica e técnica – onde a Engenharia de Telecomunicações está inserida, compreendendo assim sua utilidade, importância e relação com as necessidades da comunidade a qual vai servir como um profissional responsável.

-Estar capacitado a examinar com inteligência os problemas técnicos e propor soluções originais e criativas.

- Possuir forte base generalista e podendo escolher entre perfis levemente diferenciados, aprofundando seus estudos, através de unidades curriculares eletivas, nas seguintes áreas:

- sistemas de Transporte, com conhecimento de projeto, composição, segurança, gerência e aplicabilidades dos sistemas de transporte de informação;

- redes de Serviços, com conhecimento projeto, composição, segurança, gerência e aplicabilidades das redes de serviços de telecomunicações;

- eletromagnetismo, com conhecimentos de projetos de antenas, fotônica computacional e tecnologias ópticas modernas e

- eletrônica, com conhecimento de projetos de circuitos eletrônicos, filtros analógicos e digitais, técnicas digitais, processamento de áudio e vídeo e processamento digital de sinais.

- Estar capacitado a especificar, avaliar, operar e projetar equipamentos associados às áreas de atuação descritas acima.

- Estar capacitado a utilizar, avaliar e especificar instrumentos de computação em projetos de sistemas/equipamentos associados às referidas áreas de atuação descritas acima.
- Estar capacitado a atuar na geração de novos conhecimentos, utilizando os fundamentos de metodologia científica e tecnológica.
- Estar capacitado para iniciar estudos de pós-graduação na mesma área ou em áreas afins.
- Estar preparado para se manter atualizado sobre tecnologias em implantação no Brasil ou em desenvolvimento a nível mundial.
- Estar capacitado a elaborar orçamentos, planejamento do desenvolvimento de projetos ou implantação de sistemas de Telecomunicações e fazer análise econômica destes sistemas.
- Estar capacitado para o trabalho em grupo multidisciplinar, supervisionando, coordenando e fornecendo orientação técnica a equipes de trabalho.
- Ter desenvolvido visão espacial e estar apto a elaborar desenhos técnicos específicos da área de atuação.

8. ESTRUTURA CURRICULAR

8.1 – Organização Curricular

8.1.1 – Introdução

O currículo do Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações é estabelecido como um sistema orgânico integrado, composto de diferentes elementos que mantém uma articulação sincronizada. Pode-se afirmar que cada elemento constituinte tem sua razão de existência baseada na relação orgânica com os demais elementos do currículo e suas relações com o todo. O currículo do Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações atende às áreas de

conhecimento contempladas nas Leis de Diretrizes Curriculares e Legislação Educacional e Profissional vigentes. Tendo em vista as propostas metodológicas estabelecidas neste documento, o currículo adotado no curso prevê:

- A articulação dos Componentes Curriculares com os temas concernentes à construção do perfil proposto para o formando;
- O estabelecimento de conexões laterais e verticais entre os diferentes Componentes Curriculares e, destas, com as diferentes áreas de conhecimento;
- O princípio da flexibilidade, propiciando abertura para a atualização de paradigmas científicos, diversificação de formas de produção de conhecimento e desenvolvimento da autonomia do estudante;
- Objetivos bem definidos, elaborados em consonância com a metodologia de ensino e o perfil proposto ao formando;
- O atendimento às Diretrizes Curriculares Nacionais estabelecidas pela resolução CNE nº 11 de 11/03/2002 (Anexo 2), nas quais são definidas as matérias de formação com conteúdos básicos, profissionalizantes e com conteúdo específico e também suas porcentagens em relação à carga horária mínima, para os cursos de engenharia;
- O atendimento à resolução CNE nº 2 de 18/06/2007 (Anexo 2), que dispõe sobre a carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial;
- O atendimento às Referenciais Curriculares Nacionais dos Cursos de Bacharelado e Licenciatura (Anexo 2).
- A limitação e distribuição da carga horária por semestre, permitindo que o estudante se matricule em Componentes Curriculares optativos ao longo do curso;
- A manutenção de uma carga horária compatível com um curso distribuído em dez semestres em período integral;
- O estabelecimento de um grande número de Componentes Curriculares com atividades práticas, garantindo um forte aspecto prático/experimental do curso;
- O estabelecimento, desde o primeiro semestre do curso, de Componentes Curriculares aplicados à área de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações de modo a garantir o interesse do estudante pelo curso, dentro do limite permitido pelos Componentes Curriculares de formação básica;
- O ingresso de 15 (quinze) estudantes, por semestre, para o curso;

- O estabelecimento de horários que permitam a otimização do uso da infra-estrutura disponível para o desenvolvimento do curso;
- A definição de uma sequência de Componentes Curriculares de tal maneira que o conhecimento adquirido em uma seja utilizado nos Componentes Curriculares seguintes.

8.1.2 – Diretrizes

Especificamente, em relação aos cursos de engenharia, as Diretrizes Curriculares Nacionais estabelecem que:

- 1) Cada curso de Engenharia deve possuir um projeto pedagógico que demonstre claramente como o conjunto das atividades previstas garantirá o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas. Ênfase deve ser dada à necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes;
- 2) Deverão existir os trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, sendo que, pelo menos, um deles deverá se constituir em atividade obrigatória como requisito para a graduação;
- 3) Deverão também ser estimuladas atividades complementares, tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas teóricas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras.

Nestas atividades procurar-se-á desenvolver posturas de cooperação, comunicação e liderança.

O conteúdo dos Componentes Curriculares oferecidos no curso atende o que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia definidas pelo MEC. O Anexo 2 apresenta a transcrição das Resoluções. Além do requisito básico, de se cumprir do ponto de vista de conteúdo as diretrizes curriculares, o oferecimento dos Componentes Curriculares é feito visando sempre a excelência no ensino e na aprendizagem do estudante de engenharia. Além disso, algumas atividades previstas nesse projeto buscam, ao longo de todo o curso, o alcance de objetivos adicionais importantes, como:

- 1) Propiciar uma sólida formação técnica, científica e profissional que capacite o estudante a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando 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;

- 2) Diminuir os índices de evasão do curso e de reprovação nos Componentes Curriculares;
- 3) Propiciar uma forma de ligação entre a graduação e a pós-graduação;
- 4) Desenvolvimento de capacidade crítica e visão sistêmica de processos;
- 5) Construção e avaliação permanente do projeto político pedagógico.

Através de uma sólida formação básica e uma visão geral e abrangente da Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações espera-se do profissional formado nesse curso uma alta capacidade crítica e criativa sempre que estiver à frente de novos problemas ou tecnologia. Almeja-se ainda uma participação ativa desse profissional na solução de problemas políticos, econômicos e sociais do país. Para isto, conteúdos da área de humanas e meio ambiente são também ministrados ao longo do curso.

A formação de um Engenheiro de Eletrônica e de Telecomunicações com esse perfil norteia o currículo do Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações da FEELT/UFU que possui 10 períodos semestrais, integrais, cujas atividades curriculares estão distribuídas em: Componentes Curriculares obrigatórias, Componentes Curriculares optativas, Componentes Curriculares obrigatórias em humanística e ciências sociais, trabalho de conclusão de curso, estágio curricular e atividades complementares, totalizando 3750 horas.

Os Componentes Curriculares obrigatórios e que contemplam os conteúdos básicos, profissionalizantes e específicos definidos na Resolução CNE/CES no 11, de 11 de março de 2002, visam dotar o estudante dos conhecimentos necessários ao exercício da profissão de Engenheiro de Eletrônica e de Telecomunicações que totalizam 3270 horas. Os Componentes Curriculares obrigatórios de Projeto Interdisciplinar, Trabalho de Conclusão de Curso, Estágio Supervisionado e Atividades Acadêmicas Complementares são consideradas em itens diferenciados.

O estudante cursa 120 horas nos Componentes Curriculares optativos. Os Componentes Curriculares optativos têm como objetivo permitir ao estudante aumentar seus conhecimentos em uma área específica. Foram previstos três Componentes Curriculares denominados Tópicos Especiais, que permitem o oferecimento de Componentes Curriculares com temas de interesse na formação do profissional de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, principalmente sobre novas tecnologias e métodos. O conteúdo programático do componente curricular Projeto Interdisciplinar do sétimo período com carga horária de 30 horas consta de: preparação,

elaboração, desenvolvimento, redação e apresentação, em equipes sob coordenação de um professor, de projetos que objetivem resolver situações/problemas práticos de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações que envolvam os conhecimentos, procedimentos, atitudes, competências e habilidades adquiridos pelos estudantes durante o curso, possibilitando ao graduando visualizar a inter-relação entre todas os Componentes Curriculares estudados e o vínculo com problemas que poderão ser encontrados em sua futura profissão.

A componente curricular de Trabalho de Conclusão de Curso está alocada no nono período. A matrícula em Trabalho de Conclusão de Curso poderá ser realizada após o estudante ter cursado 2600 horas. Os Trabalhos de Conclusão de Curso totalizam 30 horas sendo que as normas gerais que regem sua execução são apresentadas no Anexo 6.

O Estágio Curricular, conforme a Resolução CNE/CES no 11, de 11 de março de 2002, é obrigatório, e sua única exigência é uma carga horária mínima de 160 horas. No Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, ele deverá ser de no mínimo 180 horas. Outras informações podem ser encontradas no anexo 4 e as normas são apresentadas no Anexo 6.

A componente curricular obrigatória denominada Atividades Acadêmicas Complementares consiste em atividades extra-curriculares, complementares à formação do profissional de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações e totalizam 120 horas. Tais atividades podem corresponder a trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores, atividades empreendedoras e participação em cursos fora da instituição. Tais atividades, para serem convalidadas como Atividades Acadêmicas Complementares, devem ter aprovação prévia do Colegiado de Curso. O estudante deve apresentar documentação comprobatória. As normas que regem esta atividade estão no anexo 6.

8.2 – Conteúdos Curriculares

8.2.1 – Componentes Curriculares Obrigatórios com Conteúdos Básicos

A estrutura curricular do curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações prevê 1485 horas, ou seja, aproximadamente 41% da carga horária mínima em conteúdos básicos. Reflete-se assim, nessa estrutura, a forte formação básica do egresso, principalmente em conteúdos de

Matemática e Física cuja participação no currículo chega a alcançar em torno de 20% da carga horária obrigatória mínima.

A Tabela 8.1 destaca o oferecimento de cada componente curricular, sua carga horária e seu respectivo conteúdo básico, estabelecido nas diretrizes curriculares.

Ressalta-se que temas relacionados a Comunicação e Expressão (utilização dos diversos meios de comunicação, leitura e interpretação de textos em português e inglês, redação e apresentação oral) são abordados indiretamente ao longo do curso, através de relatórios em diversas Componentes Curriculares e na apresentação de seminários, onde o estudante deve pesquisar sobre temas específicos. É importante destacar que os estudantes escrevem um relatório de Estágio e uma monografia de Trabalho de Conclusão de Curso, que devem ser apresentados, em seção aberta, para uma banca composta por professores.

As Diretrizes Curriculares Nacionais estabelecem que:

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.

O núcleo de conteúdos básicos, cerca de 39% da carga horária mínima, versará sobre os seguintes tópicos: Metodologia Científica e Tecnológica; Comunicação e Expressão; Informática; Expressão Gráfica; Matemática; Física; Fenômenos de Transporte; Mecânica dos Sólidos; Eletricidade Aplicada; Química; Ciência e Tecnologia dos Materiais; Administração; Economia; Ciências do Ambiente; Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania.

Nos conteúdos de Física, Química e Informática, é obrigatória a existência de atividades de laboratório. Nos demais conteúdos básicos, deverão ser previstas atividades práticas e de laboratórios, com enfoques e intensividade compatíveis com a modalidade pleiteada.

Tabela 8.1 – Componentes Curriculares e seus respectivos conteúdos básicos.

<i>Código</i>	Componentes Curriculares	Conteúdo Estabelecido pelas Diretrizes Curriculares	Carga Horária		
			CH. T.	CH. P.	Total
	Álgebra Matricial e Geometria Analítica	Matemática	90	0	90
	Funções de Variáveis Reais I	Matemática	90	0	90
	Estatística e Probabilidade	Matemática	30	0	30
	Funções de Variáveis Reais II	Matemática	90	0	90
	Métodos Numéricos	Matemática	45	15	60
	Métodos Matemáticos	Matemática	90	0	90
	Física I	Física	60	0	60
	Experimental de Física I	Física	0	30	30
	Física II	Física	60	0	60
	Experimental de Física II	Física	0	30	30
	Física III	Física	60	0	60
	Introdução à Tecnologia da Computação	Informática	30	30	60
	Métodos e Técnicas de Programação	Informática	30	60	90
	Engenharia de Software	Informática	30	30	60
	Expressão Gráfica	Expressão Gráfica	60	0	60
	Mecânica dos Sólidos	Mecânica dos Sólidos	30	0	30
	Introdução à Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações	Metodologia Científica e Tecnologia, Comunicação e Expressão.	30	0	30
	Química Geral	Química	30	15	45
	Ciência e Tecnologia dos Materiais	Ciência e Tecnologia dos Materiais	45	0	45
	Experimental de Ciência e Tecnologia dos Materiais	Ciência e Tecnologia dos Materiais	0	15	15
	Fenômenos de Transporte	Fenômenos de Transporte	60	0	60
	Instalações Elétricas	Eletricidade Aplicada	30	0	30
	Experimental de Instalações Elétricas	Eletricidade Aplicada	0	30	30
	Fontes Alternativas de Energia I	Ciência do Ambiente Educação Ambiental	60	0	60
	Administração	Administração	60	0	60
	Ciências Econômicas	Economia	60	0	60
	Ciências Sociais e Jurídicas	Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania	60	0	60
TOTAL			1230	255	1485

8.2.2. Componentes Curriculares Obrigatórias com Conteúdos Profissionalizantes e Específicos

Cabe salientar que algumas Componentes Curriculares além de oferecerem conteúdos de formação básica, também oferecem uma formação em conteúdo profissionalizante para o Engenheiro de Eletrônica e de Telecomunicações.

A Tabela 8.2 destaca o oferecimento dos Componentes Curriculares profissionalizante, sua carga horária e seu conteúdo estabelecido nas diretrizes curriculares. Os Componentes Curriculares de conteúdo específico são apresentadas na Tabela 8.3.

Tabela 8.2 – Componentes Curriculares de conteúdos profissionalizantes.

Código	Componentes Curriculares	Conteúdo Estabelecido pelas Diretrizes Curriculares	Carga Horária		
			CH. T.	CH. P.	Total
	Circuitos Elétricos I	Circuitos Elétricos	75	0	75
	Experimental de Circuitos Elétricos I	Circuitos Elétricos	0	15	15
	Circuitos Elétricos II	Circuitos Elétricos	60	0	60
	Experimental de Circuitos Elétricos II	Circuitos Elétricos	0	30	30
	Sinais e Sistemas I	Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas	30	0	30
	Sinais e Sistemas II	Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas e Matemática Discreta	60	0	60
	Sistemas Realimentados	Controle de Sistemas Dinâmicos	60	0	60
	Experimental de Sistemas Realimentados	Controle de Sistemas Dinâmicos	0	30	30
	Eletrônica Analógica I	Eletrônica Analógica e Digital	60	0	60
	Experimental de Eletrônica Analógica I	Eletrônica Analógica e Digital	0	30	30
	Eletrônica Analógica II	Eletrônica Analógica e Digital	30	0	30
	Experimental de Eletrônica Analógica II	Eletrônica Analógica e Digital	0	30	30
	Eletrônica Digital	Circuitos lógicos e Eletrônica Analógica e Digital	30	0	30
	Experimental de Eletrônica Digital	Circuitos lógicos e Eletrônica Analógica e Digital	0	30	30

	Eletrromagnetismo	Eletrromagnetismo	60	15	75
	Conversão de Energia e Máquinas Elétricas	Conversão de Energia	60	0	60
	Experimental de Conversão de Energia e Máquinas Elétricas	Conversão de Energia	0	30	30
	Instrumentação Industrial	Instrumentação	60	15	75
	Sistemas Embarcados I	Algoritmos, Circuitos Lógicos e Instrumentação	30	30	60
		TOTAL	615	255	870

Tabela 8.3 – Componentes Curriculares de conteúdos específicos.

Código	Componentes Curriculares	Conteúdo Estabelecido pelas Diretrizes Curriculares	Carga Horária		
			CH. T.	CH. P.	Total
	Princípios de Comunicações	Conteúdo Específico	60	30	90
	Circuitos de Eletrônica Aplicada	Conteúdo Específico	45	15	60
	Antenas e Propagação	Conteúdo Específico	45	15	60
	Comunicações digitais I	Conteúdo Específico	45	15	60
	Linhas de Transmissão e Radiação	Conteúdo Específico	45	15	60
	Comunicações Digitais II	Conteúdo Específico	45	15	60
	Redes de Computadores	Conteúdo Específico	45	15	60
	Telefonia Digital	Conteúdo Específico	45	15	60
	Comunicações Ópticas	Conteúdo Específico	45	15	60
	Processamento Digital de Sinais	Conteúdo Específico	45	15	60
	Comunicações via Satélite	Conteúdo Específico	45	15	60
	Sistemas de Televisão	Conteúdo Específico	45	15	60
	Comunicações Móveis	Conteúdo Específico	45	15	60
	Princípios de Microondas	Conteúdo Específico	45	15	60
	Sistemas de Comunicações	Conteúdo Específico	45	15	60
	Componente Curricular Optativo I	Conteúdo Específico	45	15	60
	Componente Curricular Optativo II	Conteúdo Específico	45	15	60
		TOTAL	780	270	1050

8.2.3 – Demais Componentes Curriculares Obrigatórias

As tabelas a seguir destacam o oferecimento das seguintes Componentes Curriculares obrigatórias: Projeto Interdisciplinar (Tabela 8.4), Trabalho de Conclusão de Curso (Tabela 8.5), Estágio Supervisionado (Tabela 8.6) e Atividades Acadêmicas Complementares (Tabela 8.7).

Tabela 8.4 – Projeto Interdisciplinar.

Código	Componentes Curriculares	Conteúdo Estabelecido pelas Diretrizes Curriculares	Carga Horária		
			CH. T.	CH. P.	Total
	Projeto Interdisciplinar Para Eletrônica e Telecomunicações	Síntese e Integração de Conhecimentos	0	30	30

Tabela 8.5 – Trabalho de Conclusão de Curso.

Código	Componentes Curriculares	Conteúdo Estabelecido pelas Diretrizes Curriculares	Carga Horária		
			CH. T.	CH. P.	Total
	Trabalho de Conclusão de Curso em Eletrônica e Telecomunicações	Trabalho Final de Curso, Síntese e Integração de Conhecimentos	0	30	30

Tabela 8.6 – Estágio Supervisionado.

Código	Componentes Curriculares	Conteúdo Estabelecido pelas Diretrizes Curriculares	Carga Horária		
			CH. T.	CH. P.	Total
	Estágio Supervisionado para Eletrônica e Telecomunicações	Estágio Curricular Obrigatório	0	180	180

Tabela 8.7 – Atividades Acadêmicas Complementares.

Código	Componentes Curriculares	Conteúdo Estabelecido pelas Diretrizes Curriculares	Carga Horária		
			CH. T.	CH. P.	Total
	Atividades Acadêmicas Complementares	Acadêmico-Científico-Cultural	0	120	120
Obs.: O estudante deverá desenvolver, no mínimo, 120 horas de atividades complementares.					

8.2.4 – Componentes Curriculares Optativos

O estudante deverá cursar, no mínimo, 120 horas de Componentes Curriculares optativos, sendo que estas estão especificadas na Tabela 8.8. O orientador acadêmico deverá ser consultado para nortear o estudante na escolha destes Tópicos Especiais.

Tabela 8.8 – Componentes Curriculares Optativas.

Código	Componentes Curriculares	U.A.	Conteúdo Estabelecido pelas Diretrizes Curriculares	Carga Horária		
				CH. T.	CH. P.	Total
	Processamento digital de Imagens	FEELT	Conteúdo Específico	45	15	60
	Periféricos e Interfaces	FEELT	Conteúdo Específico	45	15	60
	Sistemas em Tempo Real	FEELT	Conteúdo Específico	45	15	60
	Eletrônica de Potência	FEELT	Conteúdo Específico	45	15	60
	Projeto e Síntese de Circuitos	FEELT	Conteúdo Específico	45	15	60
	Introdução aos Sistemas VLSI	FEELT	Conteúdo Específico	45	15	60
	Eletrônica Industrial e Acionamentos	FEELT	Conteúdo Específico	60	30	90
	Tópicos Especiais em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações I	FEELT	Conteúdo Específico	45	15	60
	Tópicos Especiais em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações II	FEELT	Conteúdo Específico	45	15	60
	Tópicos Especiais em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações III	FEELT	Conteúdo Específico	45	15	60
	Instalações Industriais	FEELT	Conteúdo Específico	45	15	60
	Sistemas Embarcados II	FEELT	Conteúdo Específico	30	30	60
	Aterramentos em Sistemas Elétricos	FEELT	Conteúdo Específico	30	30	60

	Língua Brasileira de sinais – LIBRAS I	FACED	Comunicação e Expressão	30	30	60
--	---	-------	----------------------------	----	----	----

8.3 – Organização da Matriz Curricular

8.3.1 – Fichas de Componente curricular

As fichas dos Componentes Curriculares são apresentados no Anexo 14. Cada ficha, referente a uma componente curricular, contém a ementa, os objetivos da componente curricular, o programa e a bibliografia utilizada.

8.3.2 – Atividades Extra-Curriculares

Várias ações regulares poderão ser implementadas de forma a permitir que o estudante, segundo suas aptidões e interesses, possa participar de atividades extra-sala de aula. As atividades atualmente disponíveis são apresentadas a seguir.

a) Iniciação Científica

A Iniciação Científica tem como objetivo iniciar o estudante na produção do conhecimento e permitir a sua convivência cotidiana com o procedimento científico. É uma atividade que permite a integração da graduação com a pós-graduação na Universidade. Programas de Iniciação Científica, com apoio de Órgãos de Fomento à pesquisa como o CNPq, a FAPEMIG e a própria Universidade Federal de Uberlândia, permitem que o estudante receba uma bolsa para o desenvolvimento dos trabalhos. O CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e a FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais) concedem bolsas de Iniciação Científica, via Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da UFU, a estudantes regularmente matriculados em cursos de graduação, através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC). Os candidatos devem apresentar um plano de trabalho solicitando a bolsa, sob a orientação de um professor devidamente titulado. A bolsa tem duração de um ano, sendo possível sua renovação no mesmo projeto, quando previsto no cronograma e dependendo do desempenho do estudante.

b) CONSELT - Empresa Júnior

A Empresa Júnior é uma instituição sem fins lucrativos, constituída e gerida exclusivamente por estudantes de graduação, sob a supervisão de um professor tutor, e tem como principais objetivos complementar e diversificar a formação dos estudantes, colocando em prática a teoria aprendida em sala de aula.

A idéia de Empresa Júnior surgiu na França, na década de 60. No Brasil, o movimento começou em 1988, quando foi fundada a Empresa Júnior da FGV. A partir de então, foram organizadas novas empresas juniores e, atualmente, o Brasil é o segundo país em número de empresas júnior, perdendo somente para a França.

A CONSELT é a Empresa Júnior associada à Faculdade de Engenharia Elétrica. Ela presta consultoria na área de formação dos estudantes, promovendo cursos de capacitação, e atende, prioritariamente, as micro e pequenas empresas, cobrando de dez a trinta por cento do que cobraria uma empresa de consultoria convencional e, conta também com suporte de laboratórios, técnicos e professores da Faculdade/Universidade com tecnologia de ponta e altíssima qualidade, durante a execução dos projetos.

c) PET – Programa de Educação Tutorial

O PET - Programa de Educação Tutorial é formado por um grupo de estudantes que apresentem, dentro do contexto universitário, um interesse destacado pela pesquisa, ensino e extensão, enfatizando o relacionamento profissional e humano.

Os grupos PET são fomentados atualmente pela SESu/MEC (Secretaria de Ensino Superior). Um tutor é responsável pela orientação, coordenação e pelo bom andamento do grupo. Seus objetivos são: oferecer uma formação acadêmica de excelente nível visando a formação de um profissional crítico e atuante; promover a integração da formação acadêmica com a futura atividade profissional, especialmente no caso da carreira universitária, através de atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão; e estimular a melhoria do ensino de Graduação. Assim, pode-se relacionar como algumas das características dos PETs: formação acadêmica ampla; inter-disciplinaridade; atuação coletiva; interação contínua; planejamento e execução de um programa diversificado de atividades culturais e científicas.

O programa PET da Faculdade de Engenharia Elétrica foi implantado em abril de 1992 e tem participado ativamente na formação do profissional em engenharia.

d) Monitoria

A UFU mantém um programa de monitorias em Componentes Curriculares dos cursos de graduação. Como nos demais cursos, a Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações também utilizará monitores para atender aos discentes na resolução de exercícios e tirar dúvidas sobre os Componentes Curriculares do curso. O monitor deve dedicar 12 horas semanais para atendimento aos discentes.

O monitor é aluno de graduação e sua admissão é feita sempre através de seleção a cargo do(s) professor(es) responsável(eis) pela execução do projeto acadêmico da(s) componente curricular(s) no âmbito da FEELT, juntamente com o Colegiado de Curso. A monitoria é exercida por até 2 semestres letivos, ao final dos quais o aluno deverá apresentar relatório e, se aprovado, obterá um certificado com *status* de título curricular. Esta atividade é normalizada por Resolução do Conselho de Graduação - CONGRAD.

e) Jornada de Engenharia Elétrica e Engenharia Biomédica – JEEL/JEELB

A Jornada de Engenharia Elétrica e Engenharia Biomédica, além de objetivar a exposição das últimas tecnologias e tendências empresariais, mostra as necessidades das empresas em termos de desenvolvimento e mercado, e o papel que o futuro engenheiro poderá desempenhar. Assim, a JEEL/JEELB pode auxiliar na formação de futuros engenheiros mais preparados para a realidade atual, através do aperfeiçoamento prático, intelectual e ético de seus participantes, como também ampliar seus horizontes, possibilitando vislumbrar diferentes campos de atuação.

A Jornada é desenvolvida através de palestras e mini-cursos ministrados por profissionais de empresas, professores universitários e pesquisadores. Temas variados são abordados nas seguintes áreas: Sistemas de Energia Elétrica, Controle e Automação, Eletrônica, Telecomunicações, Engenharia de Computação e Engenharia Biomédica.

O público-alvo deste evento é composto por universitários e profissionais em engenharia elétrica, engenharia biomédica e áreas afins de Uberlândia e de todo o Brasil.

No mês de abril de 2010 foi realizada a décima primeira edição da JEEL e a terceira edição da JEELB.

f) CEEL – Conferência de Engenharia Elétrica

A Conferência de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Uberlândia, organizada pela FEELT, tem como objetivos principais promover o aperfeiçoamento dos conhecimentos técnicos-científicos obtidos na universidade, através apresentações técnicas de trabalhos de graduandos e pós-graduandos, além de abrir espaço para a reflexão e discussão do contexto sócio-político da profissão e do país como um todo.

O público alvo é a comunidade acadêmica, profissionais de empresas da cidade e região, professores e técnicos em engenharia de uma forma geral.

A CEEL foi realizada pela primeira vez em 2003 e no ano de 2010 foi realiza a oitava edição da conferência, no mês de setembro.

g) Atividades de Extensão, Cultura e Assuntos Estudantis

A Pró-Reitoria de Extensão, Cultura e Assuntos Estudantis - PROEX promove, desenvolve, apóia, intermedia e incentiva a realização de atividades extracurriculares, através de programas, projetos e eventos que atendam as necessidades da comunidade externa e interna. Desenvolve, simultaneamente, políticas de apoio ao estudante, visando a apropriação, recriação, valorização e preservação do patrimônio cultural dos diferentes grupos sociais.

A participação do estudante nas atividades de extensão efetiva-se por meio de programas e projetos com ações voltadas para a população local, regional e nacional, oportunizando a troca de saberes entre docentes, discentes e comunidade.

Dentre as inúmeras atividades de extensão desenvolvidas pela UFU, destacam-se:

- Programa de Alfabetização Solidária;
- Programa Universidade Solidária;
- Coral da UFU.

h) Convênios internacionais

Ao longo dos últimos anos a UFU tem mantido convênios de cooperação técnico - científica com instituições no exterior, como o Institut National des Sciences Appliquées de Lyon - INSA, na França; a Université de Liège, na Bélgica; a Universidad Autónoma Metropolitana, no México; a Università di Cassino, na Itália, entre outras.

Especificamente, o convênio com o Insa-Lyon, na França, possibilita o intercâmbio entre estudantes de graduação dos dois países, permitindo que eles possam permanecer até 12 meses na outra Instituição e que os respectivos créditos cursados possam ser inteiramente integralizados na instituição de origem. A Universidade Federal de Uberlândia e o Instituto Nacional de Ciências Aplicadas de Lyon têm uma longa e profícua história de cooperação que se iniciou em dezembro de 1987, por meio do estabelecimento de um acordo de intercâmbio entre estudantes brasileiros e franceses de graduação em Engenharia Mecânica. Este acordo foi posteriormente estendido a outras áreas da Engenharia, a saber: Engenharia Civil, Engenharia Elétrica e Engenharia Química. Mais recentemente, passou a contemplar estudantes de Graduação em Ciências da Computação. Espera-se, portanto, que este convênio venha contemplar também a Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações quando de sua implantação.

O acordo de cooperação firmado entre ambas as Instituições foi expandido, passando a contemplar outras modalidades de cooperação, incluindo o intercâmbio de pesquisadores e professores, as missões de ensino e pesquisa, o desenvolvimento conjunto de trabalhos de pesquisa, a permuta de documentação e publicações científicas, a co-orientação de teses e a participação mútua em bancas examinadoras.

Alguns estudantes brasileiros, após sua colação de grau, tiveram boas oportunidades de assumir empregos em empresas multinacionais, em parte graças à experiência adquirida durante sua permanência na França. Salienta-se que houve grande empenho das administrações das duas Instituições no tocante ao reconhecimento dos créditos e na validação das atividades acadêmicas desenvolvidas por seus estudantes quando de seu retorno.

8.3.3 – Estágio Curricular

O Estágio é uma forma importante de intercâmbio entre a Universidade e a Empresa. Ele apresenta-se como uma oportunidade para que o estudante possa aplicar seus conhecimentos acadêmicos, aprimorando-os e qualificando-se para o exercício profissional. O estágio somente poderá ser realizado em locais que tenham condições de proporcionar experiência prática na linha de formação devendo, o estudante para esse fim, ter cursado Componentes Curriculares que lhe ofereçam subsídios teóricos relacionados com a área que deseja estagiar. Os estágios devem propiciar a complementação do ensino e da aprendizagem, portanto devem ser planejados, executados, acompanhados e avaliados em conformidade com os currículos, programas e calendários escolares, a fim de se constituírem em instrumentos de integração, em termos de treinamento prático, de aperfeiçoamento técnico, cultural, científico e de relacionamento humano.

Ao mesmo tempo, a realimentação propiciada pelo estudante à Universidade, permite aos profissionais de ensino o acesso a novos conhecimentos e torna os cursos mais eficazes na sua própria adequação à realidade de mercado.

Além dos conteúdos teóricos e práticos que integram as atividades do estágio, que são imprescindíveis à formação do estudante, é o momento em que se viabiliza o seu contato com profissionais já formados, com empresas que necessitam de seus préstimos e com o mercado de trabalho que irá recebê-lo.

Espera-se que o estudante faça do estágio uma oportunidade para o seu engrandecimento, assim como também de divulgação da qualidade e potencial dos profissionais formados por esta Universidade.

No Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações ele deverá ser de, no mínimo, 180 horas. O Anexo 4 apresenta outras informações a respeito desta atividade. Os procedimentos e normas relativas a realização do estágio supervisionado estão relacionados nas Normas Gerais do Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, no Anexo 6. Estágios extra-curriculares podem ser realizados e convalidados como “Atividades Complementares”.

8.3.4 – Atividades Complementares

As atividades complementares são práticas acadêmicas apresentadas sob múltiplos formatos, que tem como objetivos: complementar a formação do estudante, considerando o currículo pedagógico vigente e a Lei de Diretrizes e Bases; ampliar o conhecimento teórico-prático do corpo discente com atividades extra-classe; fomentar a prática de trabalho em grupo; estimular as atividades de caráter solidário; bem como incentivar a tomada de iniciativa e o espírito empreendedor.

Estas atividades são de caráter científico, cultural e acadêmico, dentre as quais pode-se citar: seminários, apresentações, participação em eventos científicos, monitorias, projetos de ensino, ações de caráter científico, técnico, cultural e comunitário e oficinas.

A convalidação da atividade desenvolvida deverá ser solicitada diretamente ao Colegiado de Curso, pelo estudante, para a devida análise e conseqüente incorporação desse conteúdo ao seu histórico escolar. Para tanto, o estudante deverá apresentar ao Colegiado de Curso toda a documentação comprobatória de realização da referida atividade. Os procedimentos e normas relativas a realização das Atividades Complementares estão relacionados nas Normas Gerais do Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, no Anexo 6.

8.3.5 – Trabalho de Conclusão de Curso

O estudante terá como atividade obrigatória a participação em um trabalho de conclusão de curso, cujos objetivos são o estímulo à sua criatividade e enfrentamento de desafios, bem como uma oportunidade de complementação de sua formação através da execução de trabalhos que permitam a consolidação dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso. Além de consolidar o processo de formação acadêmica e os ensinamentos ministrados no Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, o projeto propicia ao estudante comparar as diversas linhas de pensamento e estabelecer elos entre as mais variadas correntes, aprimorar o processo de pesquisa bibliográfica, tornando os interessados mais ágeis na síntese de um assunto, tratado de forma díspar por diversos autores e trabalhar dados colhidos pelos mais diversos meios de informação, dando aos mesmos consistência e racionalidade.

O Trabalho de Conclusão de Curso é desenvolvido com carga horária de 30 horas. O estudante desenvolverá seu trabalho culminando na apresentação final da monografia para uma banca examinadora.

Esta atividade será desenvolvida sob orientação de um professor do curso, ou algum profissional ligado a órgão interessado, com aprovação prévia do Colegiado de Curso, com apresentação de resultados parciais a uma banca examinadora constituída por professores / profissionais da área. O professor orientador e o estudante deverão propor o tema do trabalho no ato da matrícula em Trabalho de Conclusão de Curso.

O Anexo 3 apresenta outras informações a respeito desta atividade. Os procedimentos e normas relativas a sua realização estão relacionados nas Normas Gerais do Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, no Anexo 6.

8.3.6 - Fluxograma Curricular

O fluxograma curricular do curso relaciona os Componentes Curriculares por período, com informações sobre carga horária semanal, teórica e prática total e os requisitos de matrícula. A estrutura curricular sugerida pode ser visualizada na Figura 8.1.

A cada semestre o Colegiado de Curso elabora um relatório de acompanhamento dos Componentes Curriculares de acordo com os seus programas, docentes e unidades acadêmicas envolvidos.

8.3.7 – Duração, Regime do Curso e Normas para Matrícula

O Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações habilitará o estudante para o exercício de uma profissão liberal (bacharelado), propiciando a este o título de Engenheiro de Eletrônica e de Telecomunicações. O curso será ministrado em período integral, com prazo de integralização regulamentar de 5 anos, mínimo de 4,5 anos e máximo de 8 anos.

Fica entendido que no regime em período integral estão previstas atividades nos períodos da manhã, tarde e noite.

O estudante deve matricular-se por componente curricular. A organização do curso é feita de tal maneira que não existem co-requisitos e pré-requisitos, porém a matrícula somente poderá ser efetivada com o parecer favorável do Orientador Acadêmico. As regras de prioridade de matrícula em cada componente curricular definidos pela Universidade Federal de Uberlândia deverão ser obrigatoriamente respeitadas. Como orientação geral, a matrícula pode ser feita em Componentes Curriculares de períodos diferentes, somente se o estudante matricular-se, sem direito a trancamento, nos Componentes Curriculares em débito do menor período. Em qualquer caso, o estudante deverá priorizar os Componentes Curriculares de períodos anteriores, ainda não aprovadas. Para qualquer procedimento de matrícula diferente destes indicados, será necessária a aprovação do Colegiado. Salienta-se que o Colegiado elaborará normas específicas complementares a estas.

