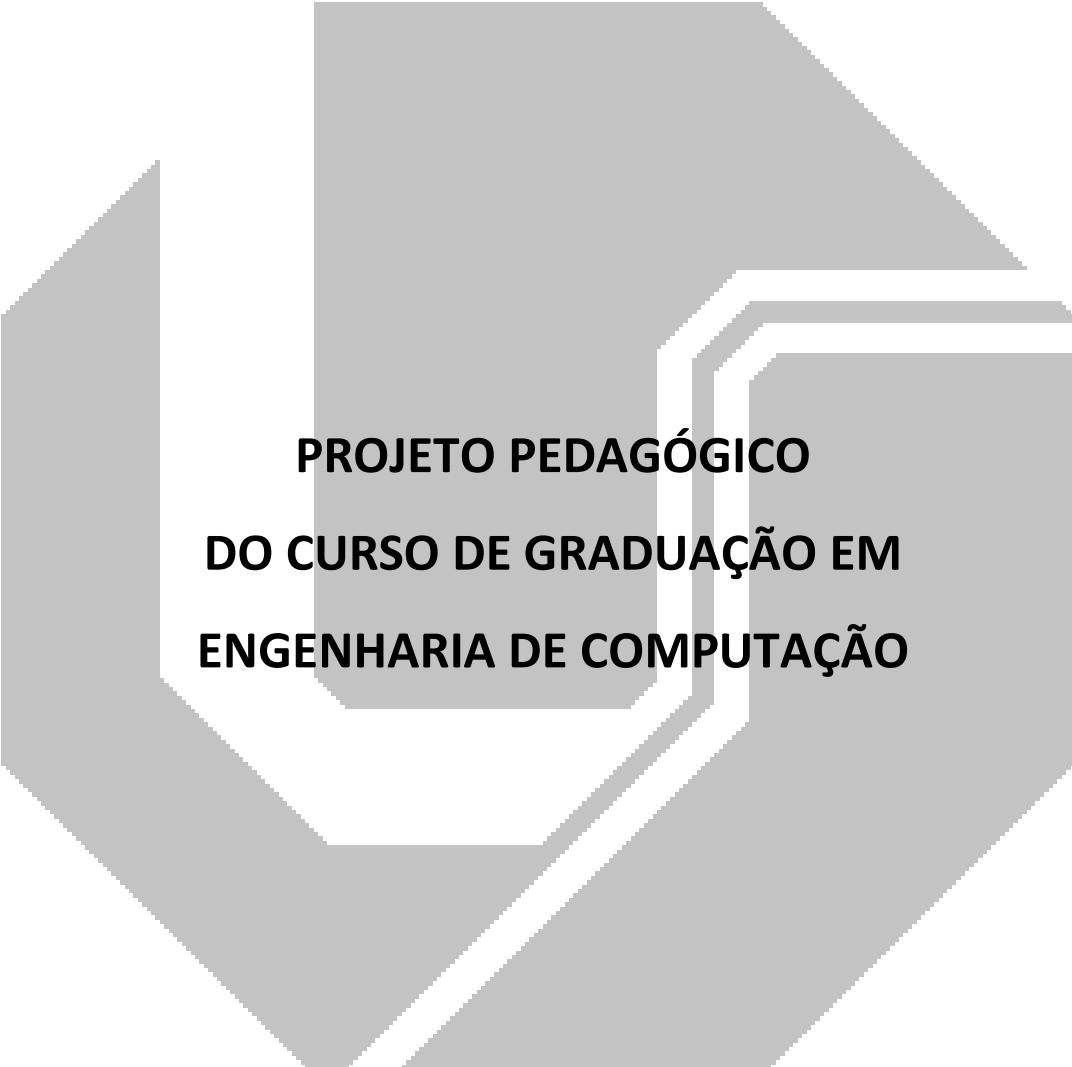


# UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

## FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA



### PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

**Reitor:** Prof. Dr. Alfredo Júlio Fernandes Neto

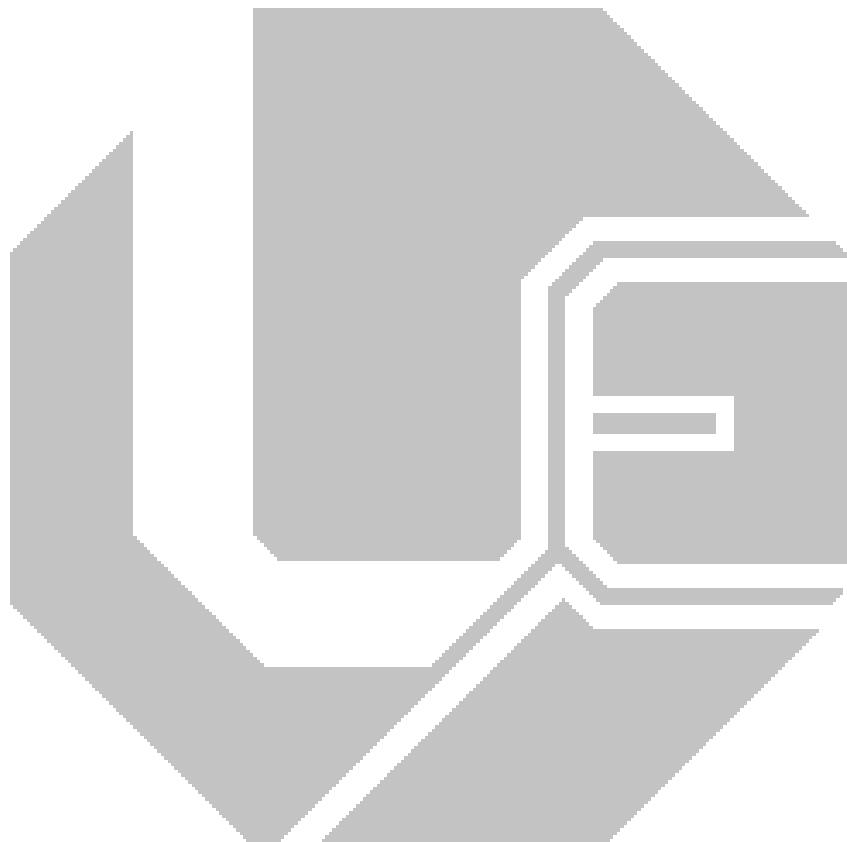
**Vice-Reitor:** Prof. Dr. Darizon Alves de Andrade

**Pró-Reitor de Graduação:** Prof. Dr. Waldenor Barros Moraes Filho

**Diretora de Ensino:** Profa. Dra. Camila Lima Coimbra

**Diretor da Faculdade de Eng. Elétrica:** Prof. Dr. Marcelo Lynce Ribeiro Chaves

Uberlândia, janeiro de 2018.