Considerando a Constituição Federal, em seu Art. 225; a Lei nº 9.795/1999; o Decreto nº 4281/2002 e a Resolução do CONSUN 26/2012, o componente curricular Fontes Alternativas de Energia I, foi idealizado visando promover a educação ambiental. Os estudantes se tornarão capazes de compreender as consequências das alternativas energéticas atuais e futuras, por meio de princípios físicos básicos relacionados ao uso da energia e seus efeitos no meio ambiente, considerando o equilíbrio ambiental, social e econômico.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA - CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELETRÔNICA E DE TELECOMUNICAÇÕES																																									
1º PERÍODO			2º PERÍODO			3º PERÍODO			4º PERÍODO			5º PERÍODO			6º PERÍODO			7º PERÍODO			8º PERÍODO			9º PERÍODO			10º PERÍODO														
22	3	25	19	7	26	22	6	28	24	5	29	19	11	30	17	8	25	15	7	22	18	6	24	19	3	22	0	12	12												
(1) Álgebra Matricial e Geometria Analítica 6 0 6			(7) Estatística e Probabilidade 2 0 2			(14) Métodos Matemáticos 6 0 6			(23) Eletrônica Analógica I 4 0 4			(24) Experimental de Eletrônica Analógica I 0 2 2			(31) Eletrônica Analógica II 2 0 2			(32) Experimental de Eletrônica Analógica II 0 2 2			(41) Instrumentação Industrial 4 1 5			(48) Projeto Interdisciplinar para Eletrôn. e Telecom. 2300 h 0 2 2			(54) Comunicações Via Satélite 3 1 4			(60) Fontes Alternativas de Energia I 1600 h 4 0 4			(66) Estágio Supervisionado para Eletr. e Telecom. 2300 h 0 12 12								
(2) Funções de Variáveis Reais I 6 0 6			(8) Funções de Variáveis Reais II 6 0 6			(15) Circuitos Elétricos I 5 0 5			(16) Experimental de Circuitos Elétricos I 0 1 1			(25) Circuitos Elétricos II 4 0 4			(26) Experimental de Circuitos Elétricos II 0 2 2			(33) Eletrônica Digital 2 0 2			(34) Experimental de Eletrônica Digital 0 2 2			(42) Sistemas Embarcados I 2 2 4			(49) Comunicações Digitais II 3 1 4			(55) Sistemas de Televisão 3 1 4			(61) Administração 1600 h 4 0 4								
(3) Expressão Gráfica 4 0 4			(9) Métodos Numéricos 3 1 4			(17) Ciência e Tecnologia dos Materiais 3 0 3			(18) Experimental de Ciência e Tecnologia dos Materiais 0 1 1			(27) Eletromagnetismo 4 1 5			(35) Conversão de Energia e Máquinas Elétricas 4 0 4			(36) Experimental de Conversão de Energia e Máq. Elétricas 0 2 2			(43) Instalações Elétricas 2 0 2			(44) Experimental de Instalações Elétricas 0 2 2			(50) Redes de Computadores 3 1 4			(56) Comunicações Móveis 3 1 4			(62) Ciências Econômicas 1600 h 4 0 4			Atividades Complementares 0 8 8					
(4) Introdução à Tecnologia da Computação 2 2 4			(10) Métodos e Técnicas de Programação 2 4 6			(19) Engenharia de Software 2 2 4						(28) Fenômenos de Transporte 4 0 4			(37) Princípios de Comunicações 4 2 6						(45) Antenas e Propagação 3 1 4			(51) Telefonia Digital 3 1 4			(57) Princípios de Microondas 3 1 4			(63) Ciências Sociais e Jurídicas 1600 h 4 0 4											
(5) Introdução à Engenharia Eletrônica e de Telecom. 2 0 2			(11) Física I 4 0 4			(12) Experimental de Física I 0 2 2			(20) Física II 4 0 4			(21) Experimental de Física II 0 2 2			(29) Física III 4 0 4			(38) Circuitos de Eletrônica Aplicada 3 1 4						(46) Comunicações Digitais I 3 1 4			(52) Comunicações Ópticas 3 1 4			(58) Componente Curricular Opcativo I 2000 h 3 1 4			(64) TCC em Eletrônica e Telecom. 2800 h 0 2 2								
(6) Química Geral 2 1 3			(13) Mecânica dos Sólidos 2 0 2			(22) Sinais e Sistemas I 2 0 2						(30) Sinais e Sistemas II 4 0 4			(39) Sistemas Realimentados 4 0 4			(40) Experimental de Sistemas Realimentados 0 2 2			(47) Linhas de Transmissão e Radiação 3 1 4			(53) Processamento Digital de Sinais 3 1 4			(59) Sistemas de Comunicações 3 1 4			(65) Componente Curricular Opcativo II 2000 h 3 1 4											
COMPONENTES CURRICULARES OPTATIVOS																																									
(67) Processamento Digital de Imagens 2000 h 3 1 4			(68) Periféricos e Interfaces 2000 h 3 1 4			(69) Sistemas em Tempo Real 2000 h 3 1 4			(70) Eletrônica de Potência 2000 h 3 1 4			(71) Projeto e Síntese de Circuitos 2000 h 3 1 4			(72) Introdução aos Sistemas VLSI 2000 h 3 1 4			(73) Eletrônica Industrial e Acionamentos 2000 h 4 2 6			(74) Tópicos Especiais em Eng. Eletrôn. e Telecom. I 2000 h 3 1 4			(75) Tópicos Especiais em Eng. Eletrôn. e Telecom. II 2000 h 3 1 4			(76) Tópicos Especiais em Eng. Eletrôn. e Telecom. III 2000 h 3 1 4			(77) Instalações Industriais 2000 h 3 1 4			(78) Sistemas Embarcados II 2000 h 2 2 4			(79) Aterramentos em Sistemas Elétricos 2000 h 2 2 4			(80) Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS I 2000 h 2 2 4		

LEGENDA					
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)

(a) Componente curricular
(b) Pré-requisito
(c) Co-requisito
(d) Carga horária semanal **TEÓRICA**
(e) Carga horária semanal **PRÁTICA**
(f) Carga horária semanal **TOTAL**

Figura 8.1 – Fluxograma da Estrutura Curricular do Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações

8.3.8 – Dimensionamento da Carga Horária dos Componentes Curriculares

Na Tabela 8.9 é apresentado o dimensionamento da carga horária dos Componentes Curriculares do Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações. Os Componentes Curriculares são relacionadas por período, com suas respectivas carga horária semestral teórica e prática, carga horária total semestral e a Unidade Acadêmica responsável.

Tabela 8.9 - Dimensionamento da carga horária dos componentes curriculares do Curso de Graduação em Engenharia de Eletrônica e de Telecomunicações (Fluxo Curricular).

1º PERÍODO	Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
			Teórica	Prática	Total	Pré-Requisito	Co-Requisito	
	Álgebra Matricial e Geometria Analítica	Obrigatória	90	0	90			FAMAT
	Funções de Variáveis Reais I	Obrigatória	90	0	90			FAMAT
	Expressão Gráfica	Obrigatória	60	0	60			FEMEC
	Introdução à Tecnologia da Computação	Obrigatória	30	30	60			FACOM
	Introdução à Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações	Obrigatória	30	0	30			FEELT
	Química Geral	Obrigatória	30	15	45			IQUFU
	SUBTOTAL		330	45	375			

2º PERÍODO	Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
			Teórica	Prática	Total	Pré-Requisito	Co-Requisito	
	Estatística e Probabilidade	Obrigatória	30	0	30			FAMAT
	Funções de Variáveis Reais II	Obrigatória	90	0	90			FAMAT
	Métodos Numéricos	Obrigatória	45	15	60			FAMAT
	Métodos e Técnicas de Programação	Obrigatória	30	60	90			FACOM
	Física I	Obrigatória	60	0	60		Experimental de Física I	INFIS
	Experimental de Física I	Obrigatória	0	30	30		Física I	INFIS
	Mecânica dos Sólidos	Obrigatória	30	0	30			FEMEC
	SUBTOTAL		285	105	390			

3º PERÍODO	Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
			Teórica	Prática	Total	Pré-Requisito	Co-Requisito	
	Métodos Matemáticos	Obrigatória	90	0	90			FAMAT
	Circuitos Elétricos I	Obrigatória	75	0	75		Experimental de Circuitos Elétricos I	FEELT
	Experimental de Circuitos Elétricos I	Obrigatória	0	15	15		Circuitos Elétricos I	FEELT
	Ciência e Tecnologia dos Materiais	Obrigatória	45	0	45		Experimental de Ciência e Tecnologia dos Materiais	FEELT
	Experimental de Ciência e Tecnologia	Obrigatória	0	15	15		Ciência e Tecnologia dos Materiais	FEELT

	dos Materiais						
	Engenharia de Software	Obrigatória	30	30	60		FEELT
	Física II	Obrigatória	60	0	60	Experimental de Física II	INFIS
	Experimental de Física II	Obrigatória	0	30	30	Física II	INFIS
	Sinais e Sistemas I	Obrigatória	30	0	30		FEELT
	SUBTOTAL		330	90	420		

4º PERÍODO	Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
			Teórica	Prática	Total	Pré-Requisito	Co-Requisito	
Experimental de Eletrônica Analógica I	Obrigatória	0	30	30		Eletrônica Analógica I	FEELT	
Circuitos Elétricos II	Obrigatória	60	0	60		Experimental de Circuitos Elétricos II	FEELT	
Experimental de Circuitos Elétricos II	Obrigatória	0	30	30		Circuitos Elétricos II	FEELT	
Eletromagnetismo	Obrigatória	60	15	75			FEELT	
Fenômenos de Transporte	Obrigatória	60	0	60			FEQUI	
Física III	Obrigatória	60	0	60			INFIS	
Sinais e Sistemas II	Obrigatória	60	0	60			FEELT	
	SUBTOTAL		360	75	435			

5º PERÍODO	Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
			Teórica	Prática	Total	Pré-Requisito	Co-Requisito	
Experimental de Eletrônica Analógica II	Obrigatória	0	30	30		Eletrônica Analógica II	FEELT	
Eletrônica Digital	Obrigatória	30	0	30		Experimental de Eletrônica Digital	FEELT	
Experimental de Eletrônica Digital	Obrigatória	0	30	30		Eletrônica Digital	FEELT	
Conversão de Energia e Máquinas Elétricas	Obrigatória	60	0	60		Experimental de Conversão de Energia e Máquinas Elétricas	FEELT	
Experimental de Conversão de Energia e Máquinas Elétricas	Obrigatória	0	30	30		Conversão de Energia e Máquinas Elétricas	FEELT	
Princípios de Comunicações	Obrigatória	60	30	90			FEELT	
Circuitos de Eletrônica Aplicada	Obrigatória	45	15	60			FEELT	
Sistemas Realimentados	Obrigatória	60	0	60		Experimental de Sistemas Realimentados	FEELT	
Experimental de Sistemas Realimentados	Obrigatória	0	30	30		Sistemas Realimentados	FEELT	
	SUBTOTAL		285	165	450			

6º PERÍODO	Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
			Teórica	Prática	Total	Pré-Requisito	Co-Requisito	
Sistemas Embarcados I	Obrigatória	30	30	60			FEELT	
Instalações Elétricas	Obrigatória	30	0	30		Experimental de Instalações Elétricas	FEELT	
Experimental de Instalações Elétricas	Obrigatória	0	30	30		Instalações Elétricas	FEELT	
Antenas e Propagação	Obrigatória	45	15	60			FEELT	
Comunicações Digitais I	Obrigatória	45	15	60			FEELT	
Linhas de Transmissão e Radiação	Obrigatória	45	15	60			FEELT	
	SUBTOTAL		255	120	375			

7º PERÍODO	Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
			Teórica	Prática	Total	Pré-Requisito	Co-Requisito	
	Projeto Interdisciplinar para Eletrônica e Telecomunicações	Obrigatória	0	30	30	2300 horas		FEELT
	Comunicações Digitais II	Obrigatória	45	15	60			FEELT
	Redes de Computadores	Obrigatória	45	15	60			FEELT
	Telefonia Digital	Obrigatória	45	15	60			FEELT
	Comunicações Ópticas	Obrigatória	45	15	60			FEELT
	Processamento Digital de Sinais	Obrigatória	45	15	60			FEELT
	SUBTOTAL		225	105	330			

8º PERÍODO	Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
			Teórica	Prática	Total	Pré-Requisito	Co-Requisito	
	Comunicações via Satélite	Obrigatória	45	15	60			FEELT
	Sistemas de Televisão	Obrigatória	45	15	60			FEELT
	Comunicações Móveis	Obrigatória	45	15	60			FEELT
	Princípios de Microondas	Obrigatória	45	15	60			FEELT
	Componente Curricular Optativo I	Obrigatória	45	15	60	2000h		FEELT
	Sistemas de Comunicações	Obrigatória	45	15	60			FEELT
	SUBTOTAL		270	90	360			

9º PERÍODO	Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
			Teórica	Prática	Total	Pré-Requisito	Co-Requisito	
	Fontes Alternativas de Energia I	Obrigatória	60	0	60	1600 horas		FEELT
	Administração	Obrigatória	60	0	60	1600 horas		FAGEN
	Ciências Econômicas	Obrigatória	60	0	60	1600 horas		IEUFU
	Ciências Sociais e Jurídicas	Obrigatória	60	0	60	1600 horas		FADIR
	Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Eletrônica e Telecomunicações	Obrigatória	0	30	30	2800 horas		FEELT
	Componente Curricular Optativo II	Obrigatória	45	15	60			FEELT
	SUBTOTAL		285	45	330			

10º PERÍODO	Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
			Teórica	Prática	Total	Pré-Requisito	Co-Requisito	
	Estágio Supervisionado para Eletrônica e Telecomunicações	Obrigatória	0	180	180	2300 horas		FEELT
	SUBTOTAL		0	180	180			

	Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
			Teórica	Prática	Total	Pré-Requisito	Co-Requisito	
	Atividades Complementares	Obrigatória	0	120	120			
	ENADE	Obrigatória	-	-	-			
	SUBTOTAL		0	120	120			

TOTAL	2625	1140	3765
--------------	-------------	-------------	-------------

A Tabela 8.10 mostra resumidamente a estrutura curricular do curso proposto.

	Carga Horária Total	Percentual (%)
Núcleo de Formação Básica	1485	39,44%
Núcleo de Formação Profissionalizante	870	23,10%
Núcleo de Formação Específica	930	24,70%
Projeto Interdisciplinar	30	0,80%
Trabalho de Conclusão de Curso	30	0,80%
Estágio Obrigatório	180	4,78%
TOTAL 1	3525	93,62%
Componentes Curriculares Optativas	120	3,19%
Atividades Complementares	120	3,19%
TOTAL 2	240	6,38%
TOTAL	3765	100,00%

8.3.9 - Processo Seletivo para Ingresso no Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações

O Processo Seletivo para ingresso no Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações é específico para o curso e será realizado conforme editais da UFU. Estão previstas 15 (quinze) vagas para o Curso, por semestre.

8.4 - Quadro Resumo das Atividades Extra-Sala de Aula

Apresenta-se a seguir um quadro resumo das atividades extra-sala de aula previstas no projeto e os seus respectivos reflexos na obtenção do perfil esperado do egresso (ação).

Observa-se que, além do oferecimento de Componentes Curriculares que promovem a formação profissional, as atividades complementares contribuem significativamente para a construção do perfil do estudante.

Atividade	Objetivos do perfil a ser alcançado
Iniciação Científica	<ul style="list-style-type: none">• Disposição de estar sempre estudando, aprendendo e incorporando novos conhecimentos de maneira autodidata.• Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como oral.• Liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe.• Capacidade de resolver problemas de maneira sistêmica.• Capacidade de utilização de recursos tecnológicos na solução de problemas de Engenharia.
CONSELT Empresa Júnior	<ul style="list-style-type: none">• Visão de mercado, ou seja, capacidade de aproveitar novas oportunidades propiciadas pela sociedade de serviços.• Atitude empreendedora, possibilitando não apenas a inovação dentro do ambiente de trabalho, como também a visão de iniciar novas empresas.• Liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe.• Preparo psíquico e técnico para enfrentar a interdisciplinaridade de um problema de engenharia, que engloba aspectos técnicos, éticos, ambientais, econômicos, políticos e sociais.• Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como oral.
PET (Programa especial de treinamento)	<ul style="list-style-type: none">• Sólida base científica e cultural.• Liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe.• Forte formação básica em sua área profissional.• Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como oral.
Monitoria	<ul style="list-style-type: none">• Liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe.• Forte formação básica em sua área profissional.• Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como oral.
JEEL/JEELB (Jornada de Engenharia Elétrica e Biomédica)	<ul style="list-style-type: none">• Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como oral.• Visão de mercado, ou seja, capacidade de aproveitar novas oportunidades propiciadas pela sociedade de serviços.• Comportamento ético, envolvendo fortemente o respeito ao meio ambiente.• Sólida base científica e cultural.
CEEL (Conferência em Estudo de Eng. Elétrica)	<ul style="list-style-type: none">• Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como oral.• Contato com novas tecnologias.• Intercâmbio entre estudantes de pós-graduação e de graduação.• Sólida base científica e cultural.

ENAC (Encontro de Automação e Eletrônica e de Telecomunicações)	<ul style="list-style-type: none"> • Contato com novas tecnologias. • Visão de mercado, ou seja, capacidade de aproveitar novas oportunidades propiciadas pela sociedade de serviços. • Intercâmbio entre estudantes e profissionais da área de Automação.
Convênios Internacionais (ex. INSA/UFU)	<ul style="list-style-type: none"> • Sólida base científica e cultural. • Visão de mercado, ou seja, capacidade de aproveitar novas oportunidades propiciadas pela sociedade de serviços. • Liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe. • Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como oral.
Extensão UFU/PROEX	<ul style="list-style-type: none"> • Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como oral. • Comportamento ético, envolvendo fortemente o respeito ao meio ambiente. • Sólida base científica e cultural.
Atividades Complementares	<ul style="list-style-type: none"> • Disposição de estar sempre estudando, aprendendo e incorporando novos conhecimentos de maneira autodidata.
Estágio Curricular	<ul style="list-style-type: none"> • Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como oral. • Visão de mercado, ou seja, capacidade de aproveitar novas oportunidades propiciadas pela sociedade de serviços. • Liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe. • Preparo psíquico e técnico para enfrentar a interdisciplinaridade de um problema de engenharia, que engloba aspectos técnicos, éticos, ambientais, econômicos, políticos e sociais.
Trabalho de Conclusão de Curso	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidade de resolver problemas de maneira sistêmica. • Liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe. • Capacidade de utilização de recursos tecnológicos na solução de problemas de engenharia. • Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como oral. • Preparo psíquico e técnico para enfrentar a interdisciplinaridade de um problema de engenharia, que engloba aspectos técnicos, éticos, ambientais, econômicos, políticos e sociais.

9. DIRETRIZES GERAIS PARA O DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO DO ENSINO

9.1 - Introdução

O presente projeto pedagógico, construído com a participação de todos os docentes do Curso, representantes de estudantes e Técnicos Administrativos, tem a finalidade de garantir que o perfil desejado do Engenheiro de Eletrônica e de Telecomunicações possua as competências e habilidades já mencionadas, e busca ainda atender com eficiência e qualidade os princípios básicos contidos nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino de Graduação em Engenharia. Tais diretrizes, apresentadas em sua íntegra no Anexo 2 (Resolução nº 11, de

11/03/2002), define em seu artigo 3º, um perfil esperado para o profissional de engenharia e no artigo 4º, as habilidades e competências gerais esperadas.

A construção do currículo do Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações contempla esses princípios norteadores, ou seja, atende plenamente no aspecto de formação através de Componentes Curriculares de formação básica geral, profissional geral e profissional específica. Os Componentes Curriculares necessários ao desenvolvimento das habilidades e competências previstas nas diretrizes curriculares nacionais foram descritas no capítulo anterior.

9.2 - Papel dos Docentes

O trabalho do professor, como a própria raiz da palavra sugere, é quase sempre associado à tarefa de proferir palestras como principal forma de “transmissão” de conhecimentos. A habilidade desse profissional é amiúde atrelada à desenvoltura em oratória, capacidade de articulação lógica e habilidade de utilização de outros meios de expressão, para síntese ou análise de um determinado tema. Embora esta imagem esteja bastante difundida e aceita pela sociedade, e até mesmo por uma parcela dos próprios professores, ela deve ser revista nesta proposta. A justificativa para isto, é que o paradigma em questão se baseia em uma compreensão errônea do processo de aprendizagem. A transferência do conhecimento como se pretende nesse processo é pouco eficaz. O rendimento, a durabilidade e a profundidade do conhecimento “transmitido” na maioria dos casos deixam a desejar. O aprendizado pela simples exposição, incluindo-se aí o uso de imagens e gráficos, apóia-se na lógica de que o ouvinte acompanhe e compreenda os raciocínios expostos, obtendo uma impressão de memória sobre o mesmo. A partir dessa impressão o ouvinte seria capaz de recuperar e reproduzir o raciocínio ou mesmo aprofundar mais facilmente essa compreensão com leituras complementares. Boa parte do conhecimento técnico existente na atualidade foi obtida com essa metodologia. Contudo, há duas importantes perdas intrínsecas a esse método. Essas perdas somadas à extensa carga de atividades existente no curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, acabariam provocando uma sensível limitação da capacidade de desenvolvimento do estudante. A primeira perda ocorreria no processo de abstração dos fenômenos a serem descritos pelo docente. A descrição de um fenômeno ou objeto está sempre aquém de sua versão real, pois o modelo desenvolvido em nossa mente é sempre uma simplificação da mesma. A segunda perda estaria associada à exposição do pensamento do docente e à construção de um novo modelo pelo discente com base na versão já simplificada do fenômeno.

Nos estudos mais recentes sobre o aprendizado, há um consenso de que as informações não são armazenadas de modo recuperável em sua forma original. As memórias são constituídas a partir de combinações de impressões sensoriais, continuamente organizadas pelo cérebro na busca de um formato coerente. No acesso à memória, as informações são reconstruídas logicamente a partir de associações, desencadeadas por impressões similares àquelas que as originaram. Apesar desta explicação sobre o mecanismo da memória ser extremamente superficial, a compreensão de sua lógica é suficiente para a proposição de uma mudança de paradigma no papel desempenhado pelo docente no curso. A consideração desses princípios na filosofia de ensino a ser adotada no curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, depende fortemente da compreensão daqueles fundamentos e principalmente, de sua aceitação pelos educadores responsáveis. A partir disso, cada docente deve pesquisar, planejar e aperfeiçoar as metodologias mais adequadas para cada tema desenvolvido com os estudantes. Em resumo, na filosofia proposta, o docente assume o papel de orientar o estudante durante o processo de aprendizado. Para isto, deve estar ciente de que esta é uma experiência pessoal e intransferível do aprendiz.

Um aspecto importante para o processo de aprendizagem é a motivação do estudante. Um indivíduo só aprende se assim o quiser (a não ser que o processo esteja baseado em impulsos negativos, o que obviamente não é o caso). O despertar e a manutenção da motivação podem ser originados na compreensão e no sentimento da necessidade da aquisição do conhecimento e/ou habilidade almejados. Estes aspectos podem ser suscitados através da maior participação dos estudantes nas atividades de planejamento como um todo, estimulando o diálogo, dividindo responsabilidades e despertando a consciência da importância de ambas as partes no processo de aprendizagem. Ciente de sua responsabilidade no processo, mesmo que a experiência vivenciada em aula seja insuficiente, e quase sempre o é, o estudante terá autonomia para complementá-la por outros meios.

9.3 - Estratégias Pedagógicas

Para atingir os objetivos almejados para a formação do Engenheiro de Eletrônica e de Telecomunicações é necessário que o corpo docente, juntamente com a coordenação de curso, assumam uma postura de compromisso de forma a utilizar ferramentas que permitam atingir o perfil que se pretende.

A proposta de ensino para o curso deve propiciar o desenvolvimento de todas habilidades propostas em contraste ao enfoque de treinamento estritamente técnico, muitas vezes adotado.

Um dos pontos chaves para o sucesso na formação profissional em engenharia é a motivação do estudante e de todos os participantes do processo. Considerando a premissa de que os estudantes escolhem o curso por livre arbítrio, e o fazem por vocação e/ou determinação própria, podemos concluir que estes iniciam suas jornadas naturalmente motivados. A impressão inicial sobre a área de atuação e as atividades profissionais é de que estas lhes são atraentes. Cabe ao curso manter e fortalecer essa motivação, ampliando a percepção do estudante acerca da sua formação. Um dos principais fatores que podem ser apontados para a perda da motivação dos estudantes, que acaba por alimentar os índices de evasão de cursos superiores, é a carência de contato com os assuntos e atividades vislumbrados no processo de escolha do curso. Esse afastamento tem origem principalmente na ênfase do ensino de ferramentas matemáticas e outras matérias básicas de forma não contextualizada, nos dois primeiros anos do curso. A vinculação estabelecida entre os conteúdos abordados não tem sido suficientemente forte para manter a motivação do estudante. Esta vinculação débil provoca ainda uma outra consequência indesejável – a fragmentação dos conhecimentos: a associação dos conceitos desenvolvidos à sua aplicação nas atividades profissionais é fraca, dificultando o desenvolvimento da visão sistêmica pelo profissional.

A filosofia de ensino a ser adotada no curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações da FEELT/UFU deve permitir a manutenção da motivação inicial do estudante através de seu contato com as atividades de engenharia desde o primeiro dia na universidade. Deve ficar claro ao estudante que o conhecimento dos fundamentos de matemática, física, química, computação e outros é uma das principais ferramentas que este dispõe para consolidação de suas idéias. Portanto, o estudante deve ter conhecimento do conjunto de ferramentas matemáticas e lógicas disponíveis, ter a segurança na escolha da mais adequada para cada tarefa e saber utilizá-las com propriedade. Esta clareza deve ser desenvolvida em Componentes Curriculares profissionalizantes alocadas nos primeiros semestres do curso. Munidos desses conhecimentos, os estudantes são capazes de abandonar uma postura passiva na construção dos conhecimentos básicos, assumindo um papel mais ativo no processo. Esta mudança de postura decorre do conhecimento do conjunto de ferramentas disponíveis e suas aplicações. Em resumo, em sua jornada de aprendizado devem ser disponibilizados meios para que o estudante desenvolva sua capacidade de julgamento de forma suficiente para que ele próprio esteja apto a buscar, selecionar e interpretar informações relevantes ao aprendizado. Esta mudança na postura dos

estudantes deve provocar ainda, a motivação do educador em decorrência do incremento na quantidade e no grau de complexidade dos desafios propostos pelos primeiros.

A solução proposta para a manutenção e intensificação do interesse inicial demonstrado pelo estudante está na contextualização de todo o curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações. Esta deve ocorrer não apenas no âmbito *micro* de cada tarefa necessária ao cumprimento dos objetivos da atividade curricular, mas principalmente no âmbito *macro* em que o estudante se torne capaz de compreender e organizar mentalmente, desde o papel de sua formação dentro da sociedade, até a função de cada conhecimento adquirido em sua formação. Esta meta requer, em muitos casos, uma inversão na ordem de aprendizado. No modelo normalmente usado pelos cursos de Engenharia, os conhecimentos básicos são apresentados tendo como única motivação ao aprendizado a palavra do professor de que esses serão úteis dentro de um determinado prazo, para a solução de determinados problemas. Através de uma análise dos índices de evasão nos dois primeiros anos dos cursos de engenharia atuais e de suas causas, percebe-se que a contextualização dos conhecimentos básicos nesses termos ainda é fraca para manter o interesse dos estudantes.

Propõe-se como solução, a adoção de versões simplificadas de desafios e problemas de engenharia desde o primeiro dia do curso. A solução conceitual dos mesmos em um nível mais geral e menos aprofundado deve proporcionar ao estudante a visão e a compreensão dos sistemas como um todo, bem como do arsenal de ferramentas e conhecimentos necessários à solução de problemas, tanto de análise como de síntese. Este contato, precoce em relação aos moldes normalmente empregados, permite que uma das confusões mais comuns dos estudantes de engenharia seja evitada: a ênfase nos meios (métodos matemáticos) em detrimento do objetivo final (compreensão global do sistema ou fenômeno).

Outro importante fator a ser considerado é a atualização dos conhecimentos e suas aplicações. Os assuntos relativos às novas tecnologias, também conhecidas por tecnologias de ponta, tendem a despertar um grande interesse nos estudantes, bem como suas relações com a sociedade. Considerando o acelerado desenvolvimento nas diversas áreas de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, pode-se afirmar, com efeito, que esses tópicos são imprescindíveis em uma formação de qualidade e comprometida com a realidade. Os quatro Componentes Curriculares de Tópicos Especiais (240 horas) são utilizadas com esta finalidade.

Além da construção de conhecimentos técnicos pelos estudantes, as atividades propostas no curso devem proporcionar ainda oportunidades para o desenvolvimento das habilidades complementares, desejáveis aos profissionais da área. Para tanto, matérias específicas foram criadas e as metodologias de ensino empregadas nas diversas atividades foram adaptadas. O planejamento, a distribuição e a aplicação das metodologias utilizadas devem ser executados de forma conjunta pela coordenação do curso e seu corpo docente. Esta pode ser apontada como uma boa prática para que os objetivos sejam alcançados em uma universidade pública com características democráticas como a UFU. Um requisito importante para o êxito deste plano é que sejam respeitadas as peculiaridades de cada componente curricular/atividade didática, bem como a capacidade e a experiência de cada docente. O estímulo e o incentivo ao aprimoramento dessas características devem ser continuamente perseguidos, objetivando sempre a melhor qualidade no processo da formação profissional.

9.4 - Incentivo às aulas em laboratório

Todos os Componentes Curriculares são pensadas de forma a oferecer ao estudante um forte conteúdo teórico aliado aos objetivos práticos específicos. Nesse sentido, um grande número de Componentes Curriculares apresenta atividades práticas obrigatórias distribuídas em laboratórios específicos, práticas em unidades produtivas ou ainda em salas de ensino computacional, atingindo-se cerca de 21% do número total de horas do curso.

9.5 - Orientação acadêmica - Tutoria

Uma ação importante prevista nesse projeto diz respeito ao acompanhamento do estudante e de seu rendimento escolar. Esse acompanhamento é feito através da atuação do Colegiado de Curso e da figura do Orientador Acadêmico, também chamado de *tutor*.

O Anexo 5 apresenta as informações referentes ao sistema de tutoria. Os critérios e procedimentos relativos à atividade de orientação acadêmica estão relacionados nas Normas Gerais do Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, no Anexo 6.

10. DIRETRIZES PARA OS PROCESSOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM E DO CURSO

10.1 - Avaliação no contexto do processo ensino aprendizagem

As propostas curriculares atuais, bem como a legislação vigente, primam por conceder uma grande importância à avaliação, reiterando que ela deve ser: contínua, formativa e personalizada, concebendo-a como mais um elemento do processo de ensino aprendizagem, o qual nos permite conhecer o resultado de nossas ações didáticas e, por conseguinte, melhorá-las.

No dicionário Aurélio:

avaliar significa: determinar a valia ou o valor de; apreciar ou estimar o merecimento de; determinar a valia ou o valor, o preço, o merecimento, calcular, estimar; fazer a apreciação; ajuizar.

medir significa: determinar ou verificar, tendo por base uma escala fixa, a extensão, medida, ou grandeza de comensurar.

Luckesi (1978), citado por Mediano (1988) diz que:

"A avaliação é definida como um juízo de valor sobre dados relevantes, objetivando uma tomada de decisão".

O elemento chave da definição de avaliação implica em julgamento, apreciação, valoração, e qualquer ato que implique em julgar, valorar, implica que quem o pratica tenha uma norma ou padrão que permita atribuir um dos valores possíveis a essa realidade. Ainda que avaliar implique em alguma espécie de medição, a avaliação é muito mais ampla que a medição ou a qualificação. A avaliação não é um processo parcial ou linear. Ainda que se trate de um

processo, está inserida em outro muito maior que é o processo ensino-aprendizagem e também não pode ser linear porque deve ter reajustes permanentes.

Para entendermos a avaliação ao longo do processo educacional é preciso conhecer sua história, seu desenvolvimento e os métodos criados pelos mais renomados educadores e teóricos da educação.

Olhar o passado e ver como a avaliação era realizada é uma forma de não avaliarmos para a exclusão hoje, porque no passado, só participavam da avaliação ou exame aqueles estudantes que realmente estivessem preparados, caso contrário, eram descartados e acabavam não ingressando em séries mais avançadas. Depresbiteris (1997), nos conta que o uso da avaliação como medida vem de longa data: já em 2205 a.c. o grande Shun, imperador chinês, examinava seus oficiais com o fim de os promover ou demitir. Garcia (1999), também diz que a primeira notícia que temos de exames (avaliação) nos é trazida por Weber, quando se refere à burocracia chinesa, nos idos de 1200 a.c, para selecionar, entre sujeitos do sexo masculino, aqueles que seriam admitidos no serviço público. O exame ou avaliação passou a ser uma necessidade nos meios educacionais para conter o grande avanço das classes populares no sentido de conquistar espaços sociais. Desta forma, o saber, a cultura e o conhecimento continuariam sendo uma prerrogativa daqueles que detinham o poder político e econômico, excluindo a massa, os trabalhadores e a plebe dos meios acadêmicos, permitindo o surgimento de educadores como Comenius, para o qual a avaliação era um lugar de aprendizagem e não de verificação de aprendizagem. La Salle, por sua vez, propôs o exame como supervisão permanente. Comenius centra o exame como um auxiliar na correção da metodologia, na prática docente mais adequada ao estudante. La Salle centra no estudante e no exame o que deveria ser resultado da prática pedagógica, um complexo processo em que dois sujeitos interagem: um que ensina e outro que aprende. Souza, diz que desde o início do século XX tem-se, de modo sistematizado, a realização de estudos sobre avaliação da aprendizagem, voltada particularmente para a mensuração de mudanças do comportamento humano. Robert Thorndike deu maior relevância aos testes e medidas educacionais, movimento que prosperou nos Estados Unidos nas duas primeiras décadas do século XX, resultando no desenvolvimento de testes padronizados para medir habilidades e aptidões dos estudantes.

O sistema de avaliação instituído no Brasil acompanha o proposto por La Salle. Seguindo esses caminhos, encontramos em Luckesi, citado por Sátiro, (s/d), que a história da avaliação no Brasil obedece a três fases:

- Fase 1 - a partir do século XVI, com o sistema tradicional instituído pelos jesuítas, com a utilização de testes para promover ou reprovar os estudantes.
- Fase 2 - início do século XX, com a escola nova, que pretende construir uma componente curricular interna livre e autônoma, levando em consideração o desenvolvimento afetivo e emocional dos estudantes.
- Fase 3 - a partir dos anos 60, com a teoria comportamentalista, que propõe a avaliação como meio, para que os estudantes criem seu próprio comportamento e se disciplinem mentalmente. Para tanto, utilizam-se muitos recursos técnicos.

Não é preciso grande esforço para perceber que no Brasil, apesar de todos os esforços em contrário, apesar da LDB, apesar dos educadores e de uma parcela da sociedade, ainda predomina a proposta tradicional dos jesuítas.

Basicamente, a avaliação apresenta três funções: diagnosticar, controlar e classificar, com as quais se relacionam outras três modalidades de avaliação:

- Avaliação diagnóstica - aquela realizada no início de um curso, período letivo ou unidade de ensino, com a intenção de constatar se os alunos apresentam ou não o domínio dos pré-requisitos necessários, isto é, se possuem os conhecimentos e habilidades imprescindíveis para as novas aprendizagens. É também utilizada para caracterizar eventuais problemas de aprendizagem e identificar suas possíveis causas, numa tentativa de saná-los.
- Avaliação formativa - com função de Eletrônica e de Telecomunicações é realizada durante todo o decorrer do período letivo, com o intuito de verificar se os estudantes estão atingindo os objetivos previstos, isto é, quais os resultados alcançados durante o desenvolvimento das atividades. Portanto, a avaliação formativa visa, fundamentalmente, determinar se o estudante domina gradativa e hierarquicamente cada etapa da instrução, porque antes de prosseguir para uma etapa subsequente de ensino-aprendizagem, os objetivos em questão, de uma ou de outra forma, devem ter seu alcance assegurado. É principalmente através da avaliação formativa que o estudante conhece seus erros e acertos e encontra estímulo para um estudo sistemático. Essa modalidade de avaliação é basicamente orientadora, pois orienta tanto o estudo do aluno como o trabalho do professor. Por isso, a avaliação formativa

pode ser utilizada como um recurso de ensaio e como fonte de motivação, tendo efeitos altamente positivos e evitando as tensões que usualmente a avaliação causa.

- Avaliação somativa ou classificatória - realiza-se ao final de um curso, período letivo ou unidade de ensino, e consiste em classificar os estudantes de acordo com níveis de aproveitamento previamente estabelecidos, geralmente tendo em vista sua promoção de uma série para outra, ou de um grau para outro. Neste caso, a aprendizagem é confundida com memorização de um conjunto de conteúdos desarticulados, conseguida através de repetição de exercícios sistemáticos de fixação e cópia. É um sistema excludente por excelência. Sendo um instrumento que serve para coação e controle de componente curricular.

Pode-se dizer que um dos propósitos da avaliação com função diagnóstica é informar o professor sobre o nível de conhecimento e habilidades de seus alunos, antes de iniciar o processo ensino-aprendizagem, para determinar o quanto progrediram depois de um certo tempo. Isto é, qual a bagagem cognitiva que eles estão levando para a série em curso. É através dessa avaliação inicial, com função diagnóstica, que o professor vai determinar quais os conhecimentos e habilidades devem ser retomados.

Segundo Hoffmann:

"(...) conceber e nomear o 'fazer testes', o 'dar notas', por avaliação é uma atitude simplista e ingênua! Significa reduzir o processo avaliativo, de acompanhamento e ação com base na reflexão, a poucos instrumentos auxiliares desse processo, como se nomeássemos por bisturi um procedimento cirúrgico".

As avaliações realizadas nas escolas decorrem, portanto, de concepções diversas, das quais nem sempre se tem clareza dos seus fundamentos. O sistema educacional apoia-se na avaliação classificatória com a pretensão de verificar aprendizagem ou competências através de medidas, de quantificações. Este tipo de avaliação pressupõe que as pessoas aprendem do mesmo modo, nos mesmos momentos e tenta evidenciar competências isoladas. Ou seja, algumas, que por diversas razões têm maiores condições de aprender, aprendem mais e melhor. Outras, com outras características, que não respondem tão bem ao conjunto de Componentes Curriculares, aprendem cada vez menos e são muitas vezes excluídas do processo de escolarização.

A avaliação não pode ter como objetivo classificar ou selecionar. Ela deve ser fundamentada nos processos de aprendizagem, em seus aspectos cognitivos, afetivos e relacionais; fundamentar-se em aprendizagens significativas e funcionais que se aplicam em diversos contextos e se atualizam o quanto for preciso para que se continue a aprender.

Este enfoque tem um princípio fundamental: deve-se avaliar o que se ensina, encadeando a avaliação no mesmo processo de ensino-aprendizagem. Somente neste contexto é possível falar em avaliação inicial (avaliar para conhecer melhor o estudante e ensinar melhor) e avaliação final (avaliar ao finalizar um determinado processo didático).

Se a avaliação contribuir para o desenvolvimento das capacidades dos estudantes, pode-se dizer que ela se converte em uma ferramenta pedagógica, em um elemento que melhora a aprendizagem e a qualidade do ensino.

Neste sentido a avaliação deve ser utilizada como ferramenta para:

- Conhecer melhor o estudante, suas competências curriculares, seu estilo de aprendizagem, seus interesses, suas técnicas de trabalho. A isso poderíamos chamar de avaliação inicial;
- Constatar o que está sendo aprendido. Assim, o professor vai recolhendo informações, de forma contínua e com diversos procedimentos metodológicos e julgando o grau de aprendizagem, ora em relação a todo grupo-classe, ora em relação a um determinado aluno em particular;
- Adequar o processo de ensino aos estudantes como grupo e àqueles que apresentam dificuldades, tendo em vista os objetivos propostos;
- Julgar globalmente um processo de ensino-aprendizagem, para que, ao término de uma determinada unidade, por exemplo, se faça uma análise e reflexão sobre o sucesso alcançado em função dos objetivos previstos e se possa revê-los de acordo com os resultados apresentados.

Portanto, a avaliação deve ser contínua e integrada ao fazer diário do professor; o que nos sugere que ela deva ser realizada sempre que possível em situações normais, evitando a exclusividade da rotina artificial das situações de provas, na qual o estudante é medido somente naquela situação específica, abandonando-se tudo aquilo que foi realizado em sala de aula antes da prova.

A observação, registrada, é de grande ajuda para o professor na realização de um processo de avaliação contínua.

- A avaliação será global quando se realiza tendo em vista as várias áreas de capacidades do estudante: cognitiva, motora, relações interpessoais, atuação, etc e, a situação do estudante nos variados componentes do currículo escolar.
- A avaliação será formativa se concebida como um meio pedagógico para ajudar o estudante em seu processo educativo.

10.2 - Avaliação do Estudante pelo Professor

A avaliação do estudante pelo professor deve permitir que se faça uma análise do processo ensino-aprendizagem. Para isto, ela deve ser diversificada utilizando-se de instrumentos tais como provas escritas, seminários, listas de exercícios, projetos, relatórios de laboratório e visitas técnicas.

Exames e provas deverão ser espaçados ao longo do período letivo, contemplando todo o conteúdo programático que compõe a ementa da componente curricular.

Na UFU, para cada componente curricular são distribuídos 100 pontos em números inteiros. Para ser aprovado, o aluno deve alcançar o mínimo de 60 pontos na soma das notas e 75% de frequência nas aulas e outras atividades curriculares dadas.

A proposta de avaliação é parte integrante do Plano de Ensino e deve ser apresentada pelo professor ao Colegiado de Curso após a discussão com sua turma, para aprovação, até 12 dias após o início do semestre ou ano letivo. A discussão apresentada deverá nortear o processo de avaliação a ser proposta pelo professor em cada componente curricular.

O professor deverá divulgar a nota das atividades avaliativas, no prazo máximo de 15 dias corridos a contar da data de realização da atividade, exceto em situações excepcionais fundamentadas no plano de avaliação, previamente aprovadas pelo Colegiado de Curso. O discente possui direito à vista das atividades avaliativas num prazo máximo de 10 dias úteis após a divulgação dos resultados. A vista das atividades avaliadas de final de curso deve anteceder o prazo marcado para entrega de notas na DIRAC, fixado no Calendário Escolar.

Outros critérios e procedimentos relativos à avaliação do estudante pelo professor estão relacionados na Resolução nº 15/2011, do Conselho de Graduação – CONGRAD/UFU.

10.3 - Avaliação Didático Pedagógica Professor / Componente curricular Realizada pelos Estudantes

Os estudantes deverão fornecer ao professor um *feedback* (avaliação) de seu desempenho didático-pedagógico referente à componente curricular ministrada no semestre letivo. Esta avaliação é coordenada pelo Colegiado de Curso. Assim, o colegiado deve realizar semestralmente avaliações do componente curricular e dos respectivos professores para empreender ações que melhorem a qualidade do curso. Estas avaliações serão feitas pelos estudantes através de formulário eletrônico que ficará disponível durante o período de matrícula para o semestre subsequente, ou seja, o estudante fará sua matrícula após ter preenchido o formulário. O resultado das avaliações deverá ser comunicado aos professores para que procurem melhorar os itens em que foram mal avaliados e para motivá-los a fim de manter seu desempenho nos itens que foram bem avaliados.

As avaliações dos Componentes Curriculares “Trabalho de Conclusão de Curso”, “Atividades Complementares” e “Estágio Curricular” são regulamentadas por normas específicas.

10.4 - Acompanhamento Contínuo do Curso: Colegiado e Representantes de Sala

Uma das atividades obrigatórias do Colegiado de Curso é o acompanhamento de todo o processo pedagógico do curso. Especificamente, um dos instrumentos para que esse objetivo seja alcançado é o estabelecimento de condições para que o programa previsto em cada início de semestre seja realmente executado. Esse acompanhamento é feito através do Colegiado de Curso com reuniões periódicas com estudantes (escolhidos entre seus pares) de cada período do Curso.

Nessas reuniões, temas específicos como apresentação e cumprimento do programa da componente curricular, critério de avaliação, objetivos alcançados e aproveitamento, inovações didáticas ou pedagógicas, são discutidas.

No final de cada semestre, todos os docentes e representantes dos alunos serão convocados a participarem de uma reunião de forma a discutir aspectos gerais do Curso. Sugestões, críticas e propostas para o contínuo aperfeiçoamento do curso são incentivadas. Assim, essa avaliação

deve ser de caráter global vinculando os aspectos técnicos aos aspectos políticos e sociais e enfrentando contradições e conflitos que porventura possam surgir, podendo se refletir na própria organização do projeto pedagógico.

10.5 – Avaliação Contínua do Projeto Pedagógico

Objetivando realizar de forma contínua a avaliação do projeto pedagógico, será criado o Núcleo Docente Estruturante (NDE). A formação do NDE será regulamentada pelo Colegiado do Curso, seguindo as diretrizes do MEC. Desta forma, o NDE será responsável pelo aprimoramento do projeto pedagógico do Curso, propondo alterações e ações a serem tomadas pelo Colegiado.

Porém, o acompanhamento das atividades por meio da análise de todo o processo é a forma ideal de se avaliar e criticar todo o projeto pedagógico. Assim, ao final de cada ano todos os docentes e estudantes devem ser chamados a participar do processo de avaliação do projeto, identificando problemas e trazendo críticas e sugestões para o seu constante aprimoramento.

10.6 - Aspectos Conclusivos Do Processo Ensino e Aprendizagem

A avaliação não começa nem termina na sala de aula. A avaliação do processo pedagógico envolve o planejamento e o desenvolvimento do processo de ensino. Neste contexto, é necessário que a avaliação cubra todo o projeto curricular, a programação do ensino em sala de aula e seus resultados (a aprendizagem produzida nos estudantes). Tradicionalmente, o que se observa é que o processo de avaliação reduz-se ao terceiro elemento: a aprendizagem produzida nos estudantes. No contexto de um processo de avaliação formativa isto não faz qualquer sentido. A informação sobre os resultados obtidos com os estudantes deve necessariamente levar a um replanejamento dos objetivos e dos conteúdos, das atividades didáticas, dos materiais utilizados e das variáveis envolvidas em sala de aula: relacionamento professor-estudante e relacionamento entre estudantes.

10.7. Avaliação Externa do Curso – ENADE

O curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações será avaliado externamente por meio do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) regulamentada pela Lei nº

10.861, de 14 de abril de 2004 (DOU Nº72, 15/4/2004, seção 1, p.3/4). Faz parte do SINAES o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) que tem como objetivo aferir o rendimento dos alunos dos cursos de graduação em relação aos conteúdos programáticos, suas habilidades e competências. Em seu Artigo 5º, essa legislação define que o ENADE é componente curricular obrigatório dos cursos de graduação, sendo inscrita no histórico escolar do estudante somente a sua situação regular com relação a essa obrigação, atestada por sua efetiva participação ou, quando for o caso, dispensa oficial pelo Ministério da Educação, na forma estabelecida em regulamento. O presente Projeto Pedagógico, em sua proposta curricular, está em consonância com as questões envolvendo conteúdos, habilidades e competências necessárias ao bom desempenho do estudante no ENADE. A proposta de acompanhamento do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes centra nas seguintes direções: atentar para os conteúdos programáticos adotados no exame e atender as solicitações de datas e inscrições dos estudantes no ENADE.

11. DURAÇÃO DO CURSO, TEMPO MÍNIMO E MÁXIMO DE INTEGRALIZAÇÃO

O Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações habilitará o discente para o exercício de uma profissão liberal (bacharelado), propiciando a este o título de Engenheiro de Eletrônica e de Telecomunicações. O curso será ministrado em período integral (atividades nos períodos da manhã, tarde e noite), com tempo de integralização mínimo de 4,5 anos e máximo de 8 anos. Muito embora as normas internas do Curso não permitam que o estudante se matricule em mais de 8 Componentes Curriculares em cada semestre, excepcionalmente, estudantes com bom rendimento poderão cumprir todos Componentes Curriculares da grade curricular em menor tempo do que os 5 anos indicados pela resolução CNE/CES nº 2 de 18/06/2007 (**Anexo 2**).

12. ADMINISTRAÇÃO ACADÊMICA

A administração acadêmica do curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações seguirá o que determina o Regimento Geral que regulamenta a organização e o funcionamento da

Universidade Federal de Uberlândia, de acordo com o disposto na legislação vigente e no Estatuto [Regimento Geral e Estatuto: www.estatuto.ufu.br].

A organização do colegiado do curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações proposto funcionará conforme estabelece o Regimento Geral da UFU, sendo os nomes do coordenador e membros do colegiado a ser definido pela FEELT após a autorização de funcionamento do curso.

13. CONCLUSÕES

Apresentou-se nesse projeto toda a fundamentação teórica em que se baseia a concepção do Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, a ser oferecido pela Universidade Federal de Uberlândia, sob a responsabilidade da Faculdade de Engenharia Elétrica. De forma bem clara procurou-se mostrar também o perfil desejado do egresso e as ações necessárias tanto do ponto de vista pedagógico quanto do ponto de vista do cumprimento das diretrizes curriculares mínimas para que esse perfil seja obtido. Da mesma forma, foram definidas também as habilidades, competências e conteúdos necessários à formação desse profissional.

Procurou-se ainda, nesse projeto, de forma clara e objetiva apresentar todo o conjunto de informações necessárias ao completo entendimento do processo de aprendizagem do aluno. Nesse contexto, foram apresentados tanto o processo de avaliação do currículo de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações como o seu acompanhamento. As informações sobre normas, organização acadêmica e infra-estrutura básica oferecidas pela Universidade e pela Faculdade de Engenharia Elétrica permitem a observação de todo o contexto que envolve a formação de nosso profissional em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações e como elas se encontram indissociáveis ao processo.

Uma vez concluído o presente projeto pedagógico, encontramos talvez em sua principal fase: *a sua efetiva execução*. Cabe a toda comunidade acadêmica envolvida, ou seja, ao conjunto de docentes, discentes e técnicos administrativos a grande responsabilidade de torná-lo um instrumento real, verdadeiro e efetivo de todo o processo de aprendizagem e formação do estudante. Cabe a cada um de nós a crítica, o acompanhamento e a proposição de mudanças quando necessárias. Cabe a cada um de nós o verdadeiro exercício de vigilância e de

comprometimento com os princípios básicos aqui construídos. De acordo com Veiga (1995), “*o projeto político-pedagógico é mais do que uma formalidade instituída: é uma reflexão sobre a educação superior, sobre o ensino, a pesquisa e a extensão, a produção e a socialização dos conhecimentos, sobre o aluno e o professor e a prática pedagógica que se realiza na universidade. O projeto político-pedagógico é uma aproximação maior entre o que se institui e o que se transforma em instituinte. Assim, a articulação do instituído com o instituinte possibilita a ampliação dos saberes*”. Cabe a cada um de nós a constante avaliação desse projeto bem como a viabilização de sua prática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V.; LINSINGEN, I. V. **Educação Tecnológica: Enfoques para o Ensino de Engenharia**. 2. ed. Florianópolis, SC: Editora da UFSC, 2008.

BECKER, F. **A Epistemologia do Professor: o Cotidiano da Escola**. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 1995.

CONGRAD - **Resolução 15/2011**, 2008. Normas da Graduação da Universidade Federal de Uberlândia. (<http://www.reitoria.ufu.br/Resolucoes/resolucaoCONGRAD-2008-2.pdf>).

DEPRESBITERIS, L. Avaliação da Aprendizagem: Revendo Conceitos e Posições. In: SOUZA, C. (Org.). **Avaliação do rendimento escolar**. 12. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2004. pág. 51-79.

Estatuto da Universidade Federal de Uberlândia. (www.estatuto.ufu.br).

GARCIA, R. L. A avaliação e suas Implicações no Fracasso/Sucesso. In: ESTEBAN, M. T. (org.). **Avaliação: uma prática em busca de novos sentidos**. Rio de Janeiro, RJ: DP&A, 1999, pág. 29-49.

Gouvêa da Costa, S. E. **Uma (Re)Discussão Sobre Diversificação, Flexibilidade, Integração e Automação**. Anais do ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 1998. (http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1998_ART160.pdf)

Guia Acadêmico da Faculdade de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Uberlândia. (http://www0.ufu.br/guia_academico/).

HANSEN, E. **The Role of Interactive Video Technology in Higher Education: Case Study and Proposed Framework.** In: Education Technology, (9), 1990, pp. 13-21.

IZIQUÉ, C. Precisa-se de Engenheiros: Profissionais Formados pelas Melhores Escolas são Disputados pelas Empresas do País e do Exterior. Revista CNI – Indústria Brasileira, 53^a ed, n° 53, pág. 28-32, 2005.

KUHN, T. Lógica da Descoberta ou Psicologia da Pesquisa? In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. (org.). **A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento.** São Paulo, SP: Cultrix, 1979, pág. 6.

LONGO, O. C.; FONTES, M. A. S. **Diagnóstico do Ensino de Engenharia, Necessidades do Mercado de Trabalho e a Legislação Vigente.** VII Encontro Ensino em Engenharia, 2000.

MEDIANO, Z. D. A Avaliação da Aprendizagem na Escola de 1º grau. In: CANDAU, V. M. (org.). **Rumo a uma Nova Didática.** 9. ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 1.988, pág. 152 - 164.

MORAES, M.C. O Perfil do Engenheiro dos Novos Tempos e as Novas Pautas Educacionais. In: LINSINGEN, I.; PEREIRA, L. T. V. et al (org). **Formação do Engenheiro.** Florianópolis, SC: Editora DAUFSC, 1999, pág. 58.

MORAES, A. J., SILVEIRA, J. C. P., PEREIRA, R. A. **A Diminuição do Índice de Evasão e Reprovação nas “Disciplinas Básicas” do Curso de Engenharia,** COBENGE, 2003.

MORIN, E. **A Cabeça Bem-Feita.** 7^a ed. Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2002, pág. 24.

PRADOS, J. W. **Engineering Education in the United States: Past, Present, and Future.** In: International Conference on Engineering Education, 8, 1998, Rio de Janeiro - RJ, Brazil.

PROGRAD. **Orientações Gerais para Elaboração de Projetos Pedagógicos de Cursos de Graduação.** Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia. Pró-Reitoria de Graduação. Diretoria de Ensino, 2005.

Regimento Geral da Universidade Federal de Uberlândia. (www.estatuto.ufu.br).

VEIGA, I. P. A. Projeto Político-Pedagógico: Continuidade ou Transgressão para Acertar? In: CASTANHO, S. e CASTANHO, M. E. L. M. (Org.). **O que Há de Novo na Educação Superior: do Projeto Pedagógico à Prática Transformadora**. Campinas, SP: Papirus, 2000. (Formação em EAD, 2000).

VEIGA, I. P. A. **Projeto Político - Pedagógico da Escola: uma Construção Possível**. Campinas, SP: Papirus, 1995.

Wainer da Silveira e Silva, Dr. Carlos Alberto Pereira Soares , **Preparando engenheiros de telecomunicações para o mercado de trabalho pós-privatização**, Universidade Federal Fluminense, Departamento de Engenharia de Telecomunicações

W. S. Silva. "**Autonomia Tecnológica em Telecomunicações no Brasil**" Cap. 6 em História Geral das Telecomunicações no Brasil. Henry British Lins de Barros. TELECOM, Rio de Janeiro, RJ, 1990

W. S. Silva. "**A Qualificação do Profissional de Engenharia formado pela UFF para o Ano 2000**" Revista de Ensino de Engenharia. Vol. 10, nº 3, Novembro de 1993, pp. 10-12.

W. S. Silva. "**Updating Engineering Programs in Third World Countries: A Successful Strategy**". Proceedings of the PICMET-97 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology. Portland, Oregon, USA, July 27-31, 1997.

W. S. Silva. E J. J. Souza "**As Aspirações dos Estudantes de Engenharia da UFF e a Realidade da Profissão para os Próximos Anos**". Anais do XXV COBENGE. Salvador, outubro de 1997.

W. S. Silva. "**Empreendedorismo como Disciplina do Curso de Engenharia de Telecomunicações: Uma Parceria UFFSEBRAE**"

ANEXO 1

PORTARIA DA FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA

*Nomeação da Comissão de Elaboração do Projeto Político e Pedagógico do
Curso Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações*

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA

PORTARIA FEELT Nº 016/10, de 10 de junho de 2010.

O DIRETOR DA FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA, Professor Marcelo Lynce Ribeiro Chaves, no uso de suas atribuições,

Considerando a necessidade de elaboração de um Projeto Pedagógico para implantação do curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, em substituição ao certificado existente hoje.

RESOLVE

Art. 1º – Nomear os Profs. GILBERTO ARANTES CARRIJO, FERNANDO EGBERTO FEITAL DE CAMARGO e ANTONIO CLAUDIO P VEIGA, sob a presidência do primeiro, para elaboração do projeto pedagógico.

Art. 2º – Determinar que seja apresentado o projeto pedagógico na próxima reunião do CONFEELT, em data a ser definida.

Art. 3º – Esta Portaria entra em vigor nesta data revogadas as disposições em contrário.

Publique-se. Cumpra-se.

PROF. MARCELO LYNCE RIBEIRO CHAVES

ANEXO 2

NORMAS E RESOLUÇÕES

RESOLUÇÃO CNE/CES Nº 11, DE 11 DE MARÇO DE 2002 – DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA.

RESOLUÇÃO CNE/CES Nº 2, DE 18 DE JUNHO DE 2007 – DISPÕE SOBRE CARGA HORÁRIA MÍNIMA E PROCEDIMENTOS RELATIVOS À INTEGRALIZAÇÃO E DURAÇÃO DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO, BACHARELADOS, NA MODALIDADE PRESENCIAL.

REFERENCIAIS CURRICULARES NACIONAIS DOS CURSOS DE BACHARELADO E LICENCIATURA.

CÓDIGO DE ÉTICA PROFISSIONAL DA ENGENHARIA, DA ARQUITETURA, DA AGRONOMIA, DA GEOLOGIA, DA GEOGRAFIA E DA METEOROLOGIA.

DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA

(transcrição)

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Câmara de Educação Superior

RESOLUÇÃO Nº 11, DE 11 DE MARÇO DE 2002

Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.

O Presidente da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, tendo em vista o disposto no Art. 9º, do § 2º, alínea "c", da Lei 9.131, de 25 de novembro de 1995, e com fundamento no Parecer CES 1.362/2001, de 12 de dezembro de 2001, peça indispensável do conjunto das presentes Diretrizes Curriculares Nacionais, homologado pelo Senhor Ministro da Educação, em 22 de fevereiro de 2002, resolve:

Art. 1º A presente Resolução institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, a serem observadas na organização curricular das Instituições do Sistema de Educação Superior do País.

Art. 2º As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino de Graduação em Engenharia definem os princípios, fundamentos, condições e procedimentos da formação de engenheiros, estabelecidas pela Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, para aplicação em âmbito nacional na organização, desenvolvimento e avaliação dos projetos pedagógicos dos Cursos de Graduação em Engenharia das Instituições do Sistema de Ensino Superior.

Art. 3º 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.

Art. 4º A formação do engenheiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais:

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

Art. 5º Cada curso de Engenharia deve possuir um projeto pedagógico que demonstre claramente como o conjunto das atividades previstas garantirá o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas. Ênfase deve ser dada à necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes.

§ 1º Deverão existir os trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, sendo que, pelo menos, um deles deverá se constituir em atividade obrigatória como requisito para a graduação.

§ 2º Deverão também ser estimuladas atividades complementares, tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas teóricas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras.

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.

§ 1º O núcleo de conteúdos básicos, cerca de 30% da carga horária mínima, versará sobre os tópicos que seguem:

- 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.

§ 2º Nos conteúdos de Física, Química e Informática, é obrigatória a existência de atividades de laboratório. Nos demais conteúdos básicos, deverão ser previstas atividades práticas e de laboratórios, com enfoques e intensividade compatíveis com a modalidade pleiteada.

§ 3º O núcleo de conteúdos profissionalizantes, cerca de 15% de carga horária mínima, versará sobre um subconjunto coerente dos tópicos abaixo discriminados, a ser definido pela IES:

- I - Algoritmos e Estruturas de Dados;
- II - Bioquímica;
- III - Ciência dos Materiais;

- IV - Circuitos Elétricos;
- V - Circuitos Lógicos;
- VI - Compiladores;
- VII - Construção Civil;
- VIII - Controle de Sistemas Dinâmicos;
- IX - Conversão de Energia;
- X - Eletromagnetismo;
- XI - Eletrônica Analógica e Digital;
- XII - Engenharia do Produto;
- XIII - Ergonomia e Segurança do Trabalho;
- XIV - Estratégia e Organização;
- XV - Físico-química;
- XVI - Geoprocessamento;
- XVII - Geotecnia;
- XVIII - Gerência de Produção;
- XIX - Gestão Ambiental;
- XX - Gestão Econômica;
- XXI - Gestão de Tecnologia;
- XXII - Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico;
- XXIII - Instrumentação;
- XXIV - Máquinas de fluxo;
- XXV - Matemática discreta;
- XXVI - Materiais de Construção Civil;
- XXVII - Materiais de Construção Mecânica;
- XXVIII - Materiais Elétricos;
- XXIX - Mecânica Aplicada;
- XXX - Métodos Numéricos;
- XXXI - Microbiologia;
- XXXII - Mineralogia e Tratamento de Minérios;
- XXXIII - Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas;
- XXXIV - Operações Unitárias;
- XXXV - Organização de computadores;
- XXXVI - Paradigmas de Programação;
- XXXVII - Pesquisa Operacional;

- XXXVIII - Processos de Fabricação;
- XXXIX - Processos Químicos e Bioquímicos;
- XL - Qualidade;
- XLI - Química Analítica;
- XLII - Química Orgânica;
- XLIII - Reatores Químicos e Bioquímicos;
- XLIV - Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas;
- XLV - Sistemas de Informação;
- XLVI - Sistemas Mecânicos;
- XLVII - Sistemas operacionais;
- XLVIII - Sistemas Térmicos;
- XLIX - Tecnologia Mecânica;
- L - Telecomunicações;
- LI - Termodinâmica Aplicada;
- LII - Topografia e Geodésia;
- LIII - Transporte e Logística.

§ 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.

Art. 7º A formação do engenheiro incluirá, como etapa integrante da graduação, estágios curriculares obrigatórios sob supervisão direta da instituição de ensino, através de relatórios técnicos e acompanhamento individualizado durante o período de realização da atividade. A carga horária mínima do estágio curricular deverá atingir 160 (cento e sessenta) horas.

Parágrafo único. É obrigatório o trabalho final de curso como atividade de síntese e integração de conhecimento.

Art. 8º A implantação e desenvolvimento das diretrizes curriculares devem orientar e propiciar concepções curriculares ao Curso de Graduação em Engenharia que deverão ser acompanhadas e permanentemente avaliadas, a fim de permitir os ajustes que se fizerem necessários ao seu aperfeiçoamento.

§ 1º As avaliações dos alunos deverão basear-se nas competências, habilidades e conteúdos curriculares desenvolvidos tendo como referência as Diretrizes Curriculares.

§ 2º O Curso de Graduação em Engenharia deverá utilizar metodologias e critérios para acompanhamento e avaliação do processo ensino-aprendizagem e do próprio curso, em consonância com o sistema de avaliação e a dinâmica curricular definidos pela IES à qual pertence.

Art. 9º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

ARTHUR ROQUETE DE MACEDO

Presidente da Câmara de Educação Superior

CARGA HORÁRIA MÍNIMA E PROCEDIMENTOS
RELATIVOS À INTEGRALIZAÇÃO E DURAÇÃO
DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO, BACHARELADOS,
NA MODALIDADE PRESENCIAL

(transcrição)

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Câmara de Educação Superior

RESOLUÇÃO Nº 2, DE 18 DE JUNHO DE 2007

Dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial.

O Presidente da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, tendo em vista o disposto no art. 9º, do § 2º, alínea “c”, da Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961, com redação dada pela Lei nº 9.131, de 25 de novembro de 1995, e com fulcro no Parecer CNE/CES nº 8/2007, homologado por Despacho do Senhor Ministro de Estado da Educação, publicado no DOU de 13 de junho de 2007, RESOLVE:

Art. 1º Ficam instituídas, na forma do Parecer CNE/CES nº 8/2007, as cargas horárias mínimas para os cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial, constantes do quadro anexo à presente.

Parágrafo único. Os estágios e atividades complementares dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial, não deverão exceder a 20% (vinte por cento) da carga horária total do curso, salvo nos casos de determinações legais em contrário.

Art. 2º As Instituições de Educação Superior, para o atendimento do art. 1º, deverão fixar os tempos mínimos e máximos de integralização curricular por curso, bem como sua duração, tomando por base as seguintes orientações:

- I. a carga horária total dos cursos, ofertados sob regime seriado, por sistema de crédito ou por módulos acadêmicos, atendidos os tempos letivos fixados na Lei nº 9.394/96, deverá ser dimensionada em, no mínimo, 200 (duzentos) dias de trabalho acadêmico efetivo;
- II. a duração dos cursos deve ser estabelecida por carga horária total curricular, contabilizada em horas, passando a constar do respectivo Projeto Pedagógico;
- III. os limites de integralização dos cursos devem ser fixados com base na carga horária total, computada nos respectivos Projetos Pedagógicos do curso, observados os limites estabelecidos nos exercícios e cenários apresentados no Parecer CNE/CES nº 8/2007, da seguinte forma:

a) Grupo de Carga Horária Mínima de 2.400h:

Limites mínimos para integralização de 3 (três) ou 4 (quatro) anos.

b) Grupo de Carga Horária Mínima de 2.700h:

Limites mínimos para integralização de 3,5 (três e meio) ou 4 (quatro) anos.

c) Grupo de Carga Horária Mínima entre 3.000h e 3.200h:

Limite mínimo para integralização de 4 (quatro) anos.

d) Grupo de Carga Horária Mínima entre 3.600 e 4.000h:

Limite mínimo para integralização de 5 (cinco) anos.

e) Grupo de Carga Horária Mínima de 7.200h:

Limite mínimo para integralização de 6 (seis) anos.

- IV. a integralização distinta das desenhadas nos cenários apresentados nesta Resolução poderá ser praticada desde que o Projeto Pedagógico justifique sua adequação.

Art. 3º O prazo para implantação pelas IES, em quaisquer das hipóteses de que tratam as respectivas Resoluções da Câmara de Educação Superior do CNE, referentes às Diretrizes Curriculares de cursos de graduação, bacharelados, passa a contar a partir da publicação desta.

Art. 4º As Instituições de Educação Superior devem ajustar e efetivar os projetos pedagógicos de seus cursos aos efeitos do Parecer CNE/CES nº 8/2007 e desta Resolução, até o encerramento do ciclo avaliativo do SINAES, nos termos da Portaria Normativa nº 1/2007, bem como atender ao que institui o Parecer CNE/CES nº 261/2006, referente à hora-aula.

Art. 5º As disposições desta Resolução devem ser seguidas pelos órgãos do MEC nas suas funções de avaliação, verificação, regulação e supervisão, no que for pertinente à matéria desta Resolução.

Art. 6º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

ANTÔNIO CARLOS CARUSO RONCA

Presidente da Câmara de Educação Superior

ANEXO

Carga horária mínima dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial	
CURSO	CARGA HORÁRIA MÍNIMA
<i>Administração</i>	3.000
<i>Agronomia</i>	3.600
<i>Arquitetura e Urbanismo</i>	3.600
<i>Arquivologia</i>	2.400
<i>Artes Visuais</i>	2.400
<i>Biblioteconomia</i>	2.400
<i>Ciências Contábeis</i>	3.000
<i>Ciências Econômicas</i>	3.000
<i>Ciências Sociais</i>	2.400
<i>Cinema e Audiovisual</i>	2.700
<i>Ciências Econômicas</i>	3.000
<i>Cinema e Audiovisual</i>	2.700
<i>Computação e Informática</i>	3.000
<i>Comunicação Social</i>	2.700

<i>Dança</i>	2.400
<i>Design</i>	2.400
<i>Direito</i>	3.700
<i>Economia Doméstica</i>	2.400
<i>Engenharia Agrícola</i>	3.600
<i>Engenharia de Pesca</i>	3.600
<i>Engenharia Florestal</i>	3.600
<i>Engenharias</i>	3.600
<i>Estatística</i>	3.000
<i>Filosofia</i>	2.400
<i>Física</i>	2.400
<i>Geografia</i>	2.400
<i>Geologia</i>	3.600
<i>História</i>	2.400
<i>Letras</i>	2.400
<i>Matemática</i>	2.400
<i>Medicina</i>	7.200
<i>Medicina Veterinária</i>	4.000
<i>Meteorologia</i>	3.000
<i>Museologia</i>	2.400
<i>Música</i>	2.400
<i>Oceanografia</i>	3.000
<i>Odontologia</i>	4.000
<i>Psicologia</i>	4.000
<i>Química</i>	2.400
<i>Secretariado Executivo</i>	2.400
<i>Serviço Social</i>	3.000
<i>Sistema de Informação</i>	3.000
<i>Teatro</i>	2.400
<i>Turismo</i>	2.400
<i>Zootecnia</i>	3.600

CÓDIGO DE ÉTICA PROFISSIONAL DA
ENGENHARIA, DA ARQUITETURA, DA AGRONOMIA,
DA GEOLOGIA, DA GEOGRAFIA E DA
METEOROLOGIA

O CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA - CONFEA, no uso das atribuições que lhe confere a alínea “f” do art. 27 da Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966, e

Considerando que o disposto nos arts. 27, alínea “n”, 34, alínea “d”, 45, 46, alínea “b”, 71 e 72, obriga a todos os profissionais do Sistema CONFEA/CREA a observância e cumprimento do Código de Ética Profissional da Engenharia, da Arquitetura, da Agronomia, da Geologia, da Geografia e da Meteorologia;

Considerando as mudanças ocorridas nas condições históricas, econômicas, sociais, políticas e culturais da Sociedade Brasileira, que resultaram no amplo reordenamento da economia, das organizações empresariais nos diversos setores, do aparelho do Estado e da Sociedade Civil, condições essas que têm contribuído para pautar a “ética” como um dos temas centrais da vida brasileira nas últimas décadas;

Considerando que um “código de ética profissional” deve ser resultante de um pacto profissional, de um acordo crítico coletivo em torno das condições de convivência e relacionamento que se desenvolve entre as categorias integrantes de um mesmo sistema profissional, visando uma conduta profissional cidadã;

Considerando a reiterada demanda dos cidadãos-profissionais que integram o Sistema CONFEA/CREA, especialmente explicitada através dos Congressos Estaduais e Nacionais de Profissionais, relacionada à revisão do “Código de Ética Profissional do Engenheiro, do Arquiteto e do Engenheiro Agrônomo” adotado pela Resolução nº 205, de 30 de setembro de 1971;

Considerando a deliberação do IV Congresso Nacional de Profissionais – IV CNP sobre o tema “Ética Profissional”, aprovada por unanimidade, propondo a revisão do Código de Ética Profissional vigente e indicando o Colégio de Entidades Nacionais - CDEN para elaboração do novo texto,

RESOLVE:

Art. 1º Adotar o Código de Ética Profissional da Engenharia, da Arquitetura, da Agronomia, da Geologia, da Geografia e da Meteorologia, anexo à presente Resolução, elaborado pelas Entidades de Classe Nacionais, através do CDEN - Colégio de Entidades Nacionais, na forma prevista na alínea "n" do art. 27 da Lei nº 5.194, de 1966.

Art. 2º O Código de Ética Profissional, adotado através desta Resolução, para os efeitos dos arts. 27, alínea "n", 34, alínea "d", 45, 46, alínea "b", 71 e 72, da Lei nº 5.194, de 1966, obriga a todos os profissionais da Engenharia, da Arquitetura, da Agronomia, da Geologia, da Geografia e da Meteorologia, em todas as suas modalidades e níveis de formação.

Art. 3º O CONFEA, no prazo de cento e oitenta dias a contar da publicação desta, deve editar Resolução adotando novo “Manual de Procedimentos para a condução de processo de infração ao código de Ética Profissional”.

Art. 4º Os Conselhos Federais e Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, em conjunto, após a publicação desta Resolução, devem desenvolver campanha nacional visando a ampla divulgação deste Código de Ética Profissional, especialmente junto às entidades de classe, instituições de ensino e profissionais em geral.

Art. 5º O Código de Ética Profissional, adotado por esta Resolução, entra em vigor à partir de 1º de agosto de 2003.

Art. 6º Fica revogada a Resolução 205, de 30 de setembro de 1971 e demais disposições em contrário, a partir de 1º de agosto de 2003.

CÓDIGO DE ÉTICA PROFISSIONAL DA ENGENHARIA, DA ARQUITETURA, DA AGRONOMIA, DA GEOLOGIA, DA GEOGRAFIA E DA METEOROLOGIA.

PROCLAMAÇÃO:

As entidades Nacionais representativas dos profissionais da engenharia, da Arquitetura, da Agronomia, da Geologia, da Geografia e da Meteorologia pactuam e proclamam o presente Código de Ética Profissional.

PREÂMBULO:

Art. 1.º O Código de Ética Profissional enuncia os fundamentos éticos e as condutas necessárias à boa e honesta prática das profissões da engenharia, da arquitetura, da agronomia, da geologia e da meteorologia e relaciona direitos e deveres correlatos de seus profissionais.

Art. 2.º Os preceitos deste código de ética profissional têm alcance sobre os profissionais em geral, quaisquer que sejam seus níveis de formação, modalidades ou especializações.

Art. 3.º As modalidades e especializações profissionais poderão estabelecer, em consonância com este código de ética profissional, preceitos próprios de conduta atinentes às suas peculiaridades e especificidades.

DA IDENTIDADE DAS PROFISSÕES E DOS PROFISSIONAIS:

Art. 4.º As profissões são caracterizadas por seus perfis próprios, pelo saber científico e tecnológico que incorporam, pelas expressões artísticas que utilizam e pelos resultados sociais, econômicos e ambientais do trabalho que realizam.

Art. 5.º Os profissionais são os detentores do saber especializado de suas profissões e os sujeitos pró-ativos do desenvolvimento.

Art. 6.º O objetivo das profissões e a ação dos profissionais voltam-se para o bem-estar e o desenvolvimento do homem, em seu ambiente e em suas diversas dimensões: como indivíduo,

família, comunidade, sociedade, nação e humanidade; nas suas raízes históricas, nas gerações atual e futura.

Art. 7.º-As entidades, instituições e conselhos integrantes da organização profissional são igualmente permeados pelos preceitos éticos das profissões e participantes solidários em sua permanente construção, adoção, divulgação, preservação e aplicação.

DOS PRINCÍPIOS ÉTICOS:

Art. 8.º-A prática da profissão é fundada nos seguintes princípios éticos aos quais o profissional deve pautar sua conduta:

Do objetivo da profissão

I - A profissão é bem social da humanidade e o profissional é o agente capaz de exercê-la, tendo como objetivos maiores a preservação e o desenvolvimento harmônico do ser humano, de seu ambiente e de seus valores.

Da natureza da profissão

II - A profissão é bem cultural da humanidade construído permanentemente pelos conhecimentos técnicos e científicos e pela criação artística, manifestando-se pela prática tecnológica, colocado a serviço da melhoria da qualidade de vida do homem.

Da honradez da profissão

III - A profissão é alto título de honra e sua prática exige conduta cidadã, honesta e digna.

Da eficácia profissional

IV - A profissão realiza-se pelo cumprimento responsável e competente dos compromissos profissionais, munindo-se de técnicas adequadas, assegurando os resultados propostos e a qualidade satisfatória nos serviços e produtos e observando a segurança nos seus procedimentos.

Do relacionamento profissional

V - A profissão é praticada através do relacionamento honesto, justo e com espírito progressista dos profissionais para com os gestores, ordenadores, destinatários, beneficiários e colaboradores de seus serviços, com igualdade de tratamento entre os profissionais e com lealdade na competição.

Da intervenção profissional sobre o meio

VI - A profissão é exercida com base nos preceitos do desenvolvimento sustentável na intervenção sobre os ambientes natural e construído, e da incolumidade das pessoas, de seus bens e de seus valores.

Da liberdade e segurança profissionais

VII - A profissão é de livre exercício aos qualificados, sendo a segurança de sua prática de interesse coletivo.

DOS DEVERES:

Art. 9.º- No exercício da profissão são deveres do profissional:

I - ante ao ser humano e a seus valores:

- a) oferecer seu saber para o bem da humanidade;
- b) subordinar os interesses pessoais aos coletivos;
- c) contribuir para a preservação da incolumidade pública;
- d) divulgar os conhecimentos científicos, artísticos e tecnológicos inerentes à profissão;

II - ante a profissão:

- a) identificar-se e dedicar-se com zelo à profissão;
- b) conservar e desenvolver a cultura da profissão;
- c) preservar o bom conceito e o apreço social da profissão;
- d) desempenhar sua profissão ou função nos limites de suas atribuições e de sua capacidade pessoal de realização;
- e) empenhar-se junto aos organismos profissionais no sentido da consolidação da cidadania e da solidariedade profissional e da coibição das transgressões éticas;

III - nas relações com os clientes, empregadores e colaboradores:

- a) dispensar tratamento justo a terceiros, observando o princípio da equidade;
- b) resguardar o sigilo profissional quando do interesse do seu cliente ou empregador, salvo em havendo a obrigação legal da divulgação ou da informação;
- c) fornecer informação certa, precisa e objetiva em publicidade e propaganda pessoal;
- d) atuar com imparcialidade e impessoalidade em atos arbitrais e periciais;
- e) considerar o direito de escolha do destinatário dos serviços, ofertando-lhe, sempre que possível, alternativas viáveis e adequadas às demandas em suas propostas;

f) alertar sobre os riscos e responsabilidades relativos às prescrições técnicas e às consequências presumíveis de sua inobservância;

g) adequar sua forma de expressão técnica às necessidades do cliente e às normas vigentes aplicáveis;

IV - nas relações com os demais profissionais:

a) atuar com lealdade no mercado de trabalho, observando o princípio da igualdade de condições;

b) manter-se informado sobre as normas que regulamentam o exercício da profissão;

c) preservar e defender os direitos profissionais;

V - ante ao meio:

a) orientar o exercício das atividades profissionais pelos preceitos do desenvolvimento sustentável;

b) atender, quando da elaboração de projetos, execução de obras ou criação de novos produtos, aos princípios e recomendações de conservação de energia e de minimização dos impactos ambientais;

c) considerar em todos os planos, projetos e serviços as diretrizes e disposições concernentes à preservação e ao desenvolvimento dos patrimônios sócio-cultural e ambiental.

DAS CONDUTAS VEDADAS:

Art. 10- No exercício da profissão, são condutas vedadas ao profissional:

I- ante o homem e seus valores:

a) descumprir voluntária e injustificadamente com os deveres do ofício;

b) usar de privilégio profissional ou faculdade decorrente de função de forma abusiva, para fins discriminatórios ou para auferir vantagens pessoais;

c) prestar de má-fé orientação, proposta, prescrição técnica ou qualquer ato profissional que possa resultar em dano às pessoas ou a seus bens patrimoniais.

II- ante à profissão:

a) aceitar trabalho, contrato, emprego função ou tarefa para os quais não tenha efetiva qualificação;

b) utilizar indevida ou abusivamente do privilégio de exclusividade de direito profissional;

c) omitir ou ocultar fato de seu conhecimento que transgrida a ética profissional;

III- nas relações com os clientes, empregadores e colaboradores:

a) formular proposta de salários inferiores ao mínimo profissional legal;

b) apresentar proposta de honorários com valores vis ou extorsivos ou desrespeitando tabelas de honorários mínimos aplicáveis;

c) usar de artifícios ou expedientes enganosos para a obtenção de vantagens indevidas, ganhos marginais ou conquista de contratos;

d) usar de artifícios os expedientes enganosos que impeçam o legítimo acesso dos colaboradores às devidas promoções ou ao desenvolvimento profissional;

e) descuidar com as medidas de segurança e saúde do trabalho sob sua coordenação;

f) suspender serviços contratados, de forma injustificada e sem prévia comunicação;

g) impor ritmo de trabalho excessivo ou exercer pressão psicológica ou assédio moral sobre os colaboradores;

IV- nas relações com os demais profissionais:

a) intervir em trabalho de outro profissional sem a devida autorização de seu titular, salvo no exercício de dever legal;

b) referir-se preconceituosamente a outro profissional ou profissão;

c) agir discriminatoriamente em detrimento de outro profissional ou profissão;

d) atentar contra a liberdade do exercício da profissão ou contra os direitos de outro profissional;

V- ante o meio:

a) prestar de má-fé orientação, proposta, prescrição técnica ou qualquer ato profissional que possa resultar em dano ao ambiente natural, à saúde humana ou ao patrimônio cultural.

DOS DIREITOS:

Art. 11- São reconhecidos os direitos coletivos universais inerentes às profissões, de suas modalidades e especializações, destacadamente:

a) à livre associação e organização em corporações profissionais;

b) ao gozo da exclusividade do exercício profissional;

c) ao reconhecimento legal;

d) à representação institucional.

Art. 12- São reconhecidos os direitos individuais universais inerentes aos profissionais, facultados para o pleno exercício de sua profissão, destacadamente:

- a) à liberdade de escolha de especialização;
- b) à liberdade de escolha de métodos, procedimentos e formas de expressão;
- c) ao uso do título profissional;
- d) à exclusividade do ato de ofício a que se dedicar;
- e) à justa remuneração proporcional à sua capacidade e dedicação e aos graus de complexidade, risco, experiência e especialização requeridos por sua tarefa;
- f) ao provimento de meios e condições de trabalho dignos, eficazes e seguros;
- g) à recusa ou interrupção de trabalho, contrato, emprego ou tarefa quando julgar incompatível com sua titulação, capacidade ou dignidade pessoais;
- h) à proteção de seu título, de seus contratos e de seu trabalho;
- i) à proteção da propriedade intelectual sobre sua criação;
- j) à competição honesta no mercado de trabalho;
- k) à liberdade de associar-se a corporações profissionais;
- l) à propriedade de seu acervo técnico profissional.

DA INFRAÇÃO ÉTICA

Art. 13- Constitui-se infração ética todo ato cometido pelo profissional que atente contra os princípios éticos, descumpra os deveres do ofício, pratique condutas expressamente vedadas ou lese direitos reconhecidos de outrem.

Art. 14- A tipificação da infração ética para efeito de processo disciplinar será estabelecida, a partir das disposições deste código de ética profissional, na forma que a lei determinar. Em conexão com o cumprimento deste artigo, deve o profissional:

- a) Manter-se em dia com a legislação vigente e procurar difundi-la, afim de que seja prestigiado e defendido o legítimo exercício da profissão.
- b) Procurar colaborar com os órgãos incumbidos da aplicação da lei de regulamentação do exercício profissional e promover, pelo seu voto nas entidades de classe, a melhor composição daqueles órgãos.
- c) Ter sempre presente que as infrações deste Código de Ética serão julgadas pelas Câmaras Especializadas instituídas nos Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura

e Agronomia - CREA's - cabendo recurso para os referidos Conselhos Regionais e, em última instância, para o CONFEA - Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - conforme dispõe a legislação vigente.

ANEXO 3

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELETRÔNICA E DE TELECOMUNICAÇÕES

A3.1 - INTRODUÇÃO

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é composto por uma componente curricular obrigatória no Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações. Esta componente curricular será desenvolvida sob orientação de um professor do curso com apresentação de resultados a uma banca examinadora constituída por professores / profissionais da área.

O Trabalho de Conclusão de Curso constituirá de uma monografia que possui o objetivo principal de capacitar o estudante a utilizar métodos de pesquisa e melhor compreender e expor determinados aspectos do aprendizado como um todo.

As monografias, defendidas ao final do Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, em combinação com componente curriculares bem sequenciadas e com uma bibliografia dirigida e atualizada, tornarão:

1. consolidados o processo de aprendizagem e os conhecimentos até então ministrados;
2. possível a comparação das diversas e diferentes linhas do pensamento, permitindo ao estudante estabelecer elos entre as diversas correntes que analisam determinados temas ou assunto;
3. possível aprimorar o método de pesquisa bibliográfica, tornando o estudante, ágil no manejo das ferramentas que, dia a dia, se disponibilizam e se aprimoram;
4. possível trabalhar dados e informações, e filtrando aqueles pontos que, realmente, são interessantes para o tema em pauta.

Os procedimentos e normas relativas a realização do Trabalho de Conclusão de Curso estão relacionados nas Normas Gerais do Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações no Anexo 6.

ANEXO 4

ESTÁGIO CURRICULAR

A4.1 - APRESENTAÇÃO

O estágio é parte indissociável da formação acadêmica, tendo por base a noção da unidade dialética entre o pensar e o agir, que conduza ao entendimento desta atividade como momento privilegiado do processo ensino-aprendizagem.

Constitui, certamente, como importante instrumento de integração entre teoria, prática e formação profissional, que se caracterizou como responsabilidade múltipla, a partir da Lei No 6494/77 e no Decreto No 87497/82, alterado pelo Decreto No 89467/84.

A4.2 - INTRODUÇÃO

O Estágio é uma forma importante de intercâmbio entre a Universidade e a Empresa. Ele apresenta-se como uma oportunidade para que o estudante possa aplicar seus conhecimentos acadêmicos, aprimorando-os, qualificando-se para o exercício profissional. O estágio somente poderá ser realizado em locais que tenham condições de proporcionar experiência prática na linha de formação, devendo, o estudante para esse fim, ter cursado componentes curriculares que lhe ofereçam subsídios teóricos relacionados com a área que deseja estagiar. Os estágios devem propiciar a complementação do ensino e da aprendizagem, portanto devem ser planejados, executados, acompanhados e avaliados em conformidade com os currículos, programas e calendários escolares, a fim de se constituírem em instrumentos de integração, em termos de treinamento prático, de aperfeiçoamento técnico, cultural, científico e de relacionamento humano.

Ao mesmo tempo, a realimentação propiciada pelo estudante à Universidade, permite aos profissionais de ensino o acesso a novos conhecimentos e torna os cursos mais eficazes na sua própria adequação à realidade de mercado.

Além dos conteúdos teóricos e práticos que integram as atividades do estágio, que são imprescindíveis à formação do estudante, é o momento em que se viabiliza o seu contato com profissionais já formados, com empresas que necessitam de seus préstimos e com o mercado de trabalho, que, possivelmente, irá recebê-lo.

Espera-se que o estudante faça do estágio uma oportunidade para o seu engrandecimento, assim como também de divulgação da qualidade e potencial dos profissionais formados por esta Universidade.

A4.3 - ÁREAS DE ESTÁGIO

Para ser considerado como Estágio Supervisionado, o estudante deverá estagiar numa das seguintes áreas:

- **Comunicações Digitais;**
- **Antenas e Propagação;**
- **Redes de Computadores;**
- **Comunicações Ópticas;**
- **Sistemas de Televisão;**
- **Microondas;**
- **Eletrônica Digital e Analógica;**
- **Telefonia Digital;**
- **Comunicações via Satélite;**
- **Desenvolvimento de Software;**
- **Outros campos desde que aprovados pelo Colegiado de Curso.**

Assim como nas demais Empresas, o estudante poderá realizar estágios no âmbito da Universidade Federal de Uberlândia, nas atividades de projetos, instalações e manutenção de seus equipamentos nas áreas indicadas anteriormente.

Os procedimentos e as normas relativas à realização do Estágio Obrigatório e não Obrigatório estão relacionados nas Normas Complementares de Estágio do Curso de Graduação de

Engenharia de Controle e Automação. Tais Normas Complementares serão elaboradas pelo Colegiado do Curso em conformidade com a **RESOLUÇÃO Nº 24/2012, DO CONSELHO DE GRADUAÇÃO**.

A pontuação referente ao Estágio não Obrigatório convalidado como Atividade Complementar encontra-se no **Anexo 6**.

ANEXO 5

ORIENTADOR ACADÊMICO: TUTORIA

Para que exista um melhor acompanhamento da vida acadêmica do discente do Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, e como o curso não utilizará o sistema de co-requisitos e pré-requisitos para a matrícula dos estudantes, existe a necessidade da criação do orientador acadêmico ou tutor. O tutor será responsável pelo acompanhamento do estudante de graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, bem como orientará a sequência de componentes curriculares a serem cursadas obedecendo as normas da UFU.

Os critérios e procedimentos relativos à atividade de orientação acadêmica são estabelecidos nos itens abaixo.

1. Todos os estudantes ingressantes no Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações terão suas atividades acadêmicas acompanhadas por um professor **ORIENTADOR ACADÊMICO** até o final de seu curso.
2. O Orientador Acadêmico é um professor que ministra aulas na FEELT, indicado pelo Colegiado do Curso de Graduação da Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, e que será responsável pelo acompanhamento da vida acadêmica do estudante desde o seu ingresso até a conclusão do curso.
3. As atividades de Orientador Acadêmico a serem exercidas pelos professores serão administradas pelo Colegiado do Curso, cabendo ao mesmo a indicação ou a substituição do Professor nas situações especificadas no item 3.3.
 - 3.1. Qualquer professor, em regime de Dedicção Exclusiva, que ministre aulas para os Cursos de Graduação da FEELT, poderá ser indicado, no início de cada semestre, à atividade de Orientador Acadêmico.

- 3.2. A escolha do Orientador Acadêmico será feita pelo Colegiado de Curso, em função da quantidade de estudantes e do número de professores habilitados.
- 3.3. O Orientador Acadêmico poderá ser substituído por outro professor, por determinação do Colegiado do Curso, quando o mesmo encontrar-se impossibilitado de exercer suas atividades em virtude de afastamento. O Orientador Acadêmico poderá ainda ser destituído de suas atividades, através de decisão do Colegiado de Curso, quando for considerado que o mesmo não esteja cumprindo de forma adequada suas atribuições.
4. O Orientador Acadêmico é responsável pela orientação da matrícula de cada um de seus orientados no início de cada semestre, sendo que a matrícula de cada estudante do Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, somente poderá ser feita mediante aprovação do Orientador Acadêmico.
5. O Orientador Acadêmico deverá prever no seu Plano de Trabalho horário para atendimento aos estudantes dos quais é o Orientador Acadêmico.
6. O Orientador Acadêmico deverá fazer um acompanhamento no mínimo bimestral de cada orientado, reunindo-se com o mesmo para detectar problemas e falhas encontradas no decorrer de sua vida acadêmica, traçando estratégias junto ao Colegiado para sua recuperação. O acompanhamento pode ainda ser feito por solicitação do orientado, com antecedência.
7. O Orientador Acadêmico deverá incentivar seus orientados a participarem de atividades extracurriculares, tais como: iniciação científica, monitorias, estágios, cursos de línguas, congressos e projetos de extensão.
8. O Orientador Acadêmico deverá participar de uma reunião semestral com o Colegiado de Curso e demais Orientadores Acadêmicos do Curso para que sejam discutidas estratégias de atuação e avaliadas as atividades desenvolvidas.
9. Os casos omissos serão discutidos e deliberados pelo Colegiado do Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações.

ANEXO 6

NORMAS GERAIS DO CURSO DE ENGENHARIA ELETRÔNICA E DE TELECOMUNICAÇÕES

A6.1. Disposições Iniciais

Art. 1º. Para obter o Diploma de Engenheiro de Eletrônica e de Telecomunicações da Universidade Federal de Uberlândia, os estudantes deverão cumprir, nas condições estabelecidas por esta Norma, as seguintes exigências:

- I. Cursar com aprovação todas as disciplinas obrigatórias do curso;
- II. Desenvolver um Trabalho de Conclusão de Curso;
- III. Realizar Estágio Obrigatório;
- IV. Cursar Componentes curriculares Optativas; e
- V. Desenvolver Atividades Complementares.

Art. 2º. As atividades descritas nos incisos do artigo anterior devem ser realizadas na sequência de componentes curriculares mostrada no fluxograma do item 8.3.6 (Figura 8.1) do Projeto Político Pedagógico.

§1º. A matrícula em componentes curriculares fora da sequência de que trata o caput deste artigo só será permitida com a anuência do coordenador do curso.

§2º. Os estudantes devem sempre se matricular nas componentes curriculares em débito do menor período.

§3º. Em nenhuma hipótese será permitido cursar mais de oito componentes curriculares.

§4º. Para fins do disposto no parágrafo antecedente, os componentes curriculares com co-requisito (divididas em teórica e experimental) deverão ser computadas como uma única componente curricular no ato da matrícula.

§5º. É obrigatório ao estudante matricular-se no componente curricular experimental no mesmo período em que cursar o componente curricular teórica correspondente (co-requisito), no entanto, poderá cursar uma destas componentes curriculares de forma isolada em caso de reprovação em apenas uma delas.

A6.2. Trabalho de Conclusão de Curso

Art. 3º. O Trabalho de Conclusão de Curso deve ser desenvolvido mediante matrícula em componente curricular específica (FEELT46063), incluída no 9º período, totalizando 30 horas, e será realizado sob a orientação de um professor do curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações ou de áreas afins.

§ 1º. Será permitida a matrícula nesta componente curricular ao estudante que estiver cursando período anterior, mediante requerimento endereçado ao Colegiado do Curso e aprovação deste órgão, desde que 2800 horas já tenham sido cursadas com aproveitamento.

§ 2º. A escolha do professor orientador ficará ao encargo do estudante.

Art. 4º. O estudante e seu professor orientador deverão elaborar um plano de trabalho, cujo modelo será elaborado pelo Colegiado do curso, contendo as seguintes seções:

- **Objetivos.** Nesta seção deve ser anunciado o tema do Projeto a ser desenvolvido e seus objetivos específicos.
- **Justificativas.** Devem ser apresentadas justificativas para a escolha do tema de estudos, à luz dos objetivos gerais do Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, bem como a contextualização do estudo em relação às componentes curriculares do Curso.
- **Revisão bibliográfica.** Nesta seção deve ser apresentado um levantamento bibliográfico acerca dos aspectos abordados no Projeto, objetivando contextualizá-lo em relação a contribuições anteriores, seja no âmbito científico, seja no âmbito tecnológico.
- **Metodologia.** Devem ser identificadas as principais etapas que serão seguidas para o desenvolvimento do Projeto e, em cada uma delas, explicitados os procedimentos teóricos, numéricos e experimentais a serem empreendidos.

- **Cronograma.** Deve ser apresentado um cronograma de execução das etapas definidas na metodologia.
- **Recursos necessários.** Deve ser apresentado um levantamento de todos os recursos humanos e materiais necessários para a execução das atividades: equipamento de informática e de laboratório, material de consumo, mão-de-obra, despesas com viagens, etc., bem como as formas de obtenção destes recursos.
- **Bibliografia.** Deve ser informada a lista de documentos a serem consultados durante o desenvolvimento do trabalho: livros, artigos científicos, normas técnicas, relatórios técnicos, etc.

Art. 5º. A matrícula na componente curricular de TCC será deferida somente com a aprovação do plano de trabalho pelo Colegiado do Curso.

§1º. No período que antecede a matrícula na componente curricular de TCC o estudante deverá submeter à apreciação do Colegiado do Curso o seu plano de trabalho.

§2º. Para atender ao disposto no parágrafo anterior, o estudante deverá observar as datas das reuniões do Colegiado, previamente estabelecidas para o período em questão.

§3º. Caso o estudante não finalize seu Trabalho de Conclusão de Curso no período matriculado, o mesmo deverá solicitar novamente a matrícula para a continuação da componente curricular no semestre subsequente.

Art. 6º. Na componente curricular de Trabalho de Conclusão de Curso, sob a supervisão de seu professor orientador, o estudante deverá elaborar, desenvolver, escrever, apresentar e defender sua monografia, em sessão pública, perante uma banca examinadora. A monografia deverá ser baseada em estudos ou pesquisas realizadas na literatura especializada ou decorrente de observações e análises de situações, hipóteses, dados e outros aspectos contemplados pela prática e pela teoria.

§1º. Ao professor orientador de TCC será destinada uma carga de 30 horas semestrais em razão de sua participação na execução da componente curricular.

§2º. A execução das atividades previstas no cronograma do plano de trabalho é de inteira responsabilidade do estudante cabendo ao professor orientador o acompanhamento e análise dos resultados.

§3º. O discente, utilizando a infra-estrutura existente na Faculdade de Engenharia Elétrica/UFU, deverá elaborar seu projeto fazendo uso de todos os ensinamentos ministrados, de forma que a monografia desenvolvida possa espelhar os conhecimentos auferidos pelo autor.

§4º. É de inteira responsabilidade do discente a manutenção das fontes do material estudado e de sua criteriosa análise.

§5º. Para a formatação da monografia, será adotado o modelo estabelecido pelo Colegiado do Curso.

§6º. Em concordância com o Calendário Acadêmico, a data, a hora e o local da defesa serão agendados pelo estudante na secretaria do curso mediante a entrega de cópias da monografia em quantidade correspondente aos membros da banca examinadora, em exemplares encadernados.

§7º. Em nenhuma hipótese a defesa poderá ser agendada sem que as cópias da monografia sejam entregues, juntamente com a composição dos membros da banca examinadora efetuada pelo professor orientador.

§8º. Para o agendamento da defesa deverá ser observado o interstício mínimo de 15 dias contados a partir da entrega das cópias da monografia na secretaria do curso.

Art. 7º. A banca examinadora reunir-se-á em data, hora e local previamente definidos. O estudante deverá tomar ciência dessas informações não podendo, em hipótese alguma, alegar desconhecimento da data e local da defesa de sua monografia.

§1º. A banca examinadora da monografia será constituída de três membros, sendo um, o professor orientador, que presidirá os trabalhos.

§2º. O estudante deverá anteceder-se à banca examinadora e estar no local quinze minutos antes da hora estabelecida.

§3º. Em sessão pública, o estudante apresentará oralmente sua monografia utilizando recursos audiovisuais disponibilizados pela Coordenação do Curso.

§4º. Nos casos de sigilo industrial, respeitando-se os direitos de propriedade industrial devidamente registrados no INPI e contratos firmados entre a FEELT/UFU e os interessados, a defesa da monografia poderá ser vedada ao público.

§5º. Os membros da banca deverão realizar suas anotações, recomendações e proposições individuais em sua cópia da monografia e, após a defesa, entregar ao estudante para as devidas correções e ajustes, caso seja necessário.

§6º. A defesa do trabalho obedecerá as seguintes etapas:

- I. Abertura da sessão pelo Presidente da Banca.
- II. Apresentação oral pelo estudante com duração de 20 a 30 minutos.
- III. Arguição do estudante pela banca examinadora, seguindo a ordem estabelecida pelo Presidente, sendo que deverá ser o último membro a arguir o estudante.
- IV. Deliberação pela banca examinadora em sessão privada e redação da Ata de Defesa, cuja responsabilidade é do Presidente da banca.
- V. Divulgação do resultado pelo Presidente da banca examinadora.

Art. 8º. O resultado será: APROVADO, APROVADO CONDICIONALMENTE ou REPROVADO.

§1º. O estudante APROVADO deverá encaminhar uma cópia em mídia eletrônica para publicação, sendo que o não cumprimento impedirá o encerramento da componente curricular com o conceito adquirido.

§2º. O estudante APROVADO CONDICIONALMENTE deverá realizar as correções estabelecidas pela banca examinadora e apresentar um exemplar da versão final da monografia em um prazo máximo de 30 dias, sendo que a apreciação final será realizada pelo Colegiado do Curso.

§3º. O Colegiado do Curso, após analisar a monografia, atribuirá o resultado final, podendo ser: APROVADO ou REPROVADO.

§4º. Após análise e aprovação do Colegiado do Curso o estudante deverá encaminhar uma cópia em mídia eletrônica para publicação, sendo que o não cumprimento impedirá o encerramento da componente curricular com o conceito adquirido.

Art. 9º. O professor orientador de TCC deverá lançar o resultado da avaliação do estudante. Para isso deve verificar se a cópia em mídia eletrônica para publicação foi encaminhada pelo estudante.

§1º. Caso o estudante não defenda sua monografia até o final do semestre letivo em que estiver matriculado, o professor orientador deverá lançar como resultado final do período o seguinte conceito: NÃO CONCLUIU.

§2º. Ao estudante REPROVADO pela banca examinadora ou pelo Colegiado do Curso será atribuído o conceito NÃO CONCLUIU pelo professor orientador.

§3º. O estudante REPROVADO deverá enviar ao Colegiado do Curso um plano de trabalho para aprovação.

§4º. O conceito NÃO CONCLUIU não influencia o CRA – Coeficiente de Rendimento Acadêmico do estudante.

Art. 10. O Trabalho de Conclusão de Curso é um componente curricular em que a frequência não será mensurada para fins de aprovação.

A6.3. Estágio Obrigatório

Art. 11. Os procedimentos e as normas relativas à realização do Estágio Obrigatório e não Obrigatório estão relacionados nas Normas Complementares de Estágio do Curso de Graduação de Engenharia de Controle e Automação. Tais normas serão elaboradas pelo Colegiado do Curso de Graduação em Engenharia de Controle e Automação e, posteriormente, serão aprovadas no Conselho da Faculdade de Engenharia Elétrica, conforme estabelece o **Art. 22 da RESOLUÇÃO Nº 24/2012, DO CONSELHO DE GRADUAÇÃO**, que segue subscrito, com seus parágrafos 1º e 2º.

“Art. 22. *Caberá a cada Colegiado de Curso elaborar as normas complementares que deverão reger os seus respectivos estágios obrigatórios e não-obrigatórios, obedecendo ao disposto nas leis que versam sobre a matéria e às diretrizes da UFU, além de fiscalizar a atuação do coordenador de estágio.*

§ 1º *Observado o que dispõe a legislação pertinente e as Normas Gerais da Graduação, caberá ao Conselho da Unidade Acadêmica, por proposta do Colegiado de Curso, aprovar e publicar as normas complementares de estágio do curso.*

§ 2º *As normas complementares de estágio do curso deverão ser enviadas ao Setor de Estágio (SESTA) da DIREN/PROGRAD”.*

A6.4. Componentes Curriculares Optativos

Art. 12. As componentes curriculares oferecidas como optativas objetivam propiciar aos estudantes suplementarem sua formação específica com conteúdos que abordem um dos seguintes temas:

- I. Recentes desenvolvimentos científicos e tecnológicos da Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, permitindo ao estudante um maior aprofundamento de estudos na área de atuação que escolheu, contribuindo para sua atualização curricular;
- II. Conteúdos de maior complexidade, atendendo a demandas específicas de estudantes que desejam se encaminhar para a pesquisa e a pós-graduação;
- III. Conteúdos que proporcionem aos estudantes uma formação interdisciplinar, incentivando sua criatividade e a habilidade interpessoal.

Art. 13. As propostas de oferecimento destas componentes curriculares podem surgir, a cada semestre letivo, a partir de um dos seguintes encaminhamentos:

- I. Por solicitação de estudantes interessados em se aprofundar no estudo de determinados conteúdos com maior grau de complexidade e que não são atendidos na componente curricular correspondente na estrutura curricular;
- II. Por sugestão dos docentes, para a complementação de conteúdos com uma nova abordagem; ou apresentar recentes desenvolvimentos científicos ou tecnológicos; ou ainda preparar grupos de estudantes para atuarem em áreas específicas de pesquisa;

III. Por iniciativa do Coordenador do Curso, para abordar temas relacionados com a formação profissional de aspecto amplo, generalista, com visão interdisciplinar, que contribuam para atender às novas exigências da sociedade ou do mercado de trabalho.

Parágrafo único. Em todos os casos, o processo deverá ser iniciado com pelo menos 30 dias de antecedência ao semestre letivo subsequente, por intermédio de um requerimento dirigido ao Colegiado do Curso, contendo a justificativa para o oferecimento, a Ficha de Componente curricular e a concordância da Unidade Acadêmica responsável pelo oferecimento.

Art. 14. Os estudantes deverão cursar pelo menos 120 horas de Componentes curriculares Optativas. A matrícula em Componentes curriculares Optativas poderá ser deferida pelo Coordenador do Curso somente após o estudante ter cursado 2000 horas, com aproveitamento.

A6.5. Atividades Complementares

Art. 15. Define-se Atividades Complementares como o aproveitamento curricular de quaisquer atividades de natureza científica, tecnológica, social, desportiva, política, cultural ou artística, de livre escolha do estudante, que possibilitem a complementação da formação profissional do graduando no âmbito de sua preparação profissional, ética, estética e humanística conforme resolução CONGRAD 02/2004.

Art. 16. As Atividades Complementares deverão ser comprovadas, preferencialmente, no último período do curso, mediante a apresentação de formulário apropriado e dos documentos comprobatórios. O modelo do formulário será definido pelo Colegiado.

Art. 17. Observado o disposto na legislação vigente e nas normas da UFU, o controle, o registro, o processamento e a documentação das Atividades Complementares, bem como os encaminhamentos para efeito de registro no histórico escolar serão realizados na Secretaria da Coordenação do Curso, na forma em que dispuser.

Art. 18. Para integralizar as Atividades Complementares, os estudantes deverão realizar atividades que totalizem 1200 pontos, equivalentes a uma carga horária de 120 horas (1 hora = 10 pontos).

Art. 19. São as seguintes as atividades passíveis de inclusão como Atividades Complementares e suas respectivas pontuações, desde que comprovadas, em cada caso, por documentação pertinente e idônea:

- I. Aprovação em componente curricular facultativa ou eletiva não pertencente ao Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações: 10 pontos para cada hora, totalizando no máximo 600 pontos;
- II. Proficiência em língua estrangeira: 600 pontos ou 200 pontos por nível: básico, intermediário e avançado, ou níveis equivalentes, para cada idioma;
- III. Participação em monitorias: 150 pontos por semestre letivo de atividade, totalizando no máximo 450 pontos;
- IV. Apresentação de trabalho em eventos científicos nacionais ou regionais: 250 pontos cada, totalizando no máximo 750 pontos;
- V. Apresentação de trabalho em eventos científicos internacionais: 400 pontos cada, totalizando no máximo 800 pontos;
- VI. Participação como ouvinte em eventos técnicos ou científicos nacionais: 150 pontos por certificado, totalizando no máximo 450 pontos;
- VII. Participação como ouvinte em eventos técnicos ou científicos internacionais: 150 pontos por certificado, totalizando no máximo 450 pontos;
- VIII. Participação na organização de eventos técnicos ou científicos: 250 pontos por evento, totalizando no máximo 500 pontos;
- IX. Trabalhos publicados em periódicos nacionais: 500 pontos por trabalho;
- X. Trabalhos publicados em periódicos internacionais: 800 pontos por trabalho;
- XI. Participação de no mínimo um ano em projetos de pesquisa ou de iniciação científica aprovados por órgão de fomento ou por Conselho de Unidade Acadêmica da UFU: 800 pontos por projeto;
- XII. Participação em atividades especiais de ensino ou de extensão: 400 pontos;

- XIII. Participação ou desenvolvimento de projetos para Empresa Júnior: 400 pontos;
- XIV. Participação no Programa de Educação Tutorial – PET, como bolsista ou colaborador: 400 pontos por semestre totalizando no máximo de 800 pontos;
- XV. Estágio não obrigatório: 10 pontos para cada hora de estágio, totalizando no máximo 400 pontos;
- XVI. Participação em visitas técnicas orientadas: 50 pontos por visita, totalizando no máximo 100 pontos;
- XVII. Participação em representação estudantil em conselhos, colegiados, diretoria de grêmios, diretórios acadêmicos ou Diretório Central dos Estudantes da UFU: 100 pontos por semestre, totalizando no máximo 400 pontos;
- XVIII. Participação em competições e concursos técnicos com acompanhamento de professor tutor: 400 pontos por participação, totalizando no máximo 800 pontos;
- XIX. Participação em competições culturais, artísticas ou esportivas: 40 pontos por participação, totalizando no máximo 200 pontos;
- XX. Participação no Exame Nacional do Desempenho de Estudante – ENADE: 400 pontos.

A6.6. Tutoria Acadêmica

Art. 20. São responsabilidades dos professores tutores:

- I. Orientar, a cada período letivo, a matrícula dos estudantes tutorados;
- II. Acompanhar o desempenho acadêmico dos estudantes tutorados;
- III. Realizar o acompanhamento bimestral (no mínimo) de cada orientado, sendo receptivo ao relato de seus problemas e dificuldades;
- IV. Detectar problemas, dificuldades e falhas no decorrer da vida acadêmica dos estudantes tutorados, traçando estratégias junto ao Colegiado para sua recuperação;
- V. Identificar habilidades criativas (vocações) dos estudantes tutorados, direcionando-os para o seu melhor aproveitamento;

- VI. Orientar os estudantes, a partir do seu desempenho, sobre opções de atividades extracurriculares relacionadas com o curso que visem uma melhor formação complementar;
- VII. Adotar iniciativas ou encaminhá-las a quem de direito, objetivando o melhor desempenho acadêmico e formação profissional do estudante tutorado.

Art. 21. São responsabilidades dos estudantes tutorados:

- I. Submeter ao professor tutor, a cada período letivo, o seu plano de matrícula e sua programação para atividades complementares;
- II. Comparecer às reuniões programadas para sua orientação;
- III. Relatar ao professor tutor, com fidelidade, as dificuldades encontradas ao longo da sua vida acadêmica;
- IV. Ser receptivo às sugestões e orientações do tutor.

Art. 22. Para cada estudante, o Colegiado do Curso designará um professor tutor que deverá acompanhar e orientar sua vida acadêmica durante todo o período em que estiver na Instituição, visando à melhoria do seu desempenho e a qualidade do curso.

§1º. O tutor é um professor, em regime de Dedicção Exclusiva, que ministra aulas no Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, indicado pelo Colegiado do Curso. A este professor será destinado uma carga de 15 horas semestrais, em razão da execução desta atividade.

§2º. O professor tutor poderá ser substituído, por determinação do Colegiado do Curso, quando o mesmo encontrar-se impossibilitado de exercer suas atividades em virtude de afastamento.

§3º. O professor tutor poderá ainda ser destituído de suas atividades, através de decisão do Colegiado de Curso, quando for considerado que o mesmo não esteja cumprindo de forma adequada suas atribuições.

Art. 23. O professor tutor deverá prever no seu Plano de Trabalho horário para atendimento aos estudantes.

Art. 24. Os professores tutores deverão participar de, no mínimo, uma reunião semestral com o Colegiado de Curso para que sejam discutidas as estratégias de atuação e avaliadas as atividades desenvolvidas e o Projeto Pedagógico do Curso.

A6.7. Disposições Finais

Art. 25. Por força do disposto no art. 173 do Regimento Geral da Universidade Federal de Uberlândia - UFU, que trata das atribuições do corpo docente nas atividades de ensino, pesquisa, extensão e administração universitária, destaca-se os seguintes regramentos:

- I. O professor deve zelar pela aprendizagem dos estudantes;
- II. O professor deve estabelecer estratégias de recuperação para os estudantes de menor rendimento;
- III. Todo professor fica obrigado a ministrar, no mínimo, oito horas semanais.

Art. 26. Das Normas Gerais dos Cursos de Graduação estabelecidas pelo Conselho de Graduação da Universidade Federal de Uberlândia, destacam-se os seguintes regramentos:

- I. O Plano de Ensino e a proposta de avaliação de cada componente curricular deverão ser discutidos entre o professor e seus discentes e encaminhados ao Colegiado de Curso para sua aprovação até o décimo segundo dia letivo do semestre ou ano letivo.
- II. O Colegiado de Curso deverá avaliar e aprovar o Plano de Ensino e a proposta de avaliação em, no máximo, trinta dias, a contar do início do semestre ou ano letivo.
- III. O professor deverá, obrigatoriamente, divulgar a nota da atividade avaliativa no prazo máximo de quinze dias úteis, a contar de sua data de realização, exceto em situações excepcionais, previstas no plano de ensino, ou em casos de força maior.
- IV. O professor deverá conceder ao discente o direito à vista da atividade avaliativa, num prazo máximo de dez dias úteis após a divulgação dos resultados da referida atividade.

- V. A vista da última atividade avaliativa do semestre deverá ocorrer, no máximo, até o último dia do período letivo.

Art. 27. Os casos omissos nestas “Normas Gerais do Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações” serão discutidos e deliberados pelo Colegiado do Curso.

ANEXO 7

DISTRIBUIÇÃO DAS COMPONENTES CURRICULARES DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELETRÔNICA E DE TELECOMUNICAÇÕES POR UNIDADE ACADÊMICA

A7.1. Componentes curriculares Oferecidas pela Faculdade de Engenharia Elétrica (FEELT)

Código	Componentes curriculares	Formação	U. A.
	Introdução à Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações	Básica	FEELT
	Introdução à Tecnologia da Computação	Básica	FEELT
	Métodos e Técnicas de Programação	Básica	FEELT
	Ciência e Tecnologia dos Materiais	Básica	FEELT
	Experimental de Ciência e Tecnologia dos Materiais	Básica	FEELT
	Engenharia de Software	Básica	FEELT
	Eletromagnetismo	Básica	FEELT
	Instalações Elétricas	Básica	FEELT
	Experimental de Instalações Elétricas	Básica	FEELT
	Fontes Alternativas de Energia I	Básica	FEELT
	Circuitos Elétricos I	Profissionalizante	FEELT
	Experimental de Circuitos Elétricos I	Profissionalizante	FEELT
	Sinais e Sistemas I	Profissionalizante	FEELT
	Eletrônica Analógica I	Profissionalizante	FEELT
	Experimental de Eletrônica Analógica I	Profissionalizante	FEELT
	Circuitos Elétricos II	Profissionalizante	FEELT
	Experimental de Circuitos Elétricos II	Profissionalizante	FEELT
	Sinais e Sistemas II	Profissionalizante	FEELT
	Eletrônica Analógica II	Profissionalizante	FEELT
	Experimental de Eletrônica Analógica II	Profissionalizante	FEELT
	Eletrônica Digital	Profissionalizante	FEELT
	Experimental de Eletrônica Digital	Profissionalizante	FEELT
	Conversão de Energia e Máquinas Elétricas	Profissionalizante	FEELT

Distribuição das Componentes curriculares do Curso por Unidade Acadêmica

	Experimental de Conversão de Energia e Máquinas Elétricas	Profissionalizante	FEELT
	Sistemas Realimentados	Profissionalizante	FEELT
	Experimental de Sistemas Realimentados	Profissionalizante	FEELT
	Instrumentação Industrial	Profissionalizante	FEELT
	Sistemas Embarcados I	Profissionalizante	FEELT
	Princípios de Comunicações	Específica	FEELT
	Circuitos de Eletrônica Aplicada	Específica	FEELT
	Antenas e Propagação	Específica	FEELT
	Comunicações Digitais I	Específica	FEELT
	Linhas de Transmissão e Radiação	Específica	FEELT
	Comunicações Digitais II	Específica	FEELT
	Redes de Computadores	Específica	FEELT
	Telefonia Digital	Específica	FEELT
	Comunicações Ópticas	Específica	FEELT
	Processamento Digital de Sinais	Específica	FEELT
	Comunicações via Satélite	Específica	FEELT
	Sistemas de Televisão	Específica	FEELT
	Comunicações Móveis	Específica	FEELT
	Sistemas de Comunicações	Específica	FEELT
	Princípios de Microondas	Específica	FEELT
	Projeto Interdisciplinar	Projeto Interdisciplinar	FEELT
	Trabalho de Conclusão de Curso	TCC	FEELT
	Estágio Obrigatório	Estágio	FEELT

A7.2. Componentes curriculares Oferecidas pela Faculdade de Matemática (FAMAT)

Código	Componentes curriculares	Formação	U. A.
	Álgebra Linear e Geometria Analítica	Básica	FAMAT
	Funções de Variáveis Reais I	Básica	FAMAT
	Estatística e Probabilidade	Básica	FAMAT
	Funções de Variáveis Reais II	Básica	FAMAT
	Métodos Numéricos	Básica	FAMAT
	Métodos Matemáticos	Básica	FAMAT

A7.3. Componentes curriculares Oferecidas pela Faculdade de Engenharia Mecânica (FEMEC)

Código	Componentes curriculares	Formação	U. A.
	Expressão Gráfica	Básica	FEMEC
	Mecânica dos Sólidos	Básica	FEMEC

A7.4. Componentes curriculares Oferecidas pelo Instituto de Física (INFIS)

Código	Componentes curriculares	Formação	U. A.
	Física I	Básica	INFIS
	Experimental de Física I	Básica	INFIS
	Física II	Básica	INFIS
	Experimental de Física II	Básica	INFIS
	Física III	Básica	INFIS

A7.5. Componentes curriculares Oferecidas pelo Instituto de Química (IQUFU)

Código	Componentes curriculares	Formação	U. A.
	Química Geral	Básica	IQUFU

A7.6 - Componentes curriculares Oferecidas pela Faculdade de Engenharia Química (FEQUI)

Código	Componentes curriculares	Formação	U. A.
	Fenômenos de Transporte	Básica	FEQUI

A7.7. Componente curricular Oferecida pela Faculdade de Gestão e Negócios (FAGEN)

Código	Componentes curriculares	Formação	U. A.
	Administração	Básica	FAGEN

A7.8. Componente curricular Oferecida pelo Instituto de Economia (IEUFU)

Código	Componentes curriculares	Formação	U. A.
	Ciências Econômicas	Básica	IEUFU

A7.9. Componente curricular Oferecida pela Faculdade de Direito (FADIR)

Código	Componentes curriculares	Formação	U. A.
	Ciências Sociais e Jurídicas	Básica	FADIR

Anexo 8: Análise da Distribuição das Componentes curriculares do Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações por Unidade Acadêmica

ANEXO 8

ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO DAS COMPONENTES CURRICULARES DO CURSO DE ENGENHARIA ELETRÔNICA E DE TELECOMUNICAÇÕES
POR UNIDADE ACADÊMICA

UNIDADE ACADÊMICA	CARGA HORÁRIA TEÓRICA SEMANAL	CARGA HORÁRIA PRÁTICA SEMANAL	CARGA HORÁRIA TOTAL SEMANAL	CARGA HORÁRIA TOTAL SEMESTRAL
FEELT – FACULDADE DE ENG. ELÉTRICA	106	64	170	2550
FEELT (%)	60,919%	84,21%	68,00%	68%
FAMAT – FACULDADE DE MATEMÁTICA	29	1	30	450
FAMAT (%)	16,666%	1,31%	12%	12%
FEMEC – FACULDADE DE ENG. MECÂNICA	4	0	4	60
FEMEC (%)	2,298%	0%	1,6%	1,6%
INFIS – INSTITUTO DE FÍSICA	12	4	16	240
INFIS (%)	6,896%	5,26%	6,4%	6,4%
FACOM	4	6	10	150
FACOM	2,298%	7,89%	4%	4%
IQUFU – INSTITUTO DE QUÍMICA	3	1	4	60
IQUFU (%)	1,724%	1,31%	1,6%	1,6%
FEQUI – FACULDADE DE ENG. QUÍMICA	4	0	4	60
FEQUI (%)	2,298%	0	1,6%	1,6%
FAGEN – FAC. DE GESTÃO E NEGÓCIOS	4	0	4	60
FAGEN (%)	2,298%	0	1,6%	1,6%
IEUFU – INSTITUTO DE ECONOMIA	4	0	4	60
IEUFU (%)	2,298%	0	1,6%	1,6%
FADIR – FACULDADE DE DIREITO	4	0	4	60
FADIR (%)	2,298%	0	1,6%	1,6%
TOTAL	174	76	250	3750
(%)	69,6%	30,4%	100%	100%

Anexo 8: Análise da Distribuição das Componentes curriculares do Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações por Unidade Acadêmica

EQUIVALÊNCIA DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS
DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA-CERTIFICADO EM ELETRÔNICA E DE TELECOMUNICAÇÕES COM O CURSO
DE ENGENHARIA ELETRÔNICA E DE TELECOMUNICAÇÕES

CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA – ELETRÔNICA E DE TELECOMUNICAÇÕES					
EQUIVALÊNCIAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS					
Currículo Novo(Curso de Eletrônica e de Telecomunicações)			Currículo Antigo(Certificado Eletrônica e de Telecomunicações)		
Código	Disciplina	CH	Código	Disciplina	CH
	Álgebra Matricial e Geometria Analítica	90	GEE001	Álgebra Linear e Geometria Analítica	90
	Expressão Gráfica	60	GEE002	Expressão Gráfica	60
	Funções de Variáveis Reais 1	90	GEE003	Funções de Variáveis Reais 1	90
	Introdução à Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações	30	GEE004	Introdução à Engenharia Elétrica	30
	Introdução à Tecnologia da Computação	60	GEE006	Introdução à Tecnologia da Computação	60
	Estatística e Probabilidade	30	GEE007	Estatística e Probabilidade	30
	Funções de Variáveis Reais 2	90	GEE010	Funções de Variáveis Reais 2	90
	Métodos e Técnicas de Programação	90	GEE011	Métodos e Técnicas de Programação	90
	Química Tecnológica	45	GEE012	Química Fundamental	60
	Experimental de Química Tecnológica	15			
	Física 1	60	GEE021	Mecânica Fundamental	90
	Experimental de Física 1	30			
	Métodos Numéricos	60	GEE022	Métodos Numéricos	60
	Física 2	60	GEE008	Eletricidade e Magnetismo	90
	Experimental de Física 2	30			
	Ciência e Tecnologia dos Materiais	45	GEE013	Ciência e Tecnologia dos Materiais	60
	Experimental de Ciência e Tecnologia dos Materiais	15			
	Circuitos Elétricos 1	75	GEE014	Circuitos Elétricos 1	90
	Experimental de Circuitos Elétricos 1	15			
	Engenharia de Software	60	GEE016	Engenharia de Software	60
	Métodos Matemáticos	90	GEE017	Métodos Matemáticos	90
	Sinais e Sistemas 1	30	GEE29	Sistemas de Controle	75
	Sinais e Sistemas 2	60			
	Sistemas Realimentados	60	GEE31	Controle Digital de Processo	60
	Experimental em Sistemas Realimentados	30			
	Eletromagnetismo	75	GEE015	Eletromagnetismo	90
	Circuitos Elétricos 2	60	GEE018	Circuitos Elétricos 2	75
	Experimental de Circuitos Elétricos 2	30			
	Eletrônica Analógica 1	60	GEE20	Eletrônica Analógica 1	90
	Experimental de Eletrônica Analógica 1	30			
	Física 3	60	GEE28	Ótica e Termodinâmica	75
	Fenômenos de Transporte	60	GEE32	Fenômenos de Transporte	60
	Eletrônica Analógica 2	30	GEE24	Eletrônica Analógica 2	60
	Experimental de Eletrônica Analógica 2	30			
	Eletrônica Digital	30	GEE27	Eletrônica Digital	60
	Experimental de Eletrônica Digital	30			
	Conversão de Energia Elétrica	45	GEE31	Conversão de Energia	75
	Experimental de Conversão de Energia	30			
	Fontes Alternativas de Energia 1	60	GEE09	Engenharia Ambiental	60
	Projeto Interdisciplinar em Eletrônica e Telecomunicações	30	GEE37	Projeto Interdisciplinar 1 e 2	60
	Instrumentação Industrial	75		Instrumentação e Metrologia	75
	Sistemas Embarcados 1	60		Microprocessadores	60
	Instalações Elétricas	30	GEE25	Instalações Elétricas	60

Anexo 8: Análise da Distribuição das Componentes curriculares do Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações por Unidade Acadêmica

	Experimental de Instalações Elétricas	30			
	Princípios de Comunicações	90	GEE23	Princípios de Comunicações	90
	Circuitos de Eletrônica Aplicada	60	GEE100Q	Circuitos de Eletrônica Aplicada	60
	Antenas e Propagação	60	GEE76	Antenas e Propagação	60
	Comunicações digitais I	60	GEE77	Comunicações digitais I	60
	Linhas de Transmissão e Radiação	60	GEE82	Linhas de Transmissão e Radiação	60
	Comunicações Digitais II	60	GEE78	Comunicações Digitais II	60
	Redes de Computadores	60	GEE61	Redes de Computadores	60
	Telefonia Digital	60	GEE87	Telefonia Digital	60
	Comunicações Ópticas	60	GEE80	Comunicações Ópticas	60
	Processamento Digital de Sinais	60	GEE84	Processamento Digital de Sinais	60
	Comunicações via Satélite	60	GEE81	Comunicações via Satélite	60
	Sistemas de Televisão	60	GEE86	Sistemas de Televisão	60
	Comunicações Móveis	60	GEE79	Comunicações Móveis	60
	Sistemas de Comunicações	60	GEE85	Sistemas de Comunicações	60
	Princípios de Microondas	60	GEE100P	Princípios de Microondas	60
	Trabalho de Conclusão de Curso para Eletrônica e de Telecomunicações	30	GEE38 e GEE39	Trabalho de Conclusão de Curso para Eletrônica e Telecomunicações 1 e 2	60
	Estágio Supervisionado	180	GEE40	Estágio Supervisionado	180
	Atividades Acadêmicas Complementares	120		Atividades Acadêmicas Complementares	120
	Ciências Sociais e Jurídicas	60	GEE35	Ciências Sociais e Jurídicas	60
	Administração	60	GEE30	Administração	60
	Ciências Econômicas	60	GEE34	Ciências Econômicas	60

ANEXO 9

RELAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS EXISTENTES NOS LABORATÓRIOS DE ENSINO E PESQUISA

A9.1 - LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA DE POTÊNCIA (ELETPOT)

- 01 Plotter para PCBs – LKF PROTOMAT 91S
- 02 Geradores de Sinal - EMG12564/D
- 02 Fontes de alimentação - MCE 1310
- 03 Fontes Lineares – MCE1310
- 02 Bancos de resistores 1,5kW – ELETRON
- 02 Reostatos – ELETERE
- 02 Gravadores de PIC – LabTools ICD2
- 01 Kit de desenvolvimento – DSPIC 33FJ64GP706
- 01 Soprador Térmico - HL 1500
- 01 Furadeira de Impacto - Bosch GSB 16 RE
- 01 Furadeira de Bancada – FG13
- 04 Armários para componentes eletrônicos
- 01 Caixa de Ferramentas completa

A9.2 - LABORATÓRIO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA (BIOLAB)

- 13 Computadores desktop completo
- 01 Computador desktop completo - servidor
- 03 Impressoras Laser - HP
- 01 Roteador wifi
- 01 Televisão de LCD de 32”
- 04 Câmeras de infra-vermelho com suporte

A9.3 - LABORATÓRIO DE AUTOMAÇÃO E SERVOMECANISMO (LASEC)

10 Computadores desktop completos e 01 Impressora Laserjet 1022 - HP

01 SCANNER COLORPAGE VIVID 4XE - Genius

02 CLPs Siemens - SIMATIC S7-200

01 CLP SMAR - LC700

01 KIT PLC TRAINER SANSUNG PSU300T - ED Laboratory

01 CLP Allen-Bradley - MicroLogix-1000

01 CLP Klockner Moeller de entradas digitais - LE4-116-DX1

01 CLP Klockner Moeller de saídas digitais - LE4-116-DX1

01 Conversor FI302 SMAR – Rede Fieldbus

01 KIT Process Control System, FESTO - controle de temperatura

01 KIT Process Control System, FESTO - controle de vazão

01 KIT Process Control System, FESTO – controle de nível

01 KIT Controlador de Posição Servo-Pneumático - FESTO

01 Braço Robótico MA2000X

02 KITs Construção de Robôs ROBIX RCS-6

01 Controlador PID digital CD600 - SMAR

01 Pêndulo invertido com controlador digital - Feedback

01 Controlador Twin Rotor MIMO Sistem - Feedback

01 Controlador de levitação Magnética Feedback

02 Gravadores de PIC – LabTools ICD2

01 Programador memória Eprom PAC-PLCC68 - Megatel

04 Osciloscópios analógicos MO-1221S - Minipa

01 Osciloscópio Digital THS720A - Tektronix

01 Frequencímetro CFC250 – Tektronix

02 Geradores de formas de ondas

01 Bomba Hidráulica 1/2 CV - Mark Peerless

04 Motores de Corrente Contínua Bosch 12V - F 006 WM0 310

01 Motor Monofásico 1/2 CV - 110/220V - Eberle

01 Compressor 50l, 1/2 HP 220V –SCHUZ

01 Compressor 100l, 1 CV 220V – SCHUZ

01 Furadeira de Bancada

01 Caixa de Ferramentas completa

A9.4 - LABORATÓRIO DE ACIONAMENTO ELETRÔNICO DE MÁQUINAS ELÉTRICAS (LACE)

- 09 Computadores desktop completos
- 01 Impressora Laserjet 1300 - HP
- 01 Impressora deskjet multifuncional PSC1600 - HP
- 01 Impressora deskjet 842C - HP
- 02 Osciloscópios THS720 - Tektronix
- 01 Osciloscópio TDS420A - Tektronix
- 03 Osciloscópios TDS340A - Tektronix
- 02 Multímetros de bancada - Mastech
- 04 Multímetros portáteis TRUE RMS - TES
- 02 Módulos conversores de potência trifásico - Semikron
- 01 Módulo Conversor de Potência Monofásico - Semikron
- 03 Inversores vetoriais CFW08 - WEG
- 02 Motor de indução trifásico, 3CV, 2 pólos - WEG
- 02 Motor de indução trifásico, 3CV, 4 pólos - WEG
- 01 Motor de indução trifásico, 3CV, 6 pólos - WEG
- 01 Motor de indução trifásico, 1,5CV, 4 pólos - WEG
- 01 Motor de indução trifásico, 5CV, 4 pólos - WEG
- 01 Motor de indução trifásico, 2CV, 4 pólos - Eberle
- 02 Motores de CC, 2,2kW - Equacional
- 01 CLP TPW03 - WEG
- 02 Varivolts trifásicos - SP
- 01 Prensa térmica - Feragin Design
- 04 Kits DSP F2812 - Texas Instruments
- 02 Estações de solda Willer
- 01 Estação de solda PACE
- 01 Caixa de Ferramentas completa

A9.5 - LABORATÓRIO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA)

- 21 Computadores desktop completos
- 01 Impressora LaserJet HP P1005

- 01 Impressora DeskJet Epson Stylus TX200
- 01 Impressora DeskJet HP 6940
- 01 Impressora LaserJet HP P1505
- 01 Roteador 8 Portas D-Link DES-1008D
- 01 Multímetro digital - modelo MD-5770A
- 01 Estação de re-trabalho TOYO - modelo TS-850 D
- 01 Kit de desenvolvimento ATMEL - modelo STK 500
- 01 Gravador de microprocessador PIC - modelo PICSTART PLUS

A9.6 - LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE RURAL E FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA (NERFAR)

- 08 Computadores desktop completos
- 01 Registrador de luz solar - Registrador SolLog
- 01 Transdutor de acoplamento entre piranômetro e registrador para potência e energia CA (monofásico) - Transdutor EZW
- 01 Piranômetro com transdutor de medida (0 a 20mA), alimentado diretamente pelo SolLog - Piranômetro CM3
- 01 Módulo do sensor de temperatura, Pt100, precisão classe B correspondente a DIN EM 60751, auto-adesivo, com 2 m de cabo.
- 01 Transdutor para converter sinais elétricos analógicos em digitais para utilização de medidores digitais em laboratório e computadores
- 01 Analisador de curvas fotovoltaicas I-V, com sensor de radiação solar Si-01TC-T, software para MS Windows - Mini-KLA
- 01 Painel Solar SW75mono/R56 , módulo de 75 Wp - A Solar World
- 01 Painel Solar Model BP3115J módulo de 115 Wp - BP Solar
- 01 Controlador de Carga Modelo C40
- 01 Inversores 300W
- 02 Baterias estacionária seladas, 100 Ah, 12 Vcc – Ájax

A9.7 - LABORATÓRIO DE QUALIDADE DA ENERGIA (SALA 01)

- 07 Microcomputadores desktop completos
- 04 Notebooks

- 04 Impressoras Jato de Tinta - HP
- 02 Impressoras Laser - HP
- 01 Câmera Digital - Sony
- 05 Analisadores de Qualidade de Energia - RMS
- 04 Osciloscópios - Tektronix

A9.8 - LABORATÓRIO DE QUALIDADE DA ENERGIA (SALA 02)

- 03 Microcomputadores desktop completos
- 01 Impressora Jato de Tinta Officejet 4110 - HP
- 01 Fonte programável de distúrbios de 4,5 kVA - HP
- 01 Motor 1/4 CV - WEG

A9.9 - LABORATÓRIO DE QUALIDADE DA ENERGIA (SALA 03)

- 07 Microcomputadores desktop completos
- 03 Notebooks
- 02 Impressoras Laser Color - HP
- 01 Impressora Jato de Tinta - HP
- 03 Multifuncionais - HP
- 01 Termômetro Infravermelho - Fluke
- 01 Câmera Digital - Sony
- 01 Máquina de Corrente Contínua 2kW, 220V
- 02 Conjuntos estáticos para excitação, saída de 0 até 220Vcc
- 01 Máquina síncrona trifásica, 1,5kVA, 220 V, 4 pólos
- 02 Retificadores com potência de 3kW
- 02 Inversores de frequência trifásico - YASKAWA
- 01 Transformador trifásico de 2 kVA, 220/127V-220/127V, didático
- 01 Motor de indução trifásico de rotor bobinado, 1,5kVA, 220V, 4 pólos 01 Motor de indução trifásico, 1 CV, 220/380 V, 4 pólos
- 01 Freio eletrodinâmico ou de Foucault, 1,5 kW
- 01 Conjunto de resistências de carga, trifásica, 1800 W em 220 V
- 01 Conjunto de indutâncias de carga, trifásica, 1800 VAr em 220 V
- 02 Encoders rotativos

- 01 Tacômetro digital de até 5000 rpm
- 01 Osciloscópio com 4 canais isolados - Tektronix
- 01 Amperímetro de ferro móvel de CA, escalas: 10 A e 25 A
- 01 Amperímetro de bobina móvel de CC, escalas: 10 A e 25 A
- 01 Voltímetro de bobina móvel CC, escalas: 200 V e 500 V
- 01 Voltímetro de ferro móvel de CA, escalas: 200 V e 500 V

A9.10 - LABORATÓRIO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

BANCADA 1: Estação de Trabalho da Bomba Centrífuga

- 02 Transmissores de pressão diferencial - Yokogawa
- 01 Medidor de pressão manométrico - Smar
- 04 Chaves de nível tipo bóia magnética - Contech
- 03 Válvulas solenóide - AICAS
- 01 Manômetro petroquímico - Módena
- 01 Válvula de controle eletropneumática - Foxwall
- 01 Placa de orifício - Digitrol
- 01 Manifold - Digitrol
- 01 Torquímetro - MK
- 01 Sensor infravermelho - Vicro
- 01 Motor Standard 1,5CV - Weg
- 01 Motor alto-rendimento 1,5CV - Weg
- 01 Bomba centrífuga - Schneider
- 01 Freio de foucault - Schooltech
- 01 Encoder - Hohner
- 01 Sensor de torque - Alfa
- 01 Chave geral - Semitrans
- 01 Botão de emergência - Joining
- 01 Sinaleiro vermelho - Joining
- 06 Contatores tripolares - Schneider
- 03 Disjuntores motor trifásico - Telemecanique
- 01 Disjuntor bifásico - Merlin Gerin
- 01 Disjuntor monopolar - Merlin Gerin
- 06 Fusíveis ultra rápido - THS

06 Resistores Shunt

03 Transformadores de corrente - Sassi

01 Fonte de alimentação - MCE

01 Controlador de potência - Contemp

BANCADA 2: Estação de Trabalho do Ventilador

01 Manômetro petroquímico - Modena

01 Atuador elétrico para damper - Belimo

01 Sensor de velocidade - Kimo

01 Encoder - Hohner

01 Motor standard 1,5CV - Weg

01 Motor alto-rendimento 1,5CV - Weg

01 Ventilador centrífugo - Deltra

01 Chave geral - Semitrans

01 Botão de emergência - Joining

01 Sinaleiro vermelho - Joining

05 Contatores tripolares - Schneider

02 Disjuntores motor trifásico - Telemecanique

01 Disjuntor bifásico - Merlin Gerin

01 Disjuntor monopolar - Merlin Gerin

06 Fusíveis ultra rápido - THS

06 Resistores Shunt

03 Transformadores de corrente - Sassi

01 Fonte de alimentação - MCE

BANCADA 3: Estação de Trabalho da Correia Transportadora

01 Regulador eletropneumático - SMC

01 Motor standard 1,5CV - Weg

01 Motor alto-rendimento 1,5CV - Weg

01 Esteira - Schooltech

01 Encoder - Hohner

01 Célula de carga (sensor) - Alfa

01 Módulo de carga - Schooltech

01 Redutor de velocidade - MKS

- 01 Chave geral - Semitrans
- 01 Botão de emergência - Joining
- 01 Sinaleiro vermelho - Joining
- 05 Contatores tripolares - Schneider
- 02 Disjuntores motor trifásico - Telemecanique
- 01 Disjuntor bifásico - Merlin Gerin
- 01 Disjuntor monopolar - Merlin Gerin
- 06 Fusíveis ultra rápido - THS
- 06 Resistores Shunt
- 03 Transformador de corrente - Sassi
- 01 Fonte de alimentação - MCE

BANCADA 4: Estação de Trabalho do Compressor

- 02 Transmissores de pressão diferencial - Yokogawa
- 02 Placas de orifício - Digitrol
- 01 Válvula de controle proporcional - SMC
- 06 Válvulas solenóide - SMC
- 01 Manômetro petroquímico - Modena
- 01 Transmissor de pressão - SMC
- 01 Pressostato manométrico - SMC
- 01 Motor standard 1,5CV - Weg
- 01 Motor alto-rendimento 1,5CV - Weg
- 01 Encoder - Hohner
- 01 Compressor a pistão - Pressure
- 01 Chave geral - Semitrans
- 01 Botão de emergência - Joining
- 01 Sinaleiro vermelho - Joining
- 03 Contatores tripolares - Schneider
- 02 Disjuntores motor trifásico - Telemecanique
- 01 Disjuntor bifásico - Merlin Gerin
- 01 Disjuntor monopolar - Merlin Gerin
- 03 Fusíveis ultra rápido - THS
- 03 Resistores Shunt
- 03 Transformador de corrente - Sassi

01 Fonte de alimentação - MCE

Sistema de automação das quatro estações de trabalho

04 CPU premium UNITY N1 ETH 96KB - Schneider

04 Módulos fonte alimentação TSX57 10 - Schneider

04 Rack standard - Schneider

04 Placas 16 entrada digital 24Vcc com borneira - Schneider

04 Placas 16 saída digital a rele com borneira - Schneider

04 Placas 8 entrada analógica 0-10V/4-20MA - Schneider

04 Placas 8 saída analógica 0-10V/4-20MA - Schneider

04 Placas entrada analógica multigama 16BI - Schneider

Acionamento dos motores

03 Inversores de frequência 1,5 cv - Schneider

04 Partida suave - Schneider

04 Bases para potência - Schneider

04 Módulos - Schneider

04 Módulos de comunicação Modbus - Schneider

04 Multimídios PM850 - Schneider

04 Adaptadores display remoto PM800 - Schneider

Softwares

01 Soft PL7 + Cabos - Schneider

01 Sistema supervisorío INDUSOFT 6.0 - 10 usuários simultânedos

A9.11 - LABORATÓRIO 1E11

12 Voltímetro CA - ENGRO

08 Amperímetro CA - ENGRO

05 Gerador de Função - EMG

04 Gerador de Função - UNI

03 Varivolt Monofásico – STP

03 Varivolt Trifásico - STP

12 Década de Resistores – YOKOGAWA

- 04 Microamperímetro CC – HB
- 03 Miliamperímetro CC – YOKOGAWA
- 11 Wattímetro – ENGRO
- 03 Osciloscópio D. traço – PHILIPS
- 07 Osciloscópio D. traço – MINIPA
- 04 Osciloscópio D. traço – MEGURO
- 12 Reostato – ELETELE
- 05 Fonte CC FA3003 – INSTRUTHERM
- 04 Medidor de Falta de Potência – YOKOGAWA
- 06 Bobinas 165mH

A9.12 - LABORATÓRIO 1E13

- 30 Microcomputador desktop completo Pentium 2, 160GHz, 1GB RAM

A9.13 - LABORATÓRIO 1E16

- 04 Fonte CC – INSTEK
- 03 Fonte CC – PHILIPS
- 02 Fonte CC – EMG
- 02 Fonte CC – TECTROL
- 05 Gerador de Função – EMG
- 01 Gerador de Função – TOPWARD
- 01 Gerador de Função – ICEL
- 03 Gerador de Função - UNI
- 04 Gerador de Sinal – PHILIPS
- 03 Gerador de Sinal – MINIPA
- 01 Gerador de Sinal - DAWER
- 05 Wattímetro – ENGRO
- 02 Milivoltímetro – GOERZ
- 02 Transformador de corrente – YOKOGAWA
- 01 Transformador de Potencial – YOKOGAWA
- 07 Varivolt monofásico – STP
- 33 Reostato – ELETELE

04 Módulo Digital 8810 – DATAPOOL
06 Módulo SDM 9431 - DATAPOOL
03 Osciloscópio 10MHz – PHILIPS
05 Osciloscópio D. traço 20MHz – MINIPA
01 Osciloscópio D. traço 20MHz – PHILIPS
01 Osciloscópio D. traço 20MHz – PAWTEC
01 Osciloscópio D. traço 20MHz – TRIOKENWOOD
03 Osciloscópio D. traço 60MHz – TRIOKENWOOD
06 Década Capacitância – TEL-MES
03 Década Indutância – TEL-MES
06 Década Resistiva – TEL-MES

A9.14 - LABORATÓRIO 1E21

02 Milivoltímetro – GANZ
02 Milivoltímetro – ENGRO
02 Milivoltímetro – YOKOGAWA
03 Amperímetro CA - ENGRO
03 Amperímetro CC - ENGRO
04 Voltímetro CA – HB
01 Voltímetro Eletrostático – YOKOGAWA
03 Osciloscópio de 20MHz – MINIPA
01 Modulador Programável – EMG
01 Gerador de Função – EMG
01 Gerador de Pulso – EMG
02 Gerador de Função - LEADER
01 Transformador de Potencial – YOKOGAWA
01 Transformador de Potencial – GANZ
01 Transformador de Corrente – YOKOGAWA
01 Década Indutiva – TEL-MES
02 Fonte CC Simétrica – TECTROL
10 Reostato – ELETELE
02 Ponte de Wheatstone – YOKOGAWA
02 Ponte de Kelvin - YOKOGAWA

A9.15 - LABORATÓRIO 1E22

- 09 Amperímetro CA – ENGRO
- 06 Amperímetro CC - ENGRO
- 04 Voltímetro CA – ENGRO
- 03 Voltímetro CA – HB
- 03 Voltímetro CA – YOKOGAWA
- 08 Voltímetro CC - ENGRO
- 05 Wattímetro – HB
- 03 Wattímetro – ENGRO
- 03 Tacômetro – INSTRUTHERM
- 03 Fonte CC – INSTRUTHERM
- 21 Reostato – ELETELE
- 02 Osciloscópio D. Traço - TRIOKENWOOD
- 01 Osciloscópio D. Traço – MINIPA
- 01 Osciloscópio D. Traço – PHILIPS
- 04 Motor Monofásico 1CV – KOHLBACH
- 01 Motor Trifásico 2CV – WEG
- 01 Motor Trifásico 5CV – EQUACIONAL
- 05 Varivolt Trifásico – STP
- 04 Motor Assíncrono – EQUACIONAL
- 04 Motor CC – EQUACIONAL
- 04 Motor Síncrono – EQUACIONAL
- 01 Motor de Indução 3CV – WEG
- 02 Motor CC 4HP – ENIKA
- 01 Alternador de 4KVA – WEG
- 01 Motor Síncrono 2KW – ENIKA
- 02 Galvanômetro Trapezoidal – ENGRO
- 04 Transformador Monofásico 1,5KVA – GHR
- 02 Transformador Monofásico 1,5KVA – EQUACIONAL
- 06 Transformador Trifásico 1,5KVA – GHR
- 01 CLP LOGO 230RC – SIEMENS
- 01 Inversor de Frequência CFW09 – WEG
- 01 Painel de Comandos Elétricos

A9.16 - LABORATÓRIO 1E26

- 06 Reostato – ELETELE
- 09 Amperímetro CA – ENGRO
- 06 Voltímetro CA – ENGRO
- 04 Wattímetro – YOKOGAWA
- 04 Varivolt Monofásico – STP
- 01 Painel para Acionamento de Máquinas
- 03 Painel para Simulação de Linhas de Transmissão
- 02 Motor de Indução Trifásico – WEG
- 02 Osciloscópio 20MHz – PHILIPS
- 01 Osciloscópio 20MHz – MINIPA
- 03 Gerador de Função – EMG

A9.17 - LABORATÓRIO 1E30

- 15 Microcomputador desktop completo Pentium 2, 160GHz, 1GB RAM

ANEXO 10

ACERVO BIBLIOGRÁFICO DISPONÍVEL RELATIVO AO CURSO DE ENGENHARIA ELETRÔNICA E DE TELECOMUNICAÇÕES.

GEE001 - ÁLGEBRA LINEAR E GEOMETRIA ANALÍTICA (1º PERÍODO)

14 EXEMPLARES - ANTON, H & RORRES, C. Álgebra Linear com Aplicações. 8a. ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2001.

44 EXEMPLARES - EXOLDRINI, J. L.; COSTA, S. I. R.; FIGUEIREDO, V. L. & WETZLER, H. G. Álgebra Linear. 3a. ed. São Paulo: Editora Harbra, 1980.

53 EXEMPLARES - BOULOS, P. & CAMARGO, I. Geometria Analítica: um tratamento vetorial. 2a. ed. São Paulo: Editora Makron Books, 1987.

184 EXEMPLARES - CALLIOLI, C. A., DOMINGOS, H. H. & COSTA, R. C. F. Álgebra Linear e Aplicações. 6a. ed. São Paulo: Atual Editora, 1993.

13 EXEMPLARES - LIMA, E. L. Geometria Analítica e Álgebra Linear. Rio de Janeiro: SBM - Sociedade Brasileira de Matemática (Coleção do Professor de Matemática). 2001.

23 EXEMPLARES - LIPSCHUTZ, S. Álgebra Linear. 3a. ed. (Coleção Schaum). São Paulo: Editora Makron Books, 1994.

27 EXEMPLARES - SANTOS, N. M. Vetores e Matrizes. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 1981.

182 EXEMPLARES - STEINBRUCH, A. & WINTERLE, P. Geometria Analítica. 2a. ed. Rio de Janeiro: Editora Makron Books, 1987.

64 EXEMPLARES - STEINBRUCH, A. & WINTERLE, P. Álgebra Linear. São Paulo: Editora Makron Books, 1987.

20 EXEMPLARES - WINTERLE, P. Vetores e Geometria Analítica. São Paulo: Editora Makron Books, 2000.

GEE002 – DESENHO PARA ENGENHARIA (1º PERÍODO)

209 EXEMPLARES - MARMO, C. Jr. Curso de Desenho. Vol I, II e VII, São Paulo, Ed. Moderna, 1971.

7 EXEMPLARES - BORNANCINI, J. C. [et al], Desenho Técnico Básico. 2ª edição, Vol. I e II, Porto Alegre, Editora Sulina, 1999.

1 EXEMPLAR - ABNT, NBR 10582, Apresentação da Folha para Desenho Técnico. Rio de Janeiro, 1988.

1 EXEMPLAR - ABNT, NBR 13142, Dobramento das Folhas para Desenho. Rio de Janeiro, 1994.

1 EXEMPLAR - ABNT, NBR 8403, Aplicação de Linhas em Desenho. Rio de Janeiro, 1984.

1 EXEMPLAR - ABNT, NBR 5410; Execução e Instalações Elétricas de Baixa Tensão. Rio de Janeiro, 1987.

32 EXEMPLARES - PROVENZA, M. Desenhista de Máquinas. São Paulo, Escola Protec, 1983.

GEE003 - FUNÇÕES DE VARIÁVEIS REAIS 1 (1º PERÍODO)

106 EXEMPLARES – GUIDORIZZI, H. L. Um Curso de Cálculo. (4 vols.). 5a. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 2001.

249 EXEMPLARES - LEITHOLD, L. O Cálculo com Geometria Analítica. (2 vols.). 3a. ed. São Paulo: Editora Harbra, 1994.

25 EXEMPLARES - MORETTIN, P. A.; BUSSAB, W. O. & HAZZAN, S. Cálculo: Funções de uma e de Várias Variáveis. São Paulo: Editora Saraiva, 2003.

312 EXEMPLARES - MUNEM, M. A. & FOULIS, D. J. Cálculo. (2 vols.). Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 1982.

52 EXEMPLARES - SIMMONS, G. F. Cálculo com Geometria Analítica. (2 vols.). São Paulo: Editora Makron Books, 1987.

66 EXEMPLARES - STEWART, J. Cálculo. (2 vols.). 4a. ed. São Paulo: Editora Pioneira - Thomson Learning, 2001.

72 EXEMPLARES - SWOKOWSKI, E. W. Cálculo com Geometria Analítica. (2 vols.). 2a. ed. São Paulo: Editora Makron Books, 1994.

40 EXEMPLARES - THOMAS, G. B. Cálculo. (2 vols.). 10a. ed. São Paulo: Editora Pearson Education, 2002.

GCA004 - INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMACÃO (1º PERÍODO)

3 EXEMPLARES - BAZZO, W. A.; PEREIRA, L.T.V. Introdução a Engenharia, UFSC, Florianópolis, 2000.

17 EXEMPLARES - BARROS, A. P.; LEHFELD, N. A. S. Fundamentos de Metodologia: Um guia para a iniciação científica, Makron Books, São Paulo, 1986.

15 EXEMPLARES - BASTOS, L. R. et al. Manual para a Elaboração de Projetos e Relatórios de Pesquisa, Teses, Dissertações, LTC, Rio de Janeiro, 2000.

140 EXEMPLARES - SEVERINO, A. J. Metodologia do Trabalho Científico, Cortez, São Paulo, 2000.

GEE006 - INTRODUÇÃO À TECNOLOGIA DA COMPUTAÇÃO (1º PERÍODO)

1 EXEMPLAR - REED, D. A Balanced Introduction to Computer Science. Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2005

1 EXEMPLAR - BROOKSHEAR, J. G. Computer Science: An Overview. Addison-Wesley, São Paulo, 2005.

5 EXEMPLARES - SOUZA, J. N. Lógica para Ciência da Computação. Editora Campus, Rio de Janeiro, 2002.

GEE007 - ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE (2º PERÍODO)

41 EXEMPLARES - BUSSAB, W. O. & MORETTIN, P. Estatística Básica, Atual Editora, São Paulo, 2002.

54 EXEMPLARES - COSTA NETO, P. L. Estatística, Editora Edgard Blucher, São Paulo, 2002.

7 EXEMPLARES - COSTA NETO, P.L. & CYBALISTA, M. Probabilidades, resumos teóricos exercícios resolvidos, exercícios propostos, Editora Edgard Blucher, São Paulo, 1974.

166 EXEMPLARES - MEYER, P.L. Probabilidade - Aplicação à Estatística, LTC, Rio de Janeiro, 1980.

27 EXEMPLARES - MORETTIN, L. G. Estatística Básica – Probabilidade, Makron Books, São Paulo, 1999.

39 EXEMPLARES - MORETTIN, L. G. Estatística Básica – Inferência, Makron Books, São Paulo, 1999.

108 EXEMPLARES - SPIEGEL, M. R. Estatística, Markon Books, São Paulo, 1993.

48 EXEMPLARES - TRIOLA, M. F. Introdução à Estatística, LTC, Rio de Janeiro, 1999.

GEE010 - FUNÇÕES DE VARIÁVEIS REAIS 2 (2º PERÍODO)

106 EXEMPLARES - GUIDORIZZI, H. L. Um Curso de Cálculo. (4 vols.). 5a. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 2001.

249 EXEMPLARES - LEITHOLD, L. O Cálculo com Geometria Analítica. (2 vols.). 3a. ed. São Paulo: Editora Harbra., 1994.

2 EXEMPLARES - MATOS, M. P. Séries e Equações Diferenciais. São Paulo: Editora Makron Books, 2001.

25 EXEMPLARES - MORETTIN, P. A.; BUSSAB, W. O. & HAZZAN, S. Cálculo: Funções de Uma e de Várias Variáveis. São Paulo: Editora Saraiva, 2003.

312 EXEMPLARES - MUNEM, M. A. & FOULIS, D. J. Cálculo. (2 vols.). Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 1982.

52 EXEMPLARES - SIMMONS, G. F. Cálculo com Geometria Analítica. (2 vols.). São Paulo: Editora Makron Books, 1987.

66 EXEMPLARES - STEWART, J. Cálculo. (2 vols.). 4a. ed. São Paulo: Editora Pioneira - Thomson Learning, 2001.

72 EXEMPLARES - SWOKOWSKI, E. W. Cálculo com Geometria Analítica. (2 vols.). 2a. ed. São Paulo: Editora Makron Books, 1994.

40 EXEMPLARES - THOMAS, G. B. Cálculo. (2 vols.). 10a. ed. São Paulo: Editora Pearson Education, 2002.

GEE011 - MÉTODOS E TÉCNICAS DE PROGRAMAÇÃO (2º PERÍODO)

2 EXEMPLARES - VAREJÃO, F. M. Linguagens de Programação – Conceitos e Técnicas. Elsevier, Rio de Janeiro, 2004.

2 EXEMPLARES - SEBESTA, R. W. Conceitos de Linguagens de Programação. Bookman, Porto Alegre, 2003.

1 EXEMPLO - CHAPMAN, S. J. Java for Engineers and Scientists. Prentice Hall, São Paulo, 2004.

6 EXEMPLARES - BARNES, D. J & KÖLLING, M. Programação Orientada a Objeto com JAVA. Makron Books, São Paulo, 2004.

16 EXEMPLARES - SCHILDT, Herbert. C Completo e Total. Makron Books, São Paulo, 1996.

GEE012 - QUÍMICA TECNOLÓGICA (2º PERÍODO)

98 EXEMPLARES - ATKINS, P.W., JONES, L., Princípios da Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente, Bookman Companhia Editora, Porto Alegre, 2002

9 EXEMPLARES - KOTZ, J.C., TREICHEL, P., Química e Reações Químicas; LTC, Rio de Janeiro, 2002.

6 EXEMPLARES - HILSDORF, JORGE W. [et al]., Química Tecnológica, Pioneira Thomson Learning, São Paulo, 2004.

2 EXEMPLARES - FELTRE, R., Fundamentos da química, Editora Moderna, São Paulo, 2003.

244 EXEMPLARES - RUSSEL, J. B., Química Geral, Makron Books, São Paulo, 1994.

GEE021 - MECÂNICA FUNDAMENTAL (2º PERÍODO)

103 EXEMPLARES - RESNICK, R., HALLIDAY, D. & KRANE K. S. Física. 5ª edição, Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro, 2003.

77 EXEMPLARES - TIPLER, P. A. Física. 2ª edição, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1985.

107 EXEMPLARES - TIPLER, P. A. Física para Cientistas e Engenheiros. 4ª edição, Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro, 2000.

127 EXEMPLARES - ZEMANSKI, M. W. & SEARS, F. W. Física. 10ª edição, Editora Pearson Brasil, São Paulo, 2003.

131 EXEMPLARES - NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica. Editora Edgard Blucher, São Paulo, 1981.

45 EXEMPLARES - ALONSO, E. J., FINN E. J. Física um Curso Universitário. Editora Edgard Blucher, São Paulo, 1972.

19 EXEMPLARES - GETTYS, W. E., SKOVE M. J. & KELLER F. J. Física. Editora Makron Books, São Paulo, 1999.

63 EXEMPLARES - CHAVES, A. S. Física: Curso Básico para Estudantes de Ciências Físicas e Engenharias. Editora. Reichmann e Affonso, Rio de Janeiro, 2001.

41 EXEMPLARES - Mc.KELVEY, J. P. Física. Editora HARBRA, São Paulo, 1979.

GEE022 – MÉTODOS NUMÉRICOS (2º PERÍODO)

3 EXEMPLARES - CHAPRA, S. C.; CANALE, R. P. Numerical Methods for Engineers, Editora McGraw-Hill, São Paulo, 2001.

3 EXEMPLARES - CLÁUDIO, D. M.; MARINS, J. M. Cálculo Numérico Computacional, Editora Atlas, São Paulo, 1994.

116 EXEMPLARES - RUGGIERO, M. A. G.; LOPES V. L. R. Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais, Makron Books, São Paulo, 1996.

20 EXEMPLARES - SPERANDIO, D.; MENDES, J. T.; SILVA, L. H. M. Cálculo Numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos, Editora Pearson Education, São Paulo, 2003.

GEE008 - ELETRICIDADE E MAGNETISMO (3º PERÍODO)

83 EXEMPLARES - HAYT, W.H. & BUCK, J. Eletromagnetismo. McGraw-Hill Brasil, 2008

103 EXEMPLARES - RESNICK, R., HALLIDAY, D. & KRANE K. S. Física. Rio de Janeiro, LTC, 2003

77 EXEMPLARES - TIPLER, P. A. Física. Rio de Janeiro, Editora Guanabara Dois, 1985.

107 EXEMPLARES - TIPLER, P. A. Física para Cientistas e Engenheiros. Rio de Janeiro, LTC, 2000.

127 EXEMPLARES - ZEMANSKI, M. W. & SEARS, F. W. Física. São Paulo, Editora Pearson Brasil, 2003.

131 EXEMPLARES - NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica. São Paulo, Editora Edgard Blucher, 1981.

45 EXEMPLARES - ALONSO, E. J. & FINN E. J. Física um curso universitário. São Paulo, Editora Edgard Blucher, 1972.

19 EXEMPLARES - GETTYS, W. E., SKOVE M. J. & KELLER F. J. Física, São Paulo, Editora Makron Books, 1999.

63 EXEMPLARES - CHAVES, A. S. Física: Curso Básico para Estudantes de Ciências Físicas e Engenharias. São Paulo, Editora. Reichmann e Affonso, 2001.

GEE013 - CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS MATERIAIS (3º PERÍODO)

1 EXEMPLAR - JAIN, G. C. Properties of Electrical Engineering Materials. Harper, New York, EUA, 1967.

4 EXEMPLARES - DEKKER, A. J. Electrical Engineering Materials. Prentice Hall, São Paulo, 1959.

2 EXEMPLARES - KITTEL, C. Introduction to Solid State Physics. John Wiley, New York, EUA, 1996.

1 EXEMPLAR - TYAGI, M. S. Introduction to Semiconductor Materials and Devices. John Wiley, New York, EUA, 1991.

2 EXEMPLARES - PORST A. Semicondutores. Edgard Blucher, São Paulo 1997.

GEE014 - CIRCUITOS ELÉTRICOS 1 (3º PERÍODO)

11 EXEMPLARES - IRWIN, J. D. Análise de Circuitos em Engenharia. Makron Books, São Paulo, 2000.

30 EXEMPLARES - BOYLESTAD, R.L. Introdução à Análise de Circuitos. PHB, São Paulo, 1997.

6 EXEMPLARES - BOLTON, W. Análise de Circuitos Elétricos. Makron Books do Brasil, São Paulo, 1994.

14 EXEMPLARES - JOHNSON, D. E.; HILBURN, J. L. & JOHNSON, J. R. Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos. PHB, São Paulo, 1990.

18 EXEMPLARES - EDMINISTER, J. A. Circuitos Elétricos. McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, 1985.

33 EXEMPLARES - DESOER, C. A. & KUH, E. S. Teoria Básica de Circuitos. Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1979.

2 EXEMPLARES - BURIAN Jr., Y. Circuitos Elétricos. Almeida Neves, Rio de Janeiro, 1979.

32 EXEMPLARES - KERCHNER, C. Circuitos de Corrente Alternada. Globo, Porto Alegre, 1962.

19 EXEMPLARES - GUSSOW, M. Eletricidade Básica. Makron Books do Brasil, São Paulo, 1996.

6 EXEMPLARES - BARTKOWIAK, R. A. Circuitos Elétricos. Makron Books do Brasil, São Paulo 1994.

GEE016 - ENGENHARIA DE SOFTWARE (3º PERÍODO)

49 EXEMPLARES - PRESSMAN, R. Engenharia de Software. Makron Books, São Paulo, 1995.

11 EXEMPLARES - TONSIG, S. L. Engenharia de Software – Análise e Projeto de Sistemas. Ed. Futura, São Paulo, 2003.

14 EXEMPLARES - SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software. Addison Wesley, São Paulo, 2003.

3 EXEMPLARES - FILHO, W. P. P. Engenharia De Software: Fundamentos, Métodos E Padrões. LTC, Rio de Janeiro, 2003.

GEE017 - MÉTODOS MATEMÁTICOS (3º PERÍODO)

59 EXEMPLARES - ABUNAHMAN, S. A. Equações Diferenciais. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 1979.

48 EXEMPLARES - BOYCE, W. & DIPRIMA R., Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno. 7a. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 2002.

16 EXEMPLARES - BRAUN, M. Equações Diferenciais e suas Aplicações. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1979.

37 EXEMPLARES - CULLEN, M. S. & ZILL, D. G. Equações Diferenciais. (2 vols.). 3a. ed. São Paulo: Editora Makron Books, 2000.

18 EXEMPLARES - EDWARDS, C. H. & PENNEY, D. E. Equações Diferenciais Elementares com Problemas de Contorno. 3a. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 1995.

106 EXEMPLARES - GUIDORIZZI, H. L. Um Curso de Cálculo. (4 vols.). 5a. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 2001.

139 EXEMPLARES - KREYSZIG, E. Matemática Superior. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 1979.

249 EXEMPLARES - LEITHOLD, L. O Cálculo com Geometria Analítica. (2 vols.). 3a. ed. São Paulo: Editora Harbra., 1994.

2 EXEMPLARES - MATOS, M. P. Séries e Equações Diferenciais. São Paulo: Editora Makron Books, 2001.

312 EXEMPLARES - MUNEM, M. A. & FOULIS, D. J. Cálculo. (2 vols.). Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 1982.

52 EXEMPLARES - SIMMONS, G. F. Cálculo com Geometria Analítica. (2 vols.). São Paulo: Editora Makron Books, 1987.

21 EXEMPLARES - SPIEGEL, M. R. Análise de Fourier. (Coleção Schaum). São Paulo: Editora McGraw-Hill, 1976.

22 EXEMPLARES - SPIEGEL, M. R. Transformadas de Laplace. (Coleção Schaum). São Paulo: Editora McGraw-Hill, 1965.

66 EXEMPLARES - STEWART, J. Cálculo. (2 vols.). 4a. ed. São Paulo: Editora Pioneira - Thomson Learning, 2001.

72 EXEMPLARES - SWOKOWSKI, E. W. Cálculo com Geometria Analítica. (2 vols.). 2a. ed. São Paulo: Editora Makron Books, 1994.

40 EXEMPLARES - THOMAS, G. B. Cálculo. (2 vols.). 10a. ed. São Paulo: Editora Pearson Education, 2002.

13 EXEMPLARES - ZILL, D. G. Equações Diferenciais com Aplicações em Modelagem. São Paulo: Editora Pioneira - Thomson Learning, 2003.

GCA050 - SINAIS E SISTEMAS 1 (3^o PERÍODO)

8 EXEMPLARES - DORF, RICHARD C. Modern control systems, Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall, 2008.

6 EXEMPLARES - BOLTON, W., “Análise de Circuitos Elétricos”, São Paulo, McGraw-Hill Ltda, 1995.

3 EXEMPLARES - FRANKLIN, POWELL, EMAMI-NAIENI. Feedback Control of Dynamic Systems, Addison-Wesley, 1994.

3 EXEMPLARES - CHEN, C. T. Linear System Theory and Design, Oxford University Press, Oxford, Inglaterra, 1998.

53 EXEMPLARES - K. OGATA. Engenharia de Controle Moderno, Pearson Education do Brasil, c2003.

1 EXEMPLAR - OPPENHEIM, A. V., WILLSKY, A. S. Signals & Systems - Prentice Hall.

GEE015 – ELETROMAGNETISMO (4^o PERÍODO)

83 EXEMPLARES - HAYT, W.H. Jr. Eletromagnetismo. LTC, Rio de Janeiro, 1983.

7 EXEMPLARES - EDMINISTER, J, A. Eletromagnetismo. McGraw-Hill, São Paulo, 1980.

4 EXEMPLARES - QUEVEDO, C.P. Eletromagnetismo. Edições Loyola, Rio de Janeiro, 1993.

1 EXEMPLAR - COREN, R.L. Basic Engineering Electromagnetics. Prentice-Hall International Editions, New York, 1989.

10 EXEMPLARES - KRAUS, J.D. Eletromagnetismo. Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1978.

GEE018 - CIRCUITOS ELÉTRICOS 2 (4^o PERÍODO)

11 EXEMPLARES - IRWIN, J. D. Análise de Circuitos em Engenharia. Makron Books, São Paulo, 2000.

30 EXEMPLARES - BOYLESTAD, R.L. Introdução à Análise de Circuitos. PHB, São Paulo, 1997.

6 EXEMPLARES - BOLTON, W. Análise de Circuitos Elétricos. Makron Books do Brasil, São Paulo, 1994.

14 EXEMPLARES - JOHNSON, D. E.; HILBURN, J. L. & JOHNSON, J. R. Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos. PHB, São Paulo, 1990.

18 EXEMPLARES - EDMINISTER, J. A. Circuitos Elétricos. McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, 1985.

33 EXEMPLARES - DESOER, C. A. & KUH, E. S. Teoria Básica de Circuitos. Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1979.

32 EXEMPLARES - KERCHNER, C. Circuitos de Corrente Alternada. Globo, Porto Alegre, 1962.

19 EXEMPLARES - GUSSOW, M. Eletricidade Básica. Makron Books do Brasil, São Paulo, 1996.

6 EXEMPLARES - BARTKOWIAK, R. A. Circuitos Elétricos. Makron Books do Brasil, São Paulo, 1994.

GEE020 - ELETRÔNICA ANALÓGICA 1 (4^º PERÍODO)

77 EXEMPLARES - MALVINO, A.P. Eletrônica. Makron Books, São Paulo, 1995.

6 EXEMPLARES - SEDRA, A. S. & SMITH, K. C. Microeletrônica. Makron Books, São Paulo, 2000.

4 EXEMPLARES - LALONOL, D. E. & ROSS, J.A. Princípios de Dispositivos e Circuitos Eletrônicos. Makron Books, São Paulo, 1994.

6 EXEMPLARES - MILLMAN, J. & HALKIAS, C. Eletrônica Dispositivos e Circuitos. McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, 1981.

25 EXEMPLARES - SEARLE, G. Princípios de Eletrônica. LTC, Rio de Janeiro, 1974.

12 EXEMPLARES - GRONNER, I. Análise de Circuitos Transistorizados. EDUSP, São Paulo, 1973.

1 EXEMPLAR - ZUFFO, J.A. Dispositivos Eletrônicos, Física e Modelamento. Edgard Blucher, São Paulo, 1976.

GEE28 - ÓTICA E TERMODINÂMICA (4^º PERÍODO)

103 EXEMPLARES - RESNICK, R.; HALLIDAY, D. & KRANE K. S. Física, LTC, Rio de Janeiro, 2003.

77 EXEMPLARES - TIPLER, P. A. Física. Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1985.

107 EXEMPLARES - TIPLER, P. A. Física para Cientistas e Engenheiros. LTC, Rio de Janeiro, 2000.

127 EXEMPLARES - ZEMANSKI, M. W. & SEARS, F. W. Física. Editora Pearson Brasil, São Paulo, 2003.

131 EXEMPLARES - NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica. Editora Edgard Blucher, São Paulo, 1981.

45 EXEMPLARES - ALONSO, E. J. & FINN E. J. Física um Curso Universitário. Editora Edgard Blucher, São Paulo, 1972.

19 EXEMPLARES - GETTYS, W. E.; SKOVE M. J. & KELLER F. J. Física. Makron Books, São Paulo, 1999.

41 EXEMPLARES - Mc.KELVEY, J. P. Física. Editora HARBRA, São Paulo, 1979.

5 EXEMPLARES - EISBERG, R. M. Fundamentos da Física Moderna. Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1979.

10 EXEMPLARES - LOPES, J. L. A Estrutura Quântica da Matéria. ERCA - UFRJ, Rio de Janeiro, 199.

GEE032 – FENÔMENOS DE TRANSPORTE (4º PERÍODO)

20 EXEMPLARES - SONNTAG, R. E.; BORGNAKKE, C.; VANWYLEN, G. J. Fundamentos da Termodinâmica, Editora Edgard Blucher, São Paulo, 1998.

17 EXEMPLARES - KREITH, F. Princípios de Transmissão de Calor, Editora Edgard Blucher, São Paulo, 1977.

1 EXEMPLAR - MACINTYRE, A. J. Máquinas Motrizes Hidráulicas, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1983.

18 EXEMPLARES - MACINTYRE, A. J. Bombas e Instalações de Bombeamento, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1987.

1 EXEMPLAR - CHERKASSKY, V. M. Pumps, Fans, Compressors, Mir Publishers, Moscou, Rússia, 1980.

GCA051 – SINAIS E SISTEMAS 2 (4º PERÍODO)

3 EXEMPLARES - FRANKLIN, POWELL, EMAMI-NAIENI. Feedback Control of Dynamic Systems, Addison-Wesley, 1994.

2 EXEMPLARES - FRANKLIN, G., POWELL, J. and WORKMAN, M. Digital Control of Dynamic System, 2nd edition, Addison-Wesley, 1990.

5 EXEMPLARES - DORF, RICHARD C. Modern control systems, Prentice Hall, 2008.

3 EXEMPLARES - CHEN, C. T. Linear System Theory and Design, Oxford University Press, Oxford, Inglaterra, 1998.

53 EXEMPLARES - K. OGATA. Engenharia de Controle Moderno, Pearson Education do Brasil, 2003.

1 EXEMPLAR - OGATA, K. Discrete-time Control Systems, 2nd edition, Prentice-Hall, 1995.

3 EXEMPLARES - ASTROM, K.J., and WITENMARK. Computed Controlled Systems, Prentice Hall, New York. 1984.

1 EXEMPLAR - OPPENHEIM, A. V., WILLSKY, A. S. Signals & Systems - Prentice Hall.

GEE019 - CONVERSÃO DE ENERGIA E MÁQUINAS ELÉTRICAS (5º PERÍODO)

10 EXEMPLARES - FITZGERALD, A. E. et al. Máquinas Elétricas: com Introdução à Eletrônica de Potência, McGraw-Hill do Brasil, Porto Alegre, RS: Bookman, 2006.

33 EXEMPLARES - FITZGERALD, A. E. et al. Maquinas Elétricas: Conversão Eletromecânica da Energia, Processos, Dispositivos e Sistemas, McGraw-Hill do Brasil, São Paulo : McGraw-Hill, c1975.

6 EXEMPLARES - FITZGERALD, A. E. et al. Electric machinery, Boston, Mau. : McGraw-Hill, c2003.

27 EXEMPLARES - DEL TORO, V. Fundamentos de Máquinas Elétricas, Prentice Hall do Brasil, São Paulo, 1994

25 EXEMPLARES - FALCONE, A. G. Eletromecânica, Edgard Blücher, São Paulo, 1979

3 EXEMPLARES - SEN, P. C. Principles of Electric Machines and Power Electronics, Wiley, New York, EUA, 1996

GEE024 - ELETRÔNICA ANALÓGICA 2 (5º PERÍODO)

77 EXEMPLARES - MALVINO, A.P. Eletrônica. Makron Books, São Paulo, 1995.

6 EXEMPLARES - SEDRA, A. S. & SMITH, K. C. Microeletrônica. Makron Books, São Paulo, 2000.

1 EXEMPLAR - GRUITER, A. F. Amplificadores Operacionais. Editora McGraw-Hill, São Paulo, 1988.

4 EXEMPLARES - LALONOL, D. E. & ROSS, J.A. Princípios de Dispositivos e Circuitos Eletrônicos. Makron Books, São Paulo, 1994.

6 EXEMPLARES - MILLMAN, J. & HALKIAS, C. Eletrônica Dispositivos e Circuitos. McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, 1981.

25 EXEMPLARES - SEARLE, G. Princípios de Eletrônica. LTC, Rio de Janeiro, 1974.

12 EXEMPLARES - GRONNER, I. Análise de Circuitos Transistorizados. EDUSP, São Paulo, 1973.

1 EXEMPLAR - ZUFFO, J.A. Dispositivos Eletrônicos, Física e Modelamento. Edgard Blucher, São Paulo, 1976.

GEE027 - ELETRÔNICA DIGITAL (5º PERÍODO)

54 EXEMPLARES - MALVINO, A. & LEACH, D. Eletrônica Digital. McGraw-Hill, São Paulo, 1988.

5 EXEMPLARES - ZUFFO, J. A. Subsistemas Digitais e Circuitos de Pulso. Edgard Blucher, São Paulo, 1976.

21 EXEMPLARES - TOCCI, R. J. & WIDMER, N. S. Sistemas Digitais. Princípios e Aplicações. Prentice Hall, São Paulo, 2000.

16 EXEMPLARES - IDOETA, I. V. & CAPUANO, F. G. Elementos de Eletrônica Digital. Érica, São Paulo, 1999.

GCA052 – SISTEMAS REALIMENTADOS (5º PERÍODO)

3 EXEMPLARES – FRANKLIN, POWELL, EMAMI-NAIENI. Feedback Control of Dynamic Systems, Addison-Wesley, 1994.

2 EXEMPLARES – FRANKLIN, G., POWELL, J. and WORKMAN, M. Digital Control of Dynamic System, 2nd edition, Addison-Wesley, 1990.

5 EXEMPLARES – DORF, RICHARD C. Sistemas de Controle Modernos, LTC, 2009.

3 EXEMPLARES – CHEN, C. T. Linear System Theory and Design, Oxford University Press, Oxford, Inglaterra, 1998.

53 EXEMPLARES – OGATA, K. Engenharia de Controle Moderno, Prentice Hall do Brasil, 1982 (2a Edição, 1993);

1 EXEMPLAR – OGATA, K. Discrete-time Control Systems, 2nd edition, Prentice-Hall, 1995.

3 EXEMPLARES – ASTROM, K.J., and WITENMARK. Computed Controlled Systems, Prentice Hall, New York. 1984.

1 EXEMPLAR – MORARI, M. and E. ZAFIRIOU. Robust Process Control, Prentice-Hall, Englewood Cliffs. 1989.

GMR006 – PROCESSOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA (5º PERÍODO)

21 EXEMPLARES - CHIAVERINI, V., Tecnologia Mecânica, Vol.1, Estrutura e Propriedades das Ligas Metálicas. McGrawHill, São Paulo, 1986.

5 EXEMPLARES - CHIAVERINI, V., Tecnologia Mecânica, Vol.2, Processos de Fabricação e Tratamento. McGrawHill, São Paulo, 1986.

1 EXEMPLAR - DEGARMO, E.P., BLACK, J.T., KOHSER, R.A., Materials and Processes in Manufacturing, 8th Edition, MacMillan. New York, 1988.

1 EXEMPLAR - KRAR, Oswald, Technology of Machine Tools. McGraw-hill, 4th Edition, 1991.

GEM37 – SISTEMAS DE CONTROLE HIDRÁULICOS E PNEUMÁTICOS (5^o PERÍODO)

15 EXEMPLARES - Manual de Hidráulica Básica. Porto Alegre, Racine Hidráulica, 1977.

15 EXEMPLARES - MEIXNER, H. & KOBLER, R. Introdução à Pneumática. São Paulo, Festo, 1978.

1 EXEMPLAR - Manual do Ar Comprimido. Ed. McGraw-Hill, 1976.

GEE025 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS (6^o PERÍODO)

26 EXEMPLARES - COTRIM, A. A. M. B. Instalações Elétricas. Prentice Hall, São Paulo, 2003.

13 EXEMPLARES - MACINTYRE, A. J. & NISKIER, J. Instalações Elétricas. LTC, Rio de Janeiro, 2000.

30 EXEMPLARES - FILHO, J. M. Instalações Elétricas Industriais. LTC, Rio de Janeiro, 2001.

GCA053 – SISTEMAS EMBARCADOS 1 (6^o PERÍODO)

10 EXEMPLARES - MIZRAHI, V. V., Treinamento em Linguagem C: Curso Completo, Makron Books, 1990

GCA054 – CONTROLE MULTIVARIÁVEL, NÃO-LINEAR E INTELIGENTE (6^o PERÍODO)

8 EXEMPLARES - DORF, RICHARD C. Modern control systems, Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall, 2008.

53 EXEMPLARES - K. OGATA. Engenharia de Controle Moderno, Pearson Education do Brasil, c2003.

1 EXEMPLAR - OGATA, K. Discrete-time Control Systems, 2nd edition, Prentice-Hall, 1995.

27 EXEMPLARES - D'AZZO e HOUPIS. Análise e Projeto de Sistemas de Controle Lineares, Editora Guanabara, 1988.

20 EXEMPLARES - L.H.A MONTEIRO. Sistemas Dinâmicos, 2^o Edição, Ed. Livraria da Física. 2006.

2 EXEMPLARES - GUCKHEIMER, J. and HOLMES, P. Nonlinear Oscillations, dynamical systems and Bifurcation of Vector Fields, Springer-Verlag, 1983.

1 EXEMPLAR - KHALIL, H., Nonlinear Systems. Prentice Hall, 2nd edition, 1996.

1 EXEMPLAR - SLOTINE, J.J. and W. Li. Applied Nonlinear Control, Prentice Hall, 1991.

3 EXEMPLARES - CASTRUCCI, P., R. Curti. Sistemas Não Lineares, Vol. 2. Editora Edgard Blucher, 1981.

GCA058 – INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL (6º PERÍODO)

2 EXEMPLARES - DELMÉE, GÉRARD JEAN. Manual de Medição de Vazão. 3º Edição, Editora Blucher, 2003. ISBN 978-85-212-0321-6.

9 EXEMPLARES - BALBINOT, ALEXANDRE. Instrumentação e Fundamentos de Medidas - Vol. 1. Livros Técnico E Científicos Editora. ISBN: 85-216-1496-9.

5 EXEMPLARES - BALBINOT, ALEXANDRE. Instrumentação e Fundamentos de Medidas - Vol. 2. Livros Técnico E Científicos Editora. ISBN: 978-85-216-1563-7.

9 EXEMPLARES - SIGHIERI, L.; NISHINARI, A. Controle Automático De Processos Industriais – Instrumentação, Editora Edgard Blucher Ltda.

10 EXEMPLARES - HELFRICK, A. D.; COOPER, W. D. Instrumentação Eletrônica Moderna e Técnicas de Medição, Prentice Hall, São Paulo, 1994.

16 EXEMPLARES - Lira, F. A. Metrologia na Indústria, Érica, São Paulo, 2001.

1 EXEMPLAR - SCNELL, L. Technology of Electrical Measurements, John Wiley, New York, EUA, 1993.

1 EXEMPLAR - INMETRO Guia para a Expressão de Incerteza de Medição, ABNT_INMETRO_SBM, 1998

2 EXEMPLARES - DALLY, J. W.; RYLEY, W. E.; McCONNELL, K. G. Instrumentation for Engineering Measurements, John Wiley, New York, EUA, 1993.

GEM039 – FABRICAÇÃO ASSISTIDA POR COMPUTADOR (6º PERÍODO)

1 EXEMPLAR - BEDWORTH, D. Computer integrated design and manufacturing, 1st ed., McGraw-Hill, USA, 1991.

1 EXEMPLAR - CHANG, T.-C., Computer aided manufacturing, 2nd ed., Prentice-Hall, USA, 1994.

4 EXEMPLARES - GROOVER, M. P. Automation, production systems and computer integrated manufacturing, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, USA, 1987.

1 EXEMPLAR - McMAHON, C. & BROWNE, J., CAD/CAM: Principles, practice and manufacturing management, 2nd ed., Addison-Wesley, USA, 1998.

1 EXEMPLAR - FRANKLIN, G. F.; POWELL, J. D.; EMAMI-NAEINI, A. Feedback control of dynamic systems. 3a ed. Reading, MA (USA), Addison-Wesley, 1995.

4 EXEMPLARES - GROOVER, M. P. Automation, production systems and computer integrated manufacturing, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, USA, 1987.

GEE023 - PROJETO INTERDISCIPLINAR (7º PERÍODO)

132 EXEMPLARES - SILVA, A. M. Guia para Normalização de Trabalhos Técnico-Científicos: Projetos de Pesquisa, Monografias, Dissertações e Teses. EDUFU, 2004.

GCA059 – REDES INDUSTRIAIS PARA CONTROLE E AUTOMAÇÃO (7º PERÍODO)

27 EXEMPLARES - TANENBAUM, A. S. Redes de Computadores, Tradução da 4ª Edição Americana, Editora Campus, 2003.

10 EXEMPLARES - SOARES, L.F.G.; LEMOS, G.; COLCHER, S. Redes de Computadores: das LANs, MANs e WANs às redes ATM, Editora Campus, 2a. Edição, 1995.

GCA060 – CONTROLE APLICADO EM AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS CONTÍNUOS (7º PERÍODO)

4 EXEMPLARES - SMITH, CARLOS A., CORRIPIO, ARMANDO B. Princípios e Prática do Controle Automático de Processo. Editora LTC, 2009.

3 EXEMPLARES - FRANKLIN, POWELL, EMAMI-NAEINI. Feedback Control of Dynamic Systems, Addison-Wesley, 1994.

2 EXEMPLARES - FRANKLIN, G., POWELL, J. and WORKMAN, M. Digital Control of Dynamic System, 2nd edition, Addison-Wesley, 1990.

8 EXEMPLARES - DORF, RICHARD C. Modern control systems, Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall, 2008.

GCA062 – CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS E DISPOSITIVOS INDUSTRIAIS (7º PERÍODO)

4 EXEMPLARES - SMITH, CARLOS A., CORRIPIO, ARMANDO B. Princípios e Prática do Controle Automático de Processo. Editora LTC, 2009.

2 EXEMPLARES - DELMÉE, GÉRARD JEAN. Manual de Medição de Vazão. 3º Edição, Editora Blucher, 2003. ISBN 978-85-212-0321-6.

3 EXEMPLARES - CASTRUCCI, P.; MORAES, C. C. de. Engenharia de Automação Industrial, Editora: Ltc, Edição : 1 / 2001

2 EXEMPLARES - NATALE, F., Automação Industrial. São Paulo, Érica, 1995.

2 EXEMPLARES - OLIVEIRA, J.C.P, Controlador Programável. Makron Books, São Paulo, 1993

2 EXEMPLARES - SANTOS, W.E., Silveira, P.R., Automação e Controle Discreto. São Paulo. Érica Editora.

GCA055 – ELETRÔNICA INDUSTRIAL E ACIONAMENTOS (8º PERÍODO)

10 EXEMPLARES - FITZGERALD, A. E. et al. Máquinas Elétricas: com Introdução à Eletrônica de Potência, McGraw-Hill do Brasil, Porto Alegre, RS: Bookman, 2006.

33 EXEMPLARES - FITZGERALD, A. E. et al. Maquinas Elétricas: Conversão Eletromecânica da Energia, Processos, Dispositivos e Sistemas, McGraw-Hill do Brasil, São Paulo : McGraw-Hill, c1975.

4 EXEMPLARES - FITZGERALD, A. E. et al. Electric machinery, Boston, Mau. : McGraw-Hill, c2003.

27 EXEMPLARES - DEL TORO, V. Fundamentos de Máquinas Elétricas, Prentice Hall do Brasil, São Paulo, 1994

GCA056 – MODELAGEM E SIMULAÇÃO DE SEDs (8º PERÍODO)

3 EXEMPLARES - CASTRUCCI, P.; MORAES, C. C. de. Engenharia de Automação Industrial, Editora: Ltc, Edição : 1 / 2001

GCA061 – SISTEMAS DISTRIBUÍDOS PARA CONTROLE E AUTOMAÇÃO (8º PERÍODO)

6 EXEMPLARES - TANENBAUM, A.S.; STEEN, M.V. Sistemas Distribuídos – Princípios e Paradigmas, Prentice Hall, 2007.

4 EXEMPLARES - TANENBAUM, A. S. Sistemas Operacionais Modernos, Prentice Hall, 2003

1 EXEMPLAR - COULOURIS, G.; DOLLIMORE, J.; KINDBERG, T. Distributed Systems Concepts and Design, Addison Wisley, 2001.

GCA063 – SUPERVISÓRIOS E BANCO DE DADOS PARA CONTROLE E AUTOMAÇÃO (8º PERÍODO)

3 EXEMPLARES - CASTRUCCI, P.; MORAES, C. C. de. Engenharia de Automação Industrial, Editora: Ltc, Edição : 1 / 2001

4 EXEMPLARES - TANENBAUM, A. S. Sistemas Operacionais Modernos, Prentice Hall, 2003

1 EXEMPLARES - COULOURIS, G.; DOLLIMORE, J.; KINDBERG, T. Distributed Systems Concepts and Design, Addison Wisley, 2001.

GEE038 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 1 (8º PERÍODO)

GEE039 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2 (9º PERÍODO)

97 EXEMPLARES - SEVERINO, A. J. Metodologia do Trabalho Científico. Cortez, São Paulo, 2000.

132 EXEMPLARES - SILVA, Â. M. Guia para Normalização de Trabalhos Técnico-Científicos: Projetos de Pesquisa, Monografias, Dissertações e Teses. EDUFU, Uberlândia, 2004.

GEE009 - ENGENHARIA AMBIENTAL (9º PERÍODO)

14 EXEMPLARES - BRAGA, B. et al. Introdução à Engenharia Ambiental. Editora Pearson Education do Brasil, São Paulo, 2002

3 EXEMPLARES - HINRICHS, ROGER A. & KLEINBACK, MERLIN. Energia e Meio Ambiente. Editora Pioneira Thomson Learning, São Paulo, 2003.

8 EXEMPLARES - REIS, L. B. Geração de Energia Elétrica – Tecnologia, Inserção Ambiental, Planejamento, Operação e Análise de Viabilidade. Editora Manole Ltda, São Paulo, 2003.

2 EXEMPLARES - REIS, L. B. & SILVEIRA, S. Energia Elétrica para o Desenvolvimento Sustentável. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

6 EXEMPLARES - DAOZ, R. Ecologia Geral. Vozes, Rio de Janeiro, 1993.

38 EXEMPLARES - ODUM, E. P. Ecologia. Pioneira, São Paulo, 1989.

GEE030 - ADMINISTRAÇÃO (9º PERÍODO)

4 EXEMPLARES - BATEMAN, T. S. & SNELL, S. A Administração: construindo a vantagem competitiva. Editora Atlas, São Paulo, 1998.

12 EXEMPLARES - CHIAVENATO, I. Introdução à teoria geral da administração. Editora Campus, Rio de Janeiro, 2000.

10 EXEMPLARES - CHIAVENATO, I. Administração – Teoria, Processo e Prática. Makron Books do Brasil, São Paulo, 2000.

7 EXEMPLARES - MAXIMIANO, A. C. A. Introdução à administração. Editora Atlas, São Paulo, 2000.

3 EXEMPLARES - DAFT, R. L. Teoria e projeto das organizações. LTC, Rio de Janeiro, 1999.

2 EXEMPLARES - SCHERMERHORN Jr., J. R. Administração. LTC, Rio de Janeiro, 1999.

10 EXEMPLARES - STONER, J. A. F. & FREEMAN, R. E. Administração. LTC, Rio de Janeiro, 1999.

GEE034 - CIÊNCIAS ECONÔMICAS (9º PERÍODO)

39 EXEMPLARES - GREMAUD, A. P. [et al] Manual de Economia. Editora Saraiva, São Paulo, 2003.

8 EXEMPLARES - CASAROTTO, N. & KOPITTKKE, B. H. Análise de Investimentos. Editora Atlas, São Paulo, 1994.

2 EXEMPLARES - MANKIW, N. G. Introdução à Economia: Princípios de Micro e Macroeconomia. Editora Campus, Rio de Janeiro, 2001.

1 EXEMPLAR - ROSSETI, J. P. Introdução à Economia. Editora Atlas, São Paulo, 2001.

30 EXEMPLARES - NETO, A. A. Matemática Financeira e suas Aplicações. Editora Atlas, São Paulo, 1994.

2 EXEMPLARES - EHRLICH, P. J. Engenharia Econômica: Avaliação e Seleção de Projetos de Investimento. Editora Atlas, São Paulo, 1989.

4 EXEMPLARES - FARO, C. Elementos de Engenharia Econômica. Editora Atlas, São Paulo, 1979.

15 EXEMPLARES - FARO, C. Matemática Financeira. APEC, Rio de Janeiro, 1969.

GEE035 - CIÊNCIAS SOCIAIS E JURÍDICAS (9º PERÍODO)

4 EXEMPLARES - MELLO, C. A. B. Curso de direito administrativo. Malheiros, São Paulo, 2001.

2 EXEMPLARES - Consolidação das Leis do Trabalho.

VÁRIAS EDIÇÕES DIFERENTES - Código Comercial.

VÁRIAS EDIÇÕES DIFERENTES - Código Tributário Nacional.

VÁRIAS EDIÇÕES DIFERENTES - Código do Consumidor.

ANEXO 11

MATERIAL BIBLIOGRÁFICO A SER ADQUIRIDO PARA O CURSO DE ENGENHARIA ELETRÔNICA E DE TELECOMUNICAÇÕES

Os recursos especificados neste apêndice são recursos extraordinários, ou seja, não são indispensáveis à implantação do curso, mas podem ser pleiteados junto a órgãos de fomento, convênios com empresas ou mediante recursos próprios da UFU, quando disponíveis.

1º PERÍODO

INTRODUÇÃO À TECNOLOGIA DA COMPUTAÇÃO

1. FARRER, H., et al., **Algoritmos Estruturados**, LTC, Rio de Janeiro, 1999
2. MIZRAHI, V. V., **Treinamento em Linguagem C++ Módulo 1**, Pearson Hall, 2005.
3. SCHILDT, H., **C Completo e Total**, Pearson Hall, 1997.
4. ASCENCIO, A. F. G., **Fundamentos da Programação de Computadores**, Pearson Hall, 2007

FUNÇÕES DE VARIÁVEIS REAIS 1

1. EDWARDS, C. H. & PENNEY, D. E. **Cálculo com Geometria Analítica**, LTC, Rio de Janeiro, 1999
2. GUIDORIZZI, H. L. **Um Curso de Cálculo** (4 vols.), LTC, Rio de Janeiro, 2001
3. LEITHOLD, L. **O Cálculo com Geometria Analítica**, Editora Harbra, São Paulo, 1994
4. MORETTIN, P. A.; BUSSAB, W. O. & HAZZAN, S. **Cálculo: funções de uma e de várias variáveis**, Editora Saraiva, São Paulo, 2003
5. MUNEM, M. A. & FOULIS, D. J. **Cálculo**, LTC, Rio de Janeiro, 1982
6. SIMMONS, G. F. **Cálculo com Geometria Analítica**, Makron Books, São Paulo, 1987

7. STEWART, J. **Cálculo**, Editora Pioneira - Thomson Learning, São Paulo, 2001
8. SWOKOWSKI, E. W. **Cálculo com Geometria Analítica**, Makron Books, São Paulo, 1994
9. THOMAS, G. B. **Cálculo**, Editora Pearson Education, São Paulo, 2002

DESENHO PARA ENGENHARIA

1. MARMO, C. Jr., **Curso de Desenho**, Vol I, II e VII, Ed. Moderna, São Paulo, 1971
 2. ACCETI Jr., A. [et al], **Desenho Técnico para Engenheiro**, 3ª edição, Editora UFU, Uberlândia, 2000
 3. BORNANCINI, J. C. [et al], **Desenho Técnico Básico**, 2ª edição, Vol. I e II, Editora Sulina, Porto Alegre, 1999
 4. ABNT, NBR 10582, **Apresentação da Folha para Desenho Técnico**, 1988
 5. ABNT, NBR 13142, **Dobramento das Folhas para Desenho**, 1994
 6. ABNT, NBR 8198, **Emprego de Escalas em Desenho Técnico**, 1983
 7. ABNT, NBR 8403, **Aplicação de Linhas em Desenho**, 1984
 8. ABNT, NBR 5410; **Execução e Instalações Elétricas de Baixa Tensão**, 1987
- PROVENZA, M., **Desenhista de Máquinas**, Escola Protec, 1983

ÁLGEBRA LINEAR E GEOMETRIA ANALÍTICA

1. ANTON, H & RORRES, C. **Álgebra Linear com Aplicações**, Editora Bookman, Porto Alegre, 2001
2. BOLDRINI, J. L.; COSTA, S. I. R.; FIGUEIREDO, V. L. & WETZLER, H. G. **Álgebra Linear**, Editora Harbra, São Paulo, 1980
3. BOULOS, P. & CAMARGO, I. **Geometria Analítica: um tratamento vetorial**, Makron Books, São Paulo, 1987
4. CALLIOLI, C. A., DOMINGOS, H. H. & COSTA, R. C. F. **Álgebra Linear e Aplicações**, Atual Editora, São Paulo, 1993
5. LIMA, E. L. **Geometria Analítica e Álgebra Linear**, SBM - Sociedade Brasileira de Matemática (Coleção do Professor de Matemática), 2001
6. LIPSCHUTZ, S. **Álgebra Linear**, Makron Books, São Paulo, 1994
7. SANTOS, N. M. **Vetores e Matrizes**, LTC, Rio de Janeiro, 1981
8. SANTOS, R. J. **Um Curso de Geometria Analítica e Álgebra Linear**, DM-ICEx-UFMG (www.mat.ufmg.br/~regi). 2004
9. SANTOS, R. J. **Matrizes, Vetores e Geometria Analítica**, DM-ICEx-UFMG (www.mat.ufmg.br/~regi), 2004
10. STEINBRUCH, A. & WINTERLE, P. **Geometria Analítica**, Makron Books, São Paulo, 1987

11. STEINBRUCH, A. & WINTERLE, P. Álgebra Linear, Makron Books, São Paulo, 1987
12. WINTERLE, P. Vetores e Geometria Analítica, Makron Books, São Paulo, 2000

INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DE ELETRÔNICA E TELECOMUNICAÇÕES

1. BAZZO, W. A.; PEREIRA, L.T.V. Introdução a Engenharia, UFSC, Florianópolis, 2000
 2. BARROS, A. P.; LEHFELD, N. A. S. Fundamentos de Metodologia: Um guia para a iniciação científica, Makron Books, São Paulo, 1986
 3. BASTOS, L. R. et al. Manual para a Elaboração de Projetos e Relatórios de Pesquisa, Teses, Dissertações, LTC, Rio de Janeiro, 2000
 4. SEVERINO, A. J. Metodologia do Trabalho Científico, Cortez, São Paulo, 2000
- SILVA, J.C. Metodologia do Trabalho Escolar: Recomendações ao Aluno, COBENGE, 1983

2º PERÍODO

ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE

1. BUSSAB, W. O. & MORETTIN, P. Estatística Básica, Atual Editora, São Paulo, 2002
2. COSTA NETO, P. L. Estatística, Editora Edgard Blucher, São Paulo, 2002
3. COSTA NETO, P.L. & CYBALISTA, M. Probabilidades, resumos teóricos exercícios resolvidos, exercícios propostos, Editora Edgard Blucher, São Paulo, 1974
4. LOPES, P. A. Probabilidades e Estatística, Reichmann & Affonso Editores, , São Paulo, 1999
5. MEYER, P.L. Probabilidade - Aplicação à Estatística, LTC, Rio de Janeiro, 1980
6. MORETTIN, L. G. Estatística Básica – Probabilidade, Makron Books, São Paulo, 1999

FUNÇÕES DE VARIÁVEIS REAIS 2

1. EDWARDS, C. H. & PENNEY, D. E. Cálculo com Geometria Analítica, LTC, Rio de Janeiro, 1999
2. GUIDORIZZI, H. L. Um Curso de Cálculo, LTC, Rio de Janeiro, 2001
3. LEITHOLD, L. O Cálculo com Geometria Analítica, Editora Harbra, São Paulo, 1994
4. MATOS, M. P. Séries e Equações Diferenciais, Makron Books, São Paulo, 2001

5. MORETTIN, P. A.; BUSSAB, W. O. & HAZZAN, S. **Cálculo: funções de uma e de várias variáveis**, Editora Saraiva, São Paulo, 2003
 6. MUNEM, M. A. & FOULIS, D. J. **Cálculo**, LTC, Rio de Janeiro, 1982
 7. SIMMONS, G. F. **Cálculo com Geometria Analítica**, Makron Books, Rio de Janeiro, 1987
 8. STEWART, J. **Cálculo**, Editora Pioneira - Thomson Learning, São Paulo, 2001
 9. SWOKOWSKI, E. W. **Cálculo com Geometria Analítica**, Makron Books, São Paulo, 1994
- THOMAS, G. B. **Cálculo**, Editora Pearson Education, São Paulo, 2002

MÉTODOS E TÉCNICAS DE PROGRAMAÇÃO

1. DEITEL, H.M., DEITEL, P.J, LISTFIELD, J., NIETO, T.R., YAEGER, C. and ZLATKINA, M.; **C# Como Programar**, Makron Books, São Paulo, SP, 2006.
2. VAREJÃO, F. M. **Linguagens de Programação – Conceitos e Técnicas**, Elsevier, Rio de Janeiro, 2004
3. SEBESTA, R. W. **Conceitos de Linguagens de Programação**, Bookman, Porto Alegre, 2003
4. CHAPMAN, S. J. **Java for Engineers and Scientists**, Prentice Hall, São Paulo, 2004
5. BARNES, D. J; KÖLLING, M. **Programação Orientada a Objeto com JAVA**, Makron Books, São Paulo, 2004
6. ANSELMO, F. **Aplicando Lógica Orientada a Objetos em Java**, Visual Books, Florianópolis, 2005
7. SINTES, A. **Aprenda Programação Orientada a Objeto em 21 dias**, Makron Books, São Paulo, 2002
8. BUENO, A. D. **Programação Orientada a Objeto com C++**, Novatec, São Paulo, 2003
9. MOTA, A. A. **Programação Orientada a Objeto com C++**, Relativa, São Paulo, 2002
10. HOLZNER, Steven. **C++ Black Book**, Makron Books, São Paulo, 2001
11. CRISTOVÃO, L. **Aprendendo Object Pascal para Delphi: Rápido e Fácil**, Visual Books, Florianópolis, 2002
12. BORATTI, I. C. **Programação Orientada a Objetos Usando Delphi: 3ª ed. Atualizada e Ampliada**, Visual Books, Florianópolis, 2004
13. SCHILDT, Herbert. **C Completo e Total**, Makron Books, São Paulo, 1996
14. KRENIGHAN, B. W.; RITCHIE, D. M. **C: a Linguagem de Programação - Padrão ANSI**, Editora Campus, Rio de Janeiro, 1990
15. UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. **Núcleo de Ensino à Distância da Escola de Engenharia. Curso de Linguagem C**, Disponível em: <http://ead1.eee.ufmg.br/cursos/C/index.html>. Acesso em: 28 maio 2005.
16. Carpenter, V. **Learn C/C++ today**, Disponível em: <http://www.cyberdiem.com/vin/learn.html>. Acesso em: 29 maio 2005

QUÍMICA TECNOLÓGICA

1. ATKINS, P.W., JONES, L., **Princípios da Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**, Bookman Companhia Editora, Porto Alegre, 2002.
2. KOTZ, J.C., TREICHEL, P., **Química e Reações Químicas**; LTC, Rio de Janeiro, 2002
3. HILSDORF, JORGE W. [et al]., **Química Tecnológica**, Cengage Learning, São Paulo, 2004.
4. RUSSEL, J. B., **Química Geral**, Makron Books, São Paulo, 1994
5. GENTIL,V. “**Corrosão**”, Editora LTC, 2003.
6. BROWN, S. L., HOLME, T. A., **Química Geral aplicada à Engenharia**, Cengage Learning, 2003.
7. FAZENDA, J.M.R., **Tintas & Vernizes**, Ed. Edgard Blucher, 2005.
8. CALLISTER Jr.,W., **Ciência e Engenharia dos Materiais**, LTC, 2002.
9. MANO, E.B., **Introdução à Polímeros**, Ed. Edgard Blucher, 1985.
10. MANO, E.B., **Polímeros como Materiais de Engenharia**, Ed. Edgard Blucher, 1991.
11. FOCACCIA, M.T., MARMO, A. M., VASCONCELOS, S., WOLMER, A.C., **Química Experimental**, Ed. Plêiade, 2002.

MECÂNICA FUNDAMENTAL

1. RESNICK, R., HALLIDAY, D., KRANE K. S. **Física**, 5ª edição, Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro, 2003.
 2. TIPLER, P. A. **Física**, 2ª edição, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1985.
 3. TIPLER, P. A. **Física para Cientistas e Engenheiros**, 4ª edição, Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro, 2000.
 4. ZEMANSKI, M. W., SEARS, F. W. **Física**, 10ª edição, Editora Pearson Brasil, São Paulo, 2003.
 5. NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica**, Editora Edgard Blücher, São Paulo, 1981.
 6. ALONSO, E. J., FINN E. J. **Física um curso universitário**, Editora Edgard Blücher, São Paulo, 1972.
 7. GETTYS, W. E., SKOVE M. J., KELLER F. J. **Física**, Editora Makron Books, São Paulo, 1999.
 8. CHAVES, A. S. **Física : Curso Básico para Estudantes de Ciências Físicas e Engenharias**, Editora. Reichmann e Affonso, Rio de Janeiro, 2001.
- Mc.KELVEY, J. P. **Física**, Editora HARBRA, São Paulo, 1979.

MÉTODOS NUMÉRICOS

1. CHAPRA, S. C.; CANALE, R. P. **Numerical Methods for Engineers**, Editora McGraw-Hill, São Paulo, 2001
2. CLÁUDIO, D. M.; MARINS, J. M. **Cálculo Numérico Computacional**, Editora Atlas, São Paulo, 1994
3. RUGGIERO, M. A. G.; LOPES V. L. R. **Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais**, Makron Books, São Paulo, 1996
4. SPERANDIO, D.; MENDES, J. T.; SILVA, L. H. M. **Cálculo Numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos**, Editora Pearson Education, São Paulo, 2003.

3º PERÍODO

SINAIS E SISTEMAS 1

1. DORF, RICHARD C. **Modern control systems**, Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall, 2008.
2. BOLTON, W., **Análise de Circuitos Elétricos**, São Paulo, McGraw-Hill Ltda, 1995.
3. FRANKLIN, POWELL, EMAMI-NAIENI. **Feedback Control of Dynamic Systems**, Addison-Wesley, 1994.
4. CHEN, C. T. **Linear System Theory and Design**, Oxford University Press, Oxford, Inglaterra, 1998.
5. OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**, Pearson Education do Brasil, 2003.
6. OPPENHEIM, A. V., WILLSKY, A. S. **Signals & Systems** - Prentice Hall.
7. KWAKERNAAK & SIVAN. **Modern Signal and Systems**, Prentice Hall 1992.
HAYKIN, S. & VAN VEEN, B. Sinais e Sistemas, McGraw-Hill, São Paulo, 1980.

ELETRICIDADE E MAGNETISMO

1. HAYT, W.H. e BUCK, J. **Eletromagnetismo**, McGraw-Hill Brasil, 2006
2. RESNICK, R., HALLIDAY, D., KRANE K. S. **Física**, LTC, Rio de Janeiro, 2003
3. TIPLER, P. A. **Física**, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1985
4. TIPLER, P. A. **Física para Cientistas e Engenheiros**, LTC, Rio de Janeiro, 2000
5. ZEMANSKI, M. W., SEARS, F. W. **Física**, Editora Pearson Brasil, São Paulo, 2003
6. NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica**, Editora Edgard Blücher, São Paulo, 1981

7. ALONSO, E. J., FINN E. J. **Física um curso universitário**, Editora Edgard Blücher, São Paulo, 1972
8. GETTYS, W. E., SKOVE M. J., KELLER F. J. **Física**, Editora Makron Books, São Paulo, 1999
9. CHAVES, A. S. **Física : curso básico para estudantes de ciências físicas e engenharias**, Editora. Reichmann e Affonso, São Paulo, 2001
10. Mc.KELVEY, J. P. **Física**, Editora HARBRA, São Paulo, 1979

CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS MATERIAIS

1. JAIN, G. C. **Properties of Electrical Engineering Materials**, Harper, New York, EUA, 1967
2. DEKKER, A. J. **Electrical Engineering Materials**, Prentice Hall, São Paulo, 1959
3. KITTEL, C. **Introduction to Solid State Physics**, John Wiley, New York, EUA, 1996
4. ELLIOT, R. S. **Electromagnetics, History, Theory and Applications**, IEEE, 1993
5. TYAGI, M. S. **Introduction to Semiconductor Materials and Devices**, John Wiley, New York, EUA, 1991
6. ALLISON, J. **Electronic Engineering Materials and Devices**, McGraw-Hill, São Paulo, 1971
7. CHHALOTRA, G. P.; BHAT B. K. **Electrical Engineering Materials**, KHANA, La Paz, Bolívia, 1980
8. LOSCH, W. H. P.; VARGAS J. L. **Processos Eletrônicos nos Sólidos**, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 1985
9. PORST A. **Semicondutores**, Edgard Blucher, São Paulo 1976

CIRCUITOS ELÉTRICOS 1

1. IRWIN, J. D. **Análise de Circuitos em Engenharia**, Makron Books, São Paulo, 2000
2. BOYLESTAD, R.L. **Introdução à Análise de Circuitos**, PHB, São Paulo, 1997
3. BOLTON, W. **Análise de Circuitos Elétricos**, Makron Books do Brasil, São Paulo, 1994
4. RORABAUGH, C.B. **Circuit Design and Analysis Featuring C Routines**, McGraw-Hill International Edition, New York, EUA, 1993
5. JOHNSON, D. E.; HILBURN, J. L.; JOHNSON, J. R. **Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos**, PHB, São Paulo, 1990
6. EDMINISTER, J. A. **Circuitos Elétricos**, McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, 1985
7. DESOER, C. A. & KUH, E. S. **Teoria Básica de Circuitos**, Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1979
8. BURIAN Jr., Y. **Circuitos Elétricos**, Almeida Neves, Rio de Janeiro, 1979
9. KERCHNER, C. **Circuitos de Corrente Alternada**, Globo, Porto Alegre, 1962

10. GOZZI, G.G.M. **Circuitos Magnéticos**, Editora Érica, São Paulo, 1996

11. GUSSOW, M. **Eletricidade Básica**, Makron Books do Brasil, São Paulo, 1996
BARTKOWIAK, R. A. **Circuitos Elétricos**, Makron Books do Brasil, São Paulo 1994

ENGENHARIA DE SOFTWARE

1. PRESSMAN, R. **Engenharia de Software**, Makron Books, São Paulo, 1995
2. TONSIG, S. L. **Engenharia de Software – Análise e Projeto de Sistemas**, Ed. Futura, São Paulo, 2003
3. SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**, Addison Wesley, São Paulo, 2003
4. FILHO, W. P. P. **Engenharia de Software: Fundamentos, Métodos e Padrões**, LCT, Rio de Janeiro, 2003
5. TONSIG, S. L. **Engenharia de Software**, FUTURA, São Paulo, 2003

MÉTODOS MATEMÁTICOS

1. ABUNAHMAN, S. A. **Equações Diferenciais**, LTC, Rio de Janeiro, 1979
2. ÁVILA, G. **Variáveis Complexas e Aplicações**, LTC, Rio de Janeiro, 1990
3. BOYCE, W.; DIPRIMA R. **Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno**, LTC, Rio de Janeiro, 2002
4. BRAUN, M. **Equações Diferenciais e suas Aplicações**, Editora Campus, Rio de Janeiro, 1979

4º PERÍODO

SINAIS E SISTEMAS 2

1. FRANKLIN, POWELL, EMAMI-NAIENI. **Feedback Control of Dynamic Systems**, Addison-Wesley, 1994.
2. FRANKLIN, G., POWELL, J. and WORKMAN, M. **Digital Control of Dynamic System**, 2nd edition, Addison-Wesley, 1990.

3. DORF, RICHARD C. **Modern control systems**, Prentice Hall, 2008.
4. CHEN, C. T. **Linear System Theory and Design**, Oxford University Press, Oxford, Inglaterra, 1998.
5. OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**, Pearson Education do Brasil, 2003.
6. OGATA, K. **Discrete-time Control Systems**, 2nd edition, Prentice-Hall, 1995.
7. ASTROM, K.J., and WITENMARK. **Computed Controlled Systems**, Prentice Hall, New York. 1984.
8. OPPENHEIM, A. V., WILLSKY, A. S. **Signals & Systems** - Prentice Hall.
9. KWAKERNAAK & SIVAN. **Modern Signal and Systems**, Prentice Hall 1992.
10. HAYKIN, S. & VAN VEEN, B. **Sinais e Sistemas**, McGraw-Hill, São Paulo, 1980.
11. HAYES, MONSON H. **Digital Signal Processing**, McGraw-Hill, 1999.

ELETROMAGNETISMO

1. HAYT, W.H. e BUCK, J. **Eletromagnetismo**, McGraw-Hill Brasil, 2008
 2. EDMINISTER, J, A. **Eletromagnetismo**, McGraw-Hill, São Paulo, 1980
 3. GUIMARÃES, G.C. **Apostila de Teoria e Exercícios Propostos de Eletromagnetismo**, 2001
 4. GUIMARÃES, G.C. **Apostila de Exercícios Resolvidos de Eletromagnetismo**, 2001
 5. QUEVEDO, C.P. **Eletromagnetismo**, Edições Loyola, Rio de Janeiro, 1993
 6. COREN, R.L. **Basic Engineering Electromagnetics**, Prentice-Hall International Editions, New York, 1989.
- KRAUS, J.D. **Eletromagnetismo**, Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1978

CIRCUITOS ELÉTRICOS 2

1. IRWIN, J. D. **Análise de Circuitos em Engenharia**, Makron Books, São Paulo, 2000
2. BOYLESTAD, R.L. **Introdução à Análise de Circuitos**, PHB, São Paulo, 1997
3. BOLTON, W. **Análise de Circuitos Elétricos**, Makron Books do Brasil, São Paulo, 1994
4. RORABAUGH, C.B. **Circuit Design and Analysis Featuring C Routines**, McGraw-Hill International Edition, New York, EUA ,1993

5. JOHNSON, D. E.; HILBURN, J. L.; JOHNSON, J. R. **Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos**, PHB, São Paulo, 1990
6. EDMINISTER, J. A. **Circuitos Elétricos**, McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, 1985
7. DESOER, C. A. & KUH, E. S. **Teoria Básica de Circuitos**, Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1979
8. BURIAN Jr., Y. **Circuitos Elétricos**, UNICAMP, São Paulo, 1991
9. KERCHNER, C. **Circuitos de Corrente Alternada**, Globo, Porto Alegre, 1962
10. GOZZI, G.G.M. **Circuitos Magnéticos**, Editora Érica, São Paulo, 1996
11. GUSSOW, M. **Eletricidade Básica**, Makron Books do Brasil, São Paulo, 1996
12. BARTKOWIAK, R. A. **Circuitos Elétricos**, Makron Books do Brasil, São Paulo, 1994

ELETRÔNICA ANALÓGICA 1

1. MALVINO, A.P. **Eletrônica**, Makron Books, São Paulo, 1995
2. BOYLESTAD, R.; NASHELSKY, L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**, Prentice Hall do Brasil, São Paulo, 1996
3. SEDRA, A. S.; SMITH, K. C. **Microeletrônica**, Makron Books, São Paulo, 2000
4. BOGART JR, T. F. **Dispositivos e Circuitos Eletrônicos**, Makron Books, São Paulo, 2001
5. LALONOL, D. E.; ROSS, J.A. **Princípios de Dispositivos e Circuitos Eletrônicos**, Makron Books, São Paulo, 1994
6. MILLMAN, J.; HALKIAS, C. **Eletrônica Dispositivos e Circuitos**, McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, 1981
7. NASHELSKI, B. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**, Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1984
8. SEARLE, G. **Princípios de Eletrônica**, LTC, Rio de Janeiro, 1974
9. GRONNER, I. **Análise de Circuitos Transistorizados**, EDUSP, São Paulo, 1973
10. NOVO, D. D. **Eletrônica Aplicada**, LTC, Rio de Janeiro, 1973
11. ZUFFO, J.A. **Dispositivos Eletrônicos, Física e Modelamento**, Edgard Blucher, São Paulo, 1976

ÓTICA E TERMODINÂMICA

1. RESNICK, R.; HALLIDAY, D.; KRANE K. S. **Física**, LTC, Rio de Janeiro, 2003
2. TIPLER, P. A. **Física**, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1985
3. TIPLER, P. A. **Física para Cientistas e Engenheiros**, LTC, Rio de Janeiro, 2000
4. ZEMANSKI, M. W.; SEARS, F. W. **Física**, Editora Pearson Brasil, São Paulo, 2003

5. NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica**, Editora Edgard Blücher, São Paulo, 1981
 6. ALONSO, E. J., FINN E. J. **Física um curso universitário**, Editora Edgard Blücher, São Paulo, 1972
 7. GETTYS, W. E.; SKOVE M. J.; KELLER F. J. **Física**, Makron Books, São Paulo, 1999
 8. Mc.KELVEY, J. P. **Física**, Editora HARBRA, São Paulo, 1979
 9. EISBERG, R. M. **Fundamentos da Física Moderna**, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1979
- LOPES, J. L. **A Estrutura Quântica da Matéria**, ERCA - UFRJ, Rio de Janeiro, 1993

FENÔMENOS DE TRANSPORTE

1. SKEETER, V. L. **Mecânica dos Fluidos**, McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, 1974.
 2. SONNTAG, R. E.; BORGNACKE, C.; VANWYLEN, G. J. **Fundamentos da Termodinâmica**, Editora Edgard Blücher, São Paulo, 1998.
 3. KREITH, F. **Princípios de Transmissão de Calor**, Editora Edgard Blücher, São Paulo, 1977.
 4. ADAM, B. **Motores Diesel**, Editora HEMUS, São Paulo, 1999.
 5. MACINTYRE, A. J. **Máquinas Motrizes Hidráulicas**, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1983.
 6. MACINTYRE, A. J. **Bombas e Instalações de Bombeamento**, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1987.
- CHERKASSKY, V. M. **Pumps, Fans, Compressors**, Mir Publishers, Moscou, Rússia, 1980.

5º PERÍODO

CIRCUITOS DE ELETRÔNICA APLICADA

- 1- Clarke, K. & Hess, D., **Communication circuits: analysis and design**, Addison Wesley, New York, 1971;
- 2- Smith, J., **Modern communication circuits**, McGraw-Hill, New York, 1986;
- 3- Young, P.H., **Electronic communication techniques**, 2ª ed., Merril-Macmillan, New York, 1990.
- 4- Hickman, Ian, **Practical RF Handbook**, Newnes, 2006;
- 5- Vizmuller, P., **RF Design Guide: Systems, Circuits, and Equations**, Artech House, Boston, 1995;
- 6- Maas, S.A., **The RF and Microwave Circuit Design Cookbook**, Artech House, Boston, 1998.
- 7- MALVINO, A.P. **Eletrônica**, Makron Books, São Paulo, 1995

- 8- MILLMAN, J.; HALKIAS, C. **Eletrônica Dispositivos e Circuitos**, McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, 1981

SISTEMAS REALIMENTADOS

1. FRANKLIN, POWELL, EMAMI-NAIENI. **Feedback Control of Dynamic Systems**, Addison-Wesley, 1994.
2. FRANKLIN, G., POWELL, J. and WORKMAN, M. **Digital Control of Dynamic System**, 2nd edition, Addison-Wesley, 1990.
3. DORF, RICHARD C. **Sistemas de Controle Modernos**, LTC, 2009.
4. ASTROM, K.J. and T.HAGGLUND. **PID Controllers: Theory, Design and Tuning**, Instrument Society of America, North Carolina. 1995.
5. CHEN, C. T. **Linear System Theory and Design**, Oxford University Press, Oxford, Inglaterra, 1998.
6. K. OGATA. **Engenharia de Controle Moderno**, Prentice Hall do Brasil, 1982 (2a Edição, 1993);
7. OGATA, K. **Discrete-time Control Systems**, 2nd edition, Prentice-Hall, 1995.
8. ASTROM, K.J., and WITENMARK. **Computed Controlled Systems**, Prentice Hall, New York. 1984.
9. BENTLEY, J. **Principles of Measurement Systems**, 3rd edition, Longman Scientific & Technical, 1995.
10. MORARI, M. and E. ZAFIRIOU. **Robust Process Control**, Prentice-Hall, Englewood Cliffs. 1989.

ELETRÔNICA ANALÓGICA 2

1. MALVINO, A.P. **Eletrônica**, Makron Books, São Paulo, 1995
2. BOYLESTAD, R.; NASHELSKY, L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**, Prentice Hall do Brasil, São Paulo, 1996
3. SEDRA, A. S.; SMITH, K. C. **Microeletrônica**, Makron Books, São Paulo, 2000
4. PERTENCE JÚNIOR, A. **Amplificadores operacionais e filtros ativos: teoria, projetos, aplicações e laboratório**, Ed. Bookman, Porto Alegre, 2003
5. BOGART JR, T. F. **Dispositivos e Circuitos Eletrônicos**, Makron Books, São Paulo, 2001
6. GRUITER, A. F. **Amplificadores Operacionais**, Editora McGraw-Hill, São Paulo, 1988
7. LALONOL, D. E.; ROSS, J.A. **Princípios de Dispositivos e Circuitos Eletrônicos**, Makron Books, São Paulo, 1994

ELETRÔNICA DIGITAL

1. MALVINO, A.; LEACH, D. **Eletrônica Digital**, McGraw-Hill, São Paulo, 1988
 2. TAUB, H.; SHILLING, D. **Eletrônica Digital**, McGraw-Hill, São Paulo, 1982
 3. ZUFFO, J. A. **Subsistemas Digitais e Circuitos de Pulso**, Edgard Blücher, São Paulo, 1976
 4. TOCCI, R. J.; WIDMER, N. S. **Sistemas Digitais. Princípios e Aplicações**, Prentice Hall, São Paulo, 2000
- IDOETA, I. V.; CAPUANO, F. G. **Elementos de Eletrônica Digital**, Érica, São Paulo, 1999*

PRINCÍPIOS DE COMUNICAÇÕES

1. HAYKIN, S. **Sistemas de Comunicação Analógicos e Digitais**, Bookman, Porto Alegre, RS, 2004
2. HAYKIN, S.; VEEN, B. V. **Sinais e Sistemas**, Bookman, Porto Alegre, RS, 2001
3. LATHI, B. P. **Modern Digital and Analog Communication Systems**, John Wiley, Hoboken, NJ, USA, 1998
4. COUCH, L. W. **Digital and Analog Communication Systems**, Prentice-Hall, New York, NY, USA, 2000

CARLSON, A. B. **Communication Systems**, McGraw-Hill, New York, NY, USA, 2002

PROCESSAMENTO DIGITAL DE SINAIS

1. ERCEGOVAC, M. **Introdução aos Sistemas Digitais**, Bookman, Porto Alegre, RS, 2000.
2. PELED, A.; LIU, B. **Digital Signal Processing Theory, Design and Implementation**, John Wiley & Sons, New York, EUA, 1976.
3. SCHWARTZ, M.; SHAW, L. **Signal Processing Discret Spectral Analysis, Detection and Estimation**, McGraw-Hill, New York, EUA, 1975.
4. TRETTER, S. A. **Introduction to Discrete Time Signal Processing**, John Wiley & Sons, New York, EUA, 1976.
5. OPPENHEIM, A. V.; SCHAFER, W. S. **Discrete-Time Signal Processing**, Prentice Hall, Boston, New Jersey, EUA, 1989.

INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL

1. EGÍDIO ALBERTO BEGA. **Instrumentação Industrial**. Editora Interciência Ltda. ISBN: 8571931372.
2. DELMÉE, GÉRARD JEAN. **Manual de Medição de Vazão**. 3º Edição, Editora Blucher, 2003. ISBN 978-85-212-0321-6.
3. EGÍDIO ALBERTO BEGA. **Instrumentação Aplicada ao Controle de Caldeiras**. 3º Edição, Editora Interciência Ltda. ISBN: 85-7193-085-6.

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

1. NISKIER, J. **Manual de Instalações Elétricas**, LTC, Rio de Janeiro, 2005
2. COTRIM, A. A. M. B. **Instalações Elétricas**, Prentice Hall, São Paulo, 2003
3. MACINTYRE, A. J.; NISKIER, J. **Instalações Elétricas**, LTC, Rio de Janeiro, 2000
4. FILHO, J. M. **Instalações Elétricas Industriais**, LTC, Rio de Janeiro, 2001
5. DE CAMARGO, J. R. P. **Notas de aula da disciplina de Instalações Elétricas de Baixa Tensão do Curso de Engenharia Elétrica do IME**, 2000
6. WEB SITE DA PIRELLI
7. WEB SITE da OSRAM
8. Norma ABNT NBR 5410, 2005
9. *Norma BR 5415*

6º PERÍODO

ANTENAS E PROPAGAÇÃO

1. YOUNG, P. H. **Electronic Communications Techniques**, Prentice Hall, New York, EUA, 1994
2. KENNEDY, G.; DAVIS, B. **Electronic Communications Systems**, MacMillan - McGraw-Hill, New York, EUA, 1993
3. COLLIN, R. E. **Field Theory of Guided Waves**, McGraw-Hill, New York, EUA, 1960
4. PLONUS, M. A. **Applied Electromagnetics**, McGraw-Hill, New York, EUA, 1986
5. HAYT, H. **Eletromagnetismo**, LTC, Rio de Janeiro, 1994
6. SILVESTER, P. P.; FERRARI, K. L. **Finite Elements for Electrical Engineers**, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1983
7. SORRENTINO, R. **Numerical Methods for Passive Microwave and Millimeter Wave Structures**, IEEE Press, 1989

8. BALANIS, C. A. **Antenna Theory Analysis and Design**, John Wiley & Sons, Indianapolis, IN, EUA, 1997
9. SILVER, S. **Microwave Antenna Theory and Design**, IEE Electromagnetic Waves Series

COMUNICAÇÕES DIGITAIS 1

1. LATHI, B. P. **Modern Digital and Analog Communication Systems**, Oxford University Press, Oxford, UK, 1998
2. LATHI, B. P. **Sistemas de Comunicação**, Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1987
3. HAYKIN, S. **Digital Communication Systems**, John Wiley & Sons, New York, EUA, 1998
4. COUCH, L. W. **Modern Communications Systems - Principles and Applications**, Prentice-Hall, New York, EUA, 1995
5. SKLAR, B. **Digital Communications, Fundamentals and Applications**, Prentice Hall, New York, EUA, 1988
6. XIONG, F. **Digital Modulation Technique**, Artech House, Norwood, EUA, 2000

PROAKIS, J. G.; SALEHI, M. **Communications Systems Engineering**, Prentice Hall, New York, EUA, 1995

LINHAS DE TRANSMISSÃO E RADIAÇÃO

1. CHENG, D. K. **Field and Wave Electromagnetics**, Prentice Hall, New York, NY, USA, 1989
2. SARTORI, J. C. **Linhas de Transmissão e Carta de Smith**, EESC/USP, São Carlos, SP, 1999
3. KRAUS, J. D.; CARVER, K. R. **Eletromagnetismo**, Guanabara Dois, Rio de Janeiro, RJ, 1973
4. JOHNK, C. T. **Engineering Electromagnetic Fields and Waves**, John Wiley, New York, NY, USA, 1988
5. BALANIS, C. A. **Advanced Engineering Electromagnetics**, John Wiley, New York, NY, USA, 1989

HAYT Jr., W. H. **Engineering Electromagnetic**, McGraw-Hill, New York, NY, USA, 1991

7º PERÍODO

CONVERSÃO DE ENERGIA E MÁQUINAS ELÉTRICAS

1. FITZGERALD, A. E. et al. **Máquinas Elétricas: com Introdução à Eletrônica de Potência**, McGraw-Hill do Brasil, Porto Alegre, RS: Bookman, 2006.
2. FITZGERALD, A. E. et al. **Maquinas Elétricas: Conversão Eletromecânica da Energia, Processos, Dispositivos e Sistemas**, McGraw-Hill do Brasil, São Paulo : McGraw-Hill, c1975.
3. FITZGERALD, A. E. et al. **Electric machinery**, Boston, Mau. : McGraw-Hill, c2003.
4. BIM, EDSON. **Máquinas Elétricas e Acionamento**, Editora Elsevier, 2009. 1ª edição
5. DEL TORO, V. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**, Prentice Hall do Brasil, São Paulo, 1994
6. FALCONE, A. G. **Eletromecânica**, Edgard Blücher, São Paulo, 1979
7. SEN, P. C. **Principles of Electric Machines and Power Electronics**, Wiley, New York, EUA, 1996
8. NASAR, S. A. **Máquinas Elétricas**, McGraw-Hill, São Paulo, 1984.
9. SLEMON, G. R. **Electric Machines and Drives**, Addison Wesley, Boston, EUA, 1992.
10. ALVES, R. **Apostilas de Conversão de Energia**. UFU, 2004.

PROJETO INTERDISCIPLINAR

1. SILVA, Â. M. **Guia para Normalização de Trabalhos Técnico-Científicos: Projetos de Pesquisa, Monografias, Dissertações e Teses**, EDUFU, Uberlândia, 2004

REDES DE COMPUTADORES

1. KUROSE, J. F.; ROSS, K. W. **Computer Networking: a Top-Down Approach featuring the Internet**, Addison-Wesley, Boston, EUA, 2005
2. KUROSE, J. F.; ROSS, K. W. **Redes de Computadores – Uma Nova Abordagem**, Addison-Wesley, São Paulo, 2003
3. STALLINGS, W. **Data and Computer Communications**, Prentice Hall, New York, EUA, 2000

4. COMER, D. E. **Computer Networks and Internets**, Prentice Hall, New York, EUA, 2001
5. TANENBAUM, A. S. **Redes de Computadores**, Editora Campus, Rio de Janeiro, 2003

PETERSON, L. L.; DAVIE, B. S. **Redes de Computadores: Uma Abordagem de Sistemas**, Elsevier Editora, Rio de Janeiro, 2004

COMUNICAÇÕES DIGITAIS 2

1. LATHI, B. P. **Modern Digital and Analog Communication Systems**, Oxford University Press, New York, NY, USA, 1998
2. LATHI, B. P. **Sistemas de Comunicação**, Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1987
3. HAYKIN, S. **Digital Communications**, John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, USA, 1998
4. COUCH, L. W. **Modern Communications Systems - Principles and Applications**, Prentice-Hall, New York, NY, 1995
5. SKLAR, B. **Digital Communications, Fundamentals and Applications**, Prentice Hall, New York, NY, 1988
6. XIONG, F. **Digital Modulation Technique**, Artech House, Norwood, MA, USA, 2000

PROAKIS, J. G.; SALEHI, M. **Communications Systems Engineering**, Prentice Hall, New York, NY, 1995

COMUNICAÇÕES ÓTICAS

1. KEIZER, G. **Optical Fiber Communications.**, McGraw-Hill, New York, NY, USA, 1984
2. TECHNICAL STAFF OF CSELT **Optical Fiber Communications**, McGraw-Hill, New York, NY, USA, 1981
3. RIBEIRO, J. **Comunicações ópticas**, Érica, São Paulo, SP, 2003
4. BLACK, U. **Optical Networks: Third Generation Transport Systems**, Prentice Hall, New York, NY, USA, 2002
5. KAZOVSKY, L. G., BENEDETTO, S., WILLNER, A. E. **Optical Fiber Communication Systems**, Artech House, Norwood, MA, USA, 1996

TELEFONIA DIGITAL

1. BELLAMY, J. **Digital Telephony**, John Wiley, New York, 1991
2. MCDONAL, J. C. **Fundamentals of Digital Switching**, Plenum Press, Londres, 1990

3. NOLL, A. M. **Introduction to Telephones and Telephone Systems**, Artech House, Boston, 1995

ALENCAR, M. S. **Telefonia Digital**, Érica, São Paulo, 1998.

8º PERÍODO

COMUNICAÇÕES MÓVEIS

1. LEE, W. C. Y. **Mobile Communications Design Fundamentals**, John Wiley and Sons, Hoboken, NJ, USA, 1993
2. LEE, W. C. Y. **Mobile Cellular Telecommunications**, McGraw-Hill, New York, NY, 1995
3. RAPPAPORT, T. S. **Wireless Communications – Principles and Practice**, Prentice Hall, New York, NY, 1996
4. YACOUB, M. D. **Foundations of Mobile Radio Engineering**, CRC Press, Boca Raton, FL, USA, 1993

COMUNICAÇÕES VIA SATÉLITE

1. MARTIN, J. **Communications Satellite Systems**, Prentice Hall, New York, 1978
2. PRATT, T.; BOSTIAN, C. W. **Satellite Communications**, John Wiley & Sons, New York, 1986
3. GIBSON, J. D. **The Communications Handbook**, CRC Press / IEEE Press, New York, 1997

PRITCHARD, W. L.; SUYDERHOUD, H. G.; NELSON, R. A. **Satellite Communication System Engineering**, Prentice Hall, New York, 1993

SISTEMAS DE COMUNICAÇÕES

1. BASTOS, A.; FERNANDES, S. **Televisão Digital**, Antenna, Rio de Janeiro, RJ 2004
2. ANATEL **Leis, decretos e regulamentações**
<http://www.anatel.gov.br/biblioteca/regulamentacao.asp>

3. COUCH, L. W. **Digital and Analog Communication Systems**, Prentice Hall, New York, NY, USA, 2001
4. LATHI, B. P. **Modern Digital and Analog Communication Systems**, John Wiley, Hoboken, NJ, USA, 1998
5. HAYKIN, S. **Sistemas de Comunicação Analógicos e Digitais**, Bookman, Porto Alegre, RS, 2004

SISTEMAS DE TELEVISÃO

1. COLLINS, G. W. **Fundamentals of Digital Television Transmission**, Wiley-IEEE Press, New York, 2000
2. ROBIN, M.; POULIN, M. **Digital Television Fundamentals**, Mc-Graw Hill, New York, 2000

BENOIT, H. **Digital Television : MPEG1, MPEG2 and Principles of DVB Systems**, Butterworth-Heinemann, Londres, 2002

PRINCÍPIOS DE MICROONDAS

- 1- Collin, R.E., **Foundations for microwave engineering**, 2ª ed., McGraw-Hill, New York, 1992.
- 2- Ramo, S. et al., **Fields and waves in communication electronics**, 3ª ed., John Wiley, New York, 1994.

Pozar, D. M., **Microwave engineering**, 3ª ed, Wiley, 2004.

9º PERÍODO

ENGENHARIA AMBIENTAL

1. BRAGA, B. et al. **Introdução à Engenharia Ambiental**, Editora Pearson Education do Brasil, São Paulo, 2002
2. HINRICHS, ROGER A.; KLEINBACK, MERLIN. **Energia e Meio Ambiente**, Editora Pioneira Thomson Learning, São Paulo, 2003

3. REIS, L. B. **Geração de Energia Elétrica – Tecnologia, Inserção Ambiental, Planejamento, Operação e Análise de Viabilidade**, Editora Manole Ltda, São Paulo, 2003
4. REIS, L. B.; SILVEIRA, S. **Energia Elétrica para o Desenvolvimento Sustentável**, Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000
5. GOLDEMBERG, J. **Energia, Meio Ambiente & Desenvolvimento**, Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998
6. JANUZZI, G. M.; SWISHER, J. N. P. **Planejamento Integrado de Recursos Energéticos – Meio Ambiente, Conservação de Energia e Fontes Renováveis**, Editora Autores Associados, Campinas, 1997
7. BERMANN, C. **Energia no Brasil: para quê? Para quem?**, Editora Livraria da Física, São Paulo, 2001.
8. NOVAES, W. **A Década do Impasse: da Rio-92 à Rio +10**, Editora Estação Liberdade, São paulo, 2002.
9. ALMEIDA, F. **O Bom Negócio da Sustentabilidade**, Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 2002
10. DERENGOSKI, P. R. **Meio Ambiente: Sua História – Como defender a natureza sem ser um ecochato**, Editora Insular, Florianópolis, 2001
11. DAOZ, R. **Ecologia Geral**, Vozes, Rio de Janeiro, 1993
12. BRANCO, S. M.; Rocha, A. **A Ecologia Ambiental**, CETESB, 1986
13. ODUM, E. P. **Ecologia**, Pioneira, São Paulo, 1989
14. **BARBIERI, J. C. Gestão Ambiental Empresarial: Conceitos, Modelos e Instrumentos**, Saraiva, São Paulo, 2004

ADMINISTRAÇÃO

1. BATEMAN, T. S.; SNELL, S. A **Administração: construindo a vantagem competitiva**, Editora Atlas, São Paulo, 1998
2. CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração**, Editora Campus, Rio de Janeiro, 2000
3. CHIAVENATO, I. **Administração – teoria, processo e prática**, Makron Books do Brasil, São Paulo, 2000
4. MAXIMIANO, A. C. A., **Introdução à administração**, Editora Atlas, São Paulo, 2000.
5. MEGGINSON, L. C.; MOSLEY, D. C.; PIETRI Jr., P. H. **Administração – conceitos e aplicações**, Editora HARBRA, São Paulo, 1998
6. DAFT, R. L. **Teoria e projeto das organizações**, LTC, Rio de Janeiro, 1999
7. SCHERMERHORN Jr., J. R. **Administração**, LTC, Rio de Janeiro, 1999
8. STONER, J. A. F.; FREEMAN, R. E. **Administração**, LTC, Rio de Janeiro, 1999

CIÊNCIAS ECONÔMICAS

1. GREMAUD, A. P. [et al] **Manual de Economia**, Editora Saraiva, São Paulo, 2003
2. CASAROTTO, N.; KOPITTKKE, B. H. **Análise de Investimentos**, Editora Atlas, São Paulo, 1994
3. COSTA, F. N. **Economia em 10 Lições**, Makron Books, São Paulo, 2000
4. MANKIW, N. G. **Introdução à Economia: princípios de micro e macroeconomia**, Editora Campus, Rio de Janeiro, 2001
5. ROSSETI, J. P. **Introdução à Economia**, Editora Atlas, São Paulo, 2001
6. VASCONCELOS, M. A. S. **Micro e Macro**, Editora Atlas, São Paulo, 2000
7. NETO, A. A. **Matemática Financeira e suas Aplicações**. Editora Atlas, São Paulo, 1994
8. EHRLICH, P. J. **Engenharia Econômica: avaliação e seleção de projetos de investimento**, Editora Atlas, São Paulo, 1989
9. FARO, C. **Elementos de Engenharia Econômica**, Editora Atlas, São Paulo, 1979
10. FARO, C. **Matemática Financeira**, APEC, Rio de Janeiro, 1969

CIÊNCIAS SOCIAIS E JURÍDICAS

1. FÜHRER, M. C. A.; MILARÉ, E. **Manual de direito público e privado**, Editora Revista dos Tribunais, São Paulo, 2002
2. MACEDO, F. M. **Compromissos permanentes e transformações necessárias**, Sistema CONFEA/CREAs, 1998
3. MELLO, C. A. B. **Curso de direito administrativo**, Malheiros, São Paulo, 2001
4. Consolidação das Leis do Trabalho
5. Código Comercial
6. Código Tributário Nacional
7. Código do Consumidor
8. BLUM, R. O. **Direito Eletrônico. A Internet e os Tribunais**, EDIPRO, São Paulo, 2001
9. BACILHOS, M. L. L. **O Sistema Internacional de Patentes**, Editora IOB Thomson, São Paulo, 2004.

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 1

SILVA, Â. M. **Guia para Normalização de Trabalhos Técnico-Científicos: projetos de pesquisa, monografias, dissertações e teses**, EDUFU, Uberlândia, 2004

ANEXO 12

RECURSOS EXTRAORDINÁRIOS PARA A IMPLANTAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA ELETRÔNICA E DE TELECOMUNICAÇÕES-UFU

O Certificado em Eletrônica e de Telecomunicações foi implantado desde 2007. Não haverá aumento no número de alunos, e como consequência o impacto em recursos humanos, no espaço físico, equipamentos, laboratórios, etc. será nulo. **Não haverá necessidade de qualquer tipo de recursos para criação do Curso de Eletrônica e de Telecomunicações pois os recursos já existem no Certificado de Eletrônica e de Telecomunicações.**

Inicialmente, é importante destacar que a Faculdade de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Uberlândia já dispõe de todos os recursos humanos e materiais indispensáveis à implantação do Curso de Eletrônica e de Telecomunicações, recursos estes já descritos nos PPC. Assim, os recursos especificados neste apêndice são recursos extraordinários, ou seja, não são indispensáveis à implantação do curso, mas podem ser pleiteados junto a órgãos de fomento, convênios com empresas ou mediante recursos próprios da UFU, quando disponíveis.

12.1 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Relacionamos abaixo uma série de equipamentos de laboratório, recursos humanos, espaço físico de laboratório, etc.

12.2 - RECURSOS HUMANOS

Serão necessários para implantação do Curso de Eletrônica e de Telecomunicações:

- 01 auxiliar de secretaria
- 01 técnicos de laboratório
- 01 FG para coordenação de Curso.

12.3 – ESPAÇO FÍSICO

Descreveremos neste item apenas o **espaço específico** para os laboratórios.

12.3.1 - Laboratórios

a) Laboratório de Antenas e Microondas: área de 36m^2 .

Disciplinas atendidas: Antenas, Propagação, Linhas de Transmissão, Princípios de Microondas.

b) Laboratório de Comunicações: área de 36m^2 .

Disciplinas atendidas: Princípios de Comunicação, Comunicação Digital, Comunicações Móveis, Comunicações via Satélite, Sistemas de Comunicações e Comunicações Ópticas.

Área total necessária: 72 m^2
--

12.4 – EQUIPAMENTOS

Neste item são listados os investimentos extras, específicos para o Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações. Os valores e a descrição foram indicados como referência.

a) Laboratório de Eletrônica Analógica e Digital e Microprocessadores

05 Fontes DC.

05 Osciloscópios.

05 Geradores de Função.

05 Reostatos.

Varivolts monofásicos e trifásicos, equipamentos analógicos e digitais de medida, outros.

03 Kits didáticos para estudo de micro-controladores.

03 Kits didáticos para estudo de Microprocessadores

03 Kits didáticos para estudo de DSP.

03 Placas de Aquisição de Dados.

Valor deste item R\$ 100.000,00

b) Laboratório de Antenas e Microondas

03 Geradores de sinais

03 Cavidades ressonantes

03 Circuladores

03 Guia de ondas

03 Kit para medição de diagrama de radiação de antenas

03 Medidores de intensidade de campo

03 Analisador de espectro

Valor deste item R\$ 150.000,00

c) Laboratório de Comunicações

03 Geradores de sinais

03 Osciloscópios

01 Medidores de intensidade de campo

03 Kits de sinais digitais

03 Kits para sistemas de TV.

Valor deste item R\$ 100.000,00

d) Laboratório de Redes de Comunicações

05 computadores
Softwares para simulação
Placas de rede
Hardwares de rede

Valor deste item R\$ 130.000,00

Valor Total para compra de Equipamentos: R\$ 480.000,00

14.5 – RECURSOS PARA MATERIAL DE CONSUMO

Componentes eletrônicos ativos e passivos, diversos tipos de sensores, microcontroladores, entre outros dispositivos destinados a complementar o almoxarifado da Faculdade de Engenharia Elétrica.

Valor total para material de consumo: R\$50.000,00

14.6 - RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS

O material bibliográfico que deverá ser adquirido no valor de:

Valor estimado para material bibliográfico: R\$ 200.000,00

14.7 – SOFTWARES

Licença atualizada do software Matlab

Software para redes

Renovação da licença do software Labview

Softwares necessários para instrumentação e aquisição de dados.

Software para projeto e concepção de placas de circuito impresso – PCIs.

Valor estimado para aquisição dos softwares: R\$ 150.000,00

Tabela resumida dos recursos.

Recursos Humanos	01 Coordenador de Curso 01 auxiliar de secretaria 01 técnicos de laboratório
Espaço Físico de laboratório	72m ²
Equipamentos	R\$480.000,00
Material de Consumo	R\$50.000,00
Bibliografia	R\$200.000,00
Software	R\$150.000,00
TOTAL DOS RECURSOS FINANCEIROS	R\$880.000,00

ANEXO 13

RECURSOS HUMANOS E LABORATORIAS EXISTENTES NA FEELT-UFU

13.1 - RECURSOS HUMANOS EXISTENTES

A Faculdade de Engenharia Elétrica conta hoje com um corpo docente e técnico-administrativo qualificado para a implantação do Curso de Eletrônica e de Telecomunicações.

Desde a sua criação em 1970, a Engenharia Elétrica da UFU possui uma política bastante arrojada de capacitação de docentes em programas de mestrado, doutorado e pós-doutorado. Esta política, mantida até os dias de hoje, representa os anseios do corpo docente em se qualificar e se posicionar entre os melhores do país. Graças a esta capacitação, foi possível, além de contar com oitavo melhor curso de graduação em Engenharia Elétrica (modalidade: Eletrotécnica) do país, implementar o Programa de Pós-Graduação em 1984 com o Curso de Mestrado e, dez anos depois, em 1994, o Curso de Doutorado, primeiro do Estado de Minas Gerais.

A competência do grupo de docentes e técnicos-administrativos da FEELT pode ser verificada pela sua produção dos últimos 3 anos (29 teses de doutorado, 65 dissertações de mestrado, 262 publicações em anais de congressos a nível nacional e internacional, 53 artigos em periódicos e 03 pedidos de depósitos de patentes), e também pelo número e importância de órgãos e empresas que procuram seus serviços especializados. As pesquisas do grupo são financiadas não apenas pelos órgãos de fomento tradicionais (CNPq, CAPES e FAPEMIG), mas também pela ANATEL, ANEEL, ONS, PETROBRÁS, ELETROBRÁS, CEMIG, ENERSUL, LIGHT, CHESF, entre outras.

Observa-se na Tabela A13.1 o corpo docente da FEELT composto por 56 docentes, sendo 49 em tempo integral e 7 docentes em tempo parcial. A Tabela A13.2 apresenta o corpo técnico-administrativo composto por 6 secretárias que atendem aos cursos de Engenharia Elétrica, Engenharia Biomédica e o programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica e 8 técnicos de laboratórios. Grande parte deste contingente de recursos humanos, professores, secretárias e técnicos de laboratórios irão atuar no Curso de Eletrônica e de Telecomunicações.

Tabela A13.1 – Corpo docente.

Docentes	RT	T	Qualificação Profissional
Adélio José de Moraes	DE	D	Sistemas Elétricos de Potência
Adriano Alves Pereira	DE	D	Biomecânica
Adriano de Oliveira Andrade	DE	D	Processamento de Sinais Biológicos
Aídson Antonio de Paula	DE	M	Sistemas Elétricos de Potência
Alcimar Barbosa Soares	DE	D	Instrumentação Biomédica
Alexandre Cardoso	DE	D	Sistemas de Computação
Aloísio de Oliveira	DE	D	Sistemas Elétricos de Potência
Ana Cláudia Patrocínio	DE	E	Processamento de Imagens Médicas
Aniel Silva de Morais	DE	D	Sistemas de Controle e Automação
Antônio Carlos Delaiba	DE	D	Sistemas Elétricos de Potência
Antônio Cláudio Paschorelli Veiga	DE	D	Telecomunicações
Antônio Eduardo Costa Pereira	DE	D*	Sistemas de Computação
Augusto W. Fleury V. da Silva	40h	D	Sistemas Elétricos de Potência
Carlos Augusto Bissochi Junior	DE	D	Sistemas de Controle e Automação
Carlos Eduardo Tavares	DE	D	Sistemas Elétricos de Potência
Carlos Henrique Salerno	DE	D	Sistemas Elétricos de Potência
Darizon Alves de Andrade	DE	D*	Sistemas Elétricos de Potência

Décio Bispo	DE	D	Sistemas Elétricos de Potência
Ederson Rosa da Silva	DE	D	Telecomunicações
Edgard Afonso Lamounier Junior	DE	D	Sistemas de Computação
Edna Lúcia Flôres	DE	D	Telecomunicações
Eduardo Lázaro Martins Naves	DE	D	Biomecânica
Ernane Antônio Alves Coelho	DE	D	Sistemas e Controles Eletrônicos
Fábio Vincenzi R. da Silva	DE	D	Sistemas e Controles Eletrônicos
Geraldo Caixeta Guimarães	DE	D	Sistemas Elétricos de Potência
Gilberto Arantes Carrijo	DE	D*	Telecomunicações
Ivan Nunes Santos	20h	M	Sistemas Elétricos de Potência
João Batista Destro Filho	DE	D	Processamento de Sinais Biológicos
João Batista Vieira Júnior	DE	D	Sistemas e Controles Eletrônicos
José Carlos de Oliveira	DE	D*	Sistemas Elétricos de Potência
José Mário Menescal de Oliveira	DE	M	Sistemas Elétricos de Potência
José Roberto Camacho	DE	D	Sistemas Elétricos de Potência
José Rubens Macedo Júnior	40h	D	Sistemas Elétricos de Potência
José Wilson Resende	DE	D	Sistemas Elétricos de Potência
Josué da Silva Moraes	20h	M	Sistemas Elétricos de Potência
Júlio César Portella Silveira	DE	M	Sistemas Elétricos de Potência
Keide Matumoto	DE	E	Sistemas Elétricos de Potência
Keiji Yamanaka	DE	D	Sistemas de Computação
Kleiber David Rodrigues	DE	D	Sistemas Elétricos de Potência
Luciano Coutinho Gomes	DE	D	Sistemas de Controle e Automação
Luciano Martins Neto	DE	D	Sistemas Elétricos de Potência
Luciano Vieira Lima	DE	D	Sistemas de Computação
Luiz Carlos de Freitas	DE	D	Sistemas e Controles Eletrônicos
Luiz Carlos Gomes de Freitas	DE	D	Sistemas e Controles Eletrônicos
Luiz Cláudio Theodoro	20h	M	Sistemas de Computação
Marcelo Lynce Ribeiro Chaves	DE	D	Sistemas Elétricos de Potência
Mauro Guimarães	DE	M	Sistemas Elétricos de Potência

Milena Bueno P. Carneiro	40h	D	Telecomunicações
Milton Itsuo Samesima	DE	D	Sistemas Elétricos de Potência
Paulo Roberto Guardieiro	DE	D	Telecomunicações
Paulo Sérgio Caparelli	DE	D	Telecomunicações
Sebastião Camargo Guimarães Jr.	DE	D	Sistemas Elétricos de Potência
Selma Terezinha Milagre	DE	D	Engenharia Clínica
Sérgio Ferreira de Paula e Silva	DE	D	Sistemas Elétricos de Potência
Sérgio Ricardo de Jesus Oliveira	20h	M	Sistemas Elétricos de Potência
Shigueo Nomura	DE	D	Sistemas de Computação

Legenda: RT - Regime de Trabalho T - Titulação
 DE - Dedicção Exclusiva E - Especialização
 M - Mestrado D - Doutorado
 D* - Pós-Doutorado

Tabela A13.2 – Corpo técnico-administrativo.

Adelino Ricardo de Moraes	TNS
Carlos Henrique de Oliveira	TNM
Cinara Fagundes Paranhos Mattos	TNM
Claudemir José Alves	TNM
Hélio Cardoso Junior	TNM
Hudson Capanema Zaidan	TNM
José Maria Filho	TNM
Kátia Mara Daud	TNM
Marcília das Graças N Theodoro	TNM
Mary Conceição Couto Teixeira	TNM
Marly Pacheco	TNA
Nei Sousa de Oliveira	TNM
Rubens Aparecido Assunção	TNM
Sérgio Ricardo Jesus de Oliveira	TNS

Legenda: TNA – Técnico de Nível Apoio
 TNM – Técnico de Nível Médio
 TNS – Técnico de Nível Superior

13.2 - NÚCLEOS DE PESQUISA E EXTENSÃO

13.2.1 - Dinâmica de Sistemas Elétricos

Áreas de atuação:

- Análise de estabilidade de tensão de sistemas elétricos;
- Mapeamentos de potenciais e campos elétricos e magnéticos;
- Modelagem de cargas para estudos de estabilidade transitória;
- Simulação de reguladores nebulosos na melhoria do comportamento de sistemas de energia.

13.2.2 - Eletricidade Rural e Fontes Alternativas de Energia

Áreas de atuação:

- Energia eólica;
- Energia solar fotovoltaica;
- Mini e micro centrais hidroelétricas;
- Geração de energia a gás em pequena escala;
- Racionalização do uso da energia em propriedades rurais.

13.2.3 - Eletrônica de Potência

Áreas de atuação:

- Correção de fator de potência utilizando conversor boost;
- Desenvolvimento de novas topologias;
- Novas células de comutação aplicadas a conversores com chaveamento suave;
- Novos estabilizadores de tensão;
- Estudo de utilização de “snubber” não dissipativo nos conversores PWM;
- Filtros ativos para correção de distorção harmônica e fator de potência.

13.2.4 - Engenharia Biomédica

Áreas de atuação:

- Processamento e análise de sinais eletromiográficos;
- Sistemas de apoio a estudos cinesiológicos;
- Equipamentos para treinamento e análise de desempenho de atletas;

- Sistemas de biofeedback;
- Estudos biomecânicos.

13.2.5 - Engenharia de Computação

Áreas de atuação:

- Computação gráfica;
- Inteligência artificial;
- Robótica.

13.2.6 - Máquinas Elétricas

Áreas de atuação:

- Acionamento de máquinas elétricas utilizando conversores com chaveamento suave;
- Estudo da máquina a relutância acionada por chaveamento;
- Modelagem de motor de indução incluindo harmônicos especiais;
- Modelagem do motor de indução incluindo saturação magnética;
- Modelagem, projeto e construção de motores lineares;
- Sistemas de motores de passo.

13.2.7 - Qualidade e Racionalização da Energia Elétrica

Áreas de atuação:

- Aplicação da lógica nebulosa na melhoria da qualidade de energia em sistemas elétricos;
- Aplicação de wavelets na análise de sistemas elétricos;
- Instrumentação em sistemas elétricos de potência;
- Monitoramento de temperatura em transformadores de potência;
- Seleção de locação de bancos de capacitores e filtros em sistemas elétricos;
- Sistemas para monitoração, diagnóstico e análise da qualidade da energia elétrica;
- Softwares aplicativos para avaliação de componentes de sistemas elétricos.

13.2.8 - Telecomunicações

Áreas de atuação:

- Equipamentos para geração, transmissão e utilização de sinais de comunicação;
- Processamento digital de sinais;
- Processamento digital de imagens;

- Redes de computadores;
- Protocolos criptográficos.

13.3 - ESPAÇO FÍSICO EXISTENTES

A seguir estão relacionados os laboratórios que são utilizados nas diversas disciplinas do Curso de Engenharia Elétrica-UFU

13.3.1 – Laboratório de CAD (FEELT)

As atividades desenvolvidas no Laboratório de CAD são complementares às atividades previstas para o Laboratório Geral de Informática.

13.3.2 – Laboratório 1E11 (FEELT)

No Laboratório 1E11 são realizadas montagens práticas cobrindo os fundamentos de eletrônica, circuitos elétricos. **Disciplinas atendidas:** Eletrônica Analógica 1, Eletrônica Analógica 2, Circuitos Elétricos 1 e Circuitos Elétricos 2.

13.3.3 – Laboratório 1E13 (FEELT)

No Laboratório 1E13 são resolvidos exercícios teóricos e práticos sobre sistemas de Eletrônica e de Telecomunicações e sistemas digitais. **Disciplinas atendidas:** Sistemas Realimentados, Eletrônica e de Telecomunicações Multivariável, Não-Linear e Inteligente, Eletrônica Digital, Sistemas Embarcados 1 e 2.

13.3.4 – Laboratório 1E16 (FEELT)

No Laboratório 1E16 estão instalados os equipamentos e dispositivos necessários ao estudo da eletrônica industrial e de potência, princípios de comunicação e instrumentação elétrica. Neste laboratório serão desenvolvidas as atividades práticas de algumas disciplinas específicas da área. **Disciplina atendida:** Eletrônica Industrial e Acionamentos

13.3.5 – Laboratório 1E22 (FEELT)

No Laboratório 1E22 estão instalados os equipamentos e dispositivos necessários ao estudo de máquinas elétricas, acionamentos elétricos, transformadores e conversores de energia.

Neste laboratório serão desenvolvidas atividades complementares daqueles realizados no Laboratório 1E16. **Disciplinas atendidas:** Conversão de Energia e Máquinas Elétricas.

13.3.6 – Laboratório 1E26 (FEELT)

No Laboratório 1E26 estão instalados os equipamentos e dispositivos necessários ao estudo da eletrotécnica e transmissão de energia elétrica. Assim, neste laboratório será desenvolvida parte das atividades práticas de instalações elétricas. **Disciplina atendida:** Eletricidade e Magnetismo, Instalações Elétricas e Instalações Industriais.

13.3.7 – Laboratório 1E30 (FEELT)

No Laboratório 1E30 estão instalados microcomputadores, equipamentos multimídia e softwares necessários ao estudo de linguagens de programação. Assim, neste laboratório serão desenvolvidas as atividades práticas de informática. **Disciplinas atendidas:** Introdução à Tecnologia da Computação, Métodos e Técnicas de Programação e Engenharia de Software.

13.3.8 – Outros Laboratórios (FEELT)

Além dos laboratórios já citados, existem outros na FEELT que podem complementar as atividades práticas das disciplinas. São eles:

- Laboratório de Eletrônica de Potência - ELET POT
- Laboratório de Acionamento Eletrônico de Máquinas Elétricas - LACE
- Laboratório de Engenharia Biomédica – BIOLAB
- Laboratório de Automação d Servomecanismo - LASEC
- Laboratório de Robótica de Inteligência Artificial - IA
- Laboratório de Eletricidade Rural e Fontes Alternativas De Energia - NERFAE
- Laboratório de Qualidade da Energia – Sala 01
- Laboratório de Qualidade da Energia – Sala 02
- Laboratório de Qualidade da Energia – Sala 03
- Laboratório de Eficiência Energética
- Laboratório de Redes de Computadores
- Laboratório de Dinâmica de Sistemas Elétricos
- Laboratório de Processamento Digital de Sinais

- Laboratório de Computação Gráfica
- Laboratório de Máquinas Elétricas Especiais
- Laboratório de Princípios de Comunicação
- Transmissão de Energia Elétrica
- Ensaio de Transformadores
- Propagação Eletromagnética e Telecomunicações
- Multimídia

13.4 - RECURSOS E ESPAÇOS BIBLIOGRÁFICOS EXISTENTES

A Biblioteca da Universidade Federal de Uberlândia foi criada em 1976, com a junção dos acervos bibliográficos de oito faculdades isoladas da cidade, cuja incorporação foi concluída em 1978. Em 1989, foi criado o Sistema de Bibliotecas - SISBI, centralizando todas as atividades de aquisição e processamento técnico.

O acesso ao acervo SISBI, está disponível também para consulta na Internet, por meio do endereço eletrônico www.bibliotecas.ufu.br. Nesse endereço, o SISBI ainda oferece acesso a vários serviços que visam agilizar a obtenção de informações.

Dentre estes serviços, pode-se destacar os links “**Bases de dados**” e “**periódicos eletrônicos**”, que disponibilizam aos usuários, bases de dados e periódicos eletrônicos, de acordo com as seguintes categorias: acesso público e acesso restrito. No acesso restrito, estão disponibilizadas as bases de dados assinadas pela UFU, cujo acesso é por meio de senhas individuais, e o Portal CAPES, disponível através dos equipamentos da UFU. O portal Capes <www.periódicos.capes.gov.br>, facilita as pesquisas bibliográficas, por meio de bases de dados referenciais temáticas e multidisciplinares, e permite ainda, o acesso ao texto completo de um conjunto expressivo de periódicos estrangeiros.

A Biblioteca participa ainda de serviços cooperativos que facilitam o acesso a informações e documentos, tais como: BIREME, REDE BIBLIODATA, REBAE, ISTEAC, CBBU, COMUT.

O SISBI é composto por quatro bibliotecas e atende toda a comunidade acadêmica da UFU e a comunidade de Uberlândia e região. A área física de **10.353,88m²** do SISBI compreende as seguintes bibliotecas:

- **Biblioteca do Campus Santa Mônica – Biblioteca Central** (Ciências Exatas e da Terra, Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas, Engenharias, Linguística, Letras e Artes) – 5.800m², distribuídos em três pavimentos;
- **Biblioteca do Campus Umuarama – Biblioteca Setorial** (Ciências Agrárias, Ciências Biológicas e Ciências da Saúde) - 4.062m², distribuídos em três pavimentos;
- **Biblioteca do Campus Educação Física – Biblioteca Setorial** (Ciências Biológicas e Ciências da Saúde) - 239,88m²;
- **Biblioteca da Escola Básica – Biblioteca Setorial** - 252m².

O quadro de pessoal do SISBI é formado por bibliotecários e funcionários de nível médio e de apoio, que atuam na área de serviços técnicos, de atendimento ao público e de treinamento formal e informal para utilização dos acervos e serviços disponíveis.

O acervo é composto por livros, obras de referência, periódicos (revistas e jornais), bases de dados, além de coleções especiais (mapas, discos de vinil, fitas cassete, *compact disc*, fitas de vídeos, partituras e peças teatrais).

O anexo 10 apresenta a relação do acervo bibliográfico disponível para atender o curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações.

13.5 - MATERIAL DE CONSUMO EXISTENTE

A FEELT possui um almoxarifado que dispõe atualmente de uma grande quantidade de material de consumo para montagem de circuitos elétricos e eletrônicos para o Curso de Engenharia Elétrica tais como: transistores, resistências, capacitores, circuitos integrados diversos, etc.

13.6 - RECURSOS DE SOFTWARE EXISTENTES

A Faculdade de Engenharia Elétrica dispõe de dois laboratórios de microcomputadores com uma grande quantidade de softwares instalados entre os quais destacam-se: Matlab, Windows, software de simulação de redes de computadores, Labview, software para simulação de circuitos elétricos, fluxo de carga, entre outros.

ANEXO 14

FICHAS DAS COMPONENTES CURRICULARES DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELETRÔNICA E DE TELECOMUNICAÇÕES

Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações

PERÍOD	Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
			Teórica	Prática	Total	Pré-Requisito	Co-Requisito	
	Álgebra Matricial e Geometria Analítica	Obrigatória	90	0	90			FAMAT

Fichas de Componentes curriculares

	a						
Funções de Variáveis Reais I	Obrigatória	90	0	90			FAMAT
Expressão Gráfica	Obrigatória	60	0	60			FEMEC
Introdução à Tecnologia da Computação	Obrigatória	30	30	60			FACOM
Introdução à Engenharia e Eletrônica e de Telecomunicações	Obrigatória	30	0	30			FEELT
SUBTOTAL		300	30	330			

	Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
			Teórica	Prática	Total	Pré-Requisito	Co-Requisito	
2º PERÍODO	Estatística e Probabilidade	Obrigatória	30	0	30			FAMAT
	Funções de Variáveis Reais II	Obrigatória	90	0	90			FAMAT
	Métodos Numéricos	Obrigatória	45	15	60			FAMAT
	Métodos e Técnicas de Programação	Obrigatória	30	60	90			FACOM
	Física I	Obrigatória	60	0	60		Experimental de Física I	INFIS
	Experimental de Física I	Obrigatória	0	30	30		Física I	INFIS
	Química Tecnológica	Obrigatória	45	0	45		Experimental de Química Tecnológica	FEQUI
	Experimental de Química Tecnológica	Obrigatória	0	15	15		Química Tecnológica	FEQUI
SUBTOTAL			300	120	420			

	Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
			Teórica	Prática	Total	Pré-Requisito	Co-Requisito	
3º PERÍODO	Métodos Matemáticos	Obrigatória	90	0	90			FAMAT
	Circuitos Elétricos I	Obrigatória	75	0	75		Experimental de Circuitos Elétricos I	FEELT
	Experimental de Circuitos Elétricos I	Obrigatória	0	15	15		Circuitos Elétricos I	FEELT
	Ciência e Tecnologia dos Materiais	Obrigatória	45	0	45		Experimental de Ciência e Tecnologia dos Materiais	FEELT
	Experimental de Ciência e Tecnologia dos Materiais	Obrigatória	0	15	15		Ciência e Tecnologia dos Materiais	FEELT

Fichas de Componentes curriculares

Engenharia de Software	Obrigatória	30	30	60			FEELT
Física II	Obrigatória	60	0	60		Experimental de Física II	INFIS
Experimental de Física II	Obrigatória	0	30	30		Física II	INFIS
Sinais e Sistemas I	Obrigatória	30	0	30			FEELT
SUBTOTAL		330	90	420			

Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
		Teórica	Prática	Total	Pré-Requisito	Co-Requisito	
Eletrônica Analógica I	Obrigatória	60	0	60		Experimental de Eletrônica Analógica I	FEELT
Experimental de Eletrônica Analógica I	Obrigatória	0	30	30		Eletrônica Analógica I	FEELT
Circuitos Elétricos II	Obrigatória	60	0	60		Experimental de Circuitos Elétricos II	FEELT
Experimental de Circuitos Elétricos II	Obrigatória	0	30	30		Circuitos Elétricos II	FEELT
Eletromagnetismo	Obrigatória	60	15	75			FEELT
Fenômenos de Transporte	Obrigatória	60	0	60			FEQUI
Física III	Obrigatória	60	0	60			INFIS
Sinais e Sistemas II	Obrigatória	60	0	60			FEELT
SUBTOTAL		360	75	435			

Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
		Teórica	Prática	Total	Pré-Requisito	Co-Requisito	
Eletrônica Analógica II	Obrigatória	30	0	30		Experimental de Eletrônica Analógica II	FEELT
Experimental de Eletrônica Analógica II	Obrigatória	0	30	30		Eletrônica Analógica II	FEELT
Eletrônica Digital	Obrigatória	30	0	30		Experimental de Eletrônica Digital	FEELT
Experimental de Eletrônica Digital	Obrigatória	0	30	30		Eletrônica Digital	FEELT
Conversão de Energia e Máquinas Elétricas	Obrigatória	60	0	60		Experimental de Conversão de Energia e Máquinas Elétricas	FEELT
Experimental de Conversão de Energia	Obrigatória	0	30	30		Conversão de Energia e Máquinas	FEELT

Fichas de Componentes curriculares

	e Máquinas Elétricas	a					Elétricas	
	Circuitos de Eletrônica Aplicada	Obrigatória	45	15	60			FEELT
	Princípios de Comunicações	Obrigatória	60	30	90			FEELT
	Sistemas Realimentados	Obrigatória	60	0	60		Experimental de Sistemas Realimentados	FEELT
	Experimental de Sistemas Realimentados	Obrigatória	0	30	30		Sistemas Realimentados	FEELT
	SUBTOTAL			285	165	450		

	Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
			Teórica	Prática	Total	Pré-Requisito	Co-Requisito	
6° PERÍODO	Instrumentação Industrial	Obrigatória	60	15	75			FEELT
	Sistemas Embarcados I	Obrigatória	30	30	60			FEELT
	Instalações Elétricas	Obrigatória	30	0	30		Experimental de Instalações Elétricas	FEELT
	Experimental de Instalações Elétricas	Obrigatória	0	30	30		Instalações Elétricas	FEELT
	Antenas e Propagação	Obrigatória	45	15	60			FEELT
	Comunicações Digitais I	Obrigatória	45	15	60			FEELT
	Linhas de Transmissão e Radiação	Obrigatória	45	15	60			
	SUBTOTAL			255	120	375		

	Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
			Teórica	Prática	Total	Pré-Requisito	Co-Requisito	
7° PERÍODO	Projeto Interdisciplinar para Eletrônica e Telecomunicações	Obrigatória	0	30	30	2300 horas		FEELT
	Comunicações Digitais II	Obrigatória	45	15	60			FEELT
	Redes de Computadores	Obrigatória	45	15	60			FEELT
	Telefonia Digital	Obrigatória	45	15	60			FEELT
	Comunicações Ópticas	Obrigatória	45	15	60			FEELT

Fichas de Componentes curriculares

	Processamento Digital de Sinais	Obrigatória	45	15	60			FEELT
	SUBTOTAL		225	105	330			

	Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
			Teórica	Prática	Total	Pré-Requisito	Co-Requisito	
8º PERÍODO	Comunicações via Satélite	Obrigatória	45	15	60			FEELT
	Sistemas de Televisão	Obrigatória	45	15	60			FEELT
	Comunicações Móveis	Obrigatória	45	15	60			FEELT
	Sistemas de Comunicações	Obrigatória	45	15	60			FEELT
	Princípios de Microondas	Obrigatória	45	15	60			FEELT
	Optativa I	Obrigatória	45	15	60			FEELT
	SUBTOTAL			270	90	360		

	Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
			Teórica	Prática	Total	Pré-Requisito	Co-Requisito	
9º PERÍODO	Fontes Alternativas de Energia I	Obrigatória	60	0	60	1600 horas		FEELT
	Administração	Obrigatória	60	0	60	1600 horas		FAGEN
	Ciências Econômicas	Obrigatória	60	0	60	1600 horas		IEUFU
	Ciências Sociais e Jurídicas	Obrigatória	60	0	60	1600 horas		FADIR
	Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Eletrônica e Telecomunicações	Obrigatória	0	30	30	2800 horas		FEELT
	Optativa II	Obrigatória	45	15	60			FEELT
	SUBTOTAL			285	45	330		

	Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
			Teórica	Prática	Total	Pré-Requisito	Co-Requisito	
10º PERÍODO	Estágio Supervisionado para Eletrônica e Telecomunicações	Obrigatória	0	180	180	2300 horas		FEELT

Fichas de Componentes curriculares

	SUBTOTAL	0	180	180
--	-----------------	----------	------------	------------

Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
		Teórica	Prática	Total	Pré-Requisito	Co-Requisito	
Atividades Complementares	Obrigatória	0	120	120			
ENADE	Obrigatória	-	-	-			
SUBTOTAL		0	120	120			

TOTAL	261	114	375
	0	0	0

Componentes Curriculares Optativas.

Código	Componentes Curriculares	U.A.	Conteúdo Estabelecido pelas Diretrizes Curriculares	Carga Horária		
				CH. T.	CH. P.	Total
	Processamento digital de Imagens	FEELT	Conteúdo Específico	45	15	60
	Periféricos e Interfaces	FEELT	Conteúdo Específico	45	15	60
	Sistemas e Tempo Real	FEELT	Conteúdo Específico	45	15	60
	Eletrônica de Potência	FEELT	Conteúdo Específico	45	15	60
	Projeto e Síntese de Circuitos	FEELT	Conteúdo Específico	45	15	60
	Introdução aos Sistemas VLSI	FEELT	Conteúdo Específico	45	15	60
	Eletrônica Industrial e Acionamentos	FEELT	Conteúdo Específico	60	30	90
	Tópicos Especiais em	FEELT	Conteúdo Específico	45	15	60

Fichas de Componentes curriculares

	Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações I					
	Tópicos Especiais em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações II	FEELT	Conteúdo Específico	45	15	60
	Tópicos Especiais em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações III	FEELT	Conteúdo Específico	45	15	60
	Instalações Industriais	FEELT	Conteúdo Específico	45	15	60
	Aterramentos em Sistemas Elétricos	FEELT	Conteúdo Específico	30	30	60
	Sistemas Embarcados II	FEELT	Conteúdo Específico	30	30	60
	Língua Brasileira de Sinais I	FACED	Comunicação e Expressão	30	30	60