**Comissão nomeada pela PORTARIA FEELT 08/10, de 07 de maio de 2010, sendo  
composta pelos professores:**

Prof. Dr. Alcimar Barbosa Soares – Presidente da Comissão

Prof. Dr. Alexandre Cardoso

Prof. Dr. Edgard Afonso Lamounier Júnior

Prof. Dr. Gilberto Arantes Carrijo

## ÍNDICE

---

1. IDENTIFICAÇÃO .....	- 6 -
2. ENDEREÇOS.....	- 7 -
3. APRESENTAÇÃO .....	- 8 -
3.1 - Construção do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) .....	- 8 -
3.2 - COMISSÃO RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DA PROPOSTA .....	- 9 -
4. JUSTIFICATIVA.....	- 10 -
4.1 - INTRODUÇÃO.....	- 10 -
4.2 - HISTÓRICO .....	- 11 -
4.3 -MOTIVAÇÃO PARA IMPLANTAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO NA FEELT-	14
4.3.1 - <i>A Engenharia de Computação</i> .....	- 14 -
4.3.2 - <i>Flexibilidade (O Novo Parâmetro da Competitividade Industrial) e os Desafios da Formação de Profissionais Qualificados</i> .....	- 16 -
4.3.3 - <i>O Mercado de Trabalho do Engenheiro de Computação</i> .....	- 18 -
4.3.4 - <i>A Engenharia de Computação e os Benefícios Sociais</i> .....	- 19 -
4.4 - APORTE CIENTÍFICO DA FEELT-UFG PARA IMPLANTAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO.....	- 20 -
5. PRINCÍPIOS E FUNDAMENTOS DO PROJETO POLÍTICO-PEDAGÓGICO .....	- 20 -
5.1 - INTRODUÇÃO .....	- 20 -
5.2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA .....	- 21 -
5.3 - HISTÓRICO DO ENSINO DE ENGENHARIA NO BRASIL.....	- 22 -
5.4- O ATUAL ENSINO DE ENGENHARIA.....	- 24 -
5.5 - O PROCESSO EDUCATIVO E AS VISÕES EPISTEMOLÓGICAS .....	- 26 -
5.6 – PRINCÍPIOS E OBJETIVOS DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO-	28
6. CARACTERIZAÇÃO DO PROFISSIONAL .....	- 30 -
6.1 - INTRODUÇÃO .....	- 30 -
6.2 – FERRAMENTAS PARA ATINGIR O PERfil DESEJADO DO ENGENHEIRO DE COMPUTAÇÃO.-	31 -
6.3 – PERfil DO ENGENHEIRO DE COMPUTAÇÃO.....	- 34 -
6.4 – APTIDÕES ESPERADAS DO EGRESO EM ENGENHEIRO DE COMPUTAÇÃO .....	- 35 -
6.5 – CLASSES DE PROBLEMAS QUE OS EGRESOS ESTARÃO CAPACITADOS A RESOLVER .....	- 35 -
6.6 – FUNÇÕES QUE OS EGRESOS PODERÃO EXERCER NO MERCADO DE TRABALHO .....	- 37 -
7. OBJETIVOS DO CURSO.....	- 37 -
8. ESTRUTURA CURRICULAR .....	- 41 -
8.1 – ORGANIZAÇÃO CURRICULAR.....	- 41 -

8.1.1 – <i>Introdução</i> .....	- 41 -
8.1.2 – <i>Fundamentação Legal</i> .....	- 44 -
8.1.3 – <i>Diretrizes</i> .....	- 46 -
8.2 – CONTEÚDOS CURRICULARES.....	- 48 -
8.2.1 – <i>Disciplinas Obrigatórias com Conteúdos Básicos</i> .....	- 48 -
8.2.2 – <i>Componentes Curriculares Obrigatórios com Conteúdos Profissionalizantes e Específicos</i> -	
50 -	
8.2.3 – <i>Demais Componentes Curriculares Obrigatórios</i> .....	- 52 -
8.2.4 – <i>Componentes Curriculares Optativos</i> .....	- 54 -
8.3 – Organização da matriz curricular .....	- 54 -
8.3.1 – <i>Fichas dos Componentes Curriculares</i> .....	- 54 -
8.3.2 – <i>Atividades Extracurriculares</i> .....	- 55 -
8.3.3 – <i>Estágio Curricular</i> .....	- 60 -
8.3.4 – <i>Atividades Complementares</i> .....	- 61 -
8.3.5 – <i>Trabalho de Conclusão de Curso</i> .....	- 61 -
8.3.6 - <i>Fluxograma Curricular</i> .....	- 62 -
8.3.7 – <i>Duração, Regime do Curso e Normas para Matrícula</i> .....	- 62 -
8.3.8 – <i>Dimensionamento da Carga Horária dos Componentes Curriculares</i> .....	67
8.3.9 - <i>Processo Seletivo para Ingresso no Curso de Engenharia de Computação</i> .....	70
8.4 - <i>Quadro resumo das atividades extra sala de aula</i> .....	71
9. DIRETRIZES GERAIS PARA O DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO DO ENSINO .....	73
9.1 - <i>Introdução</i> .....	73
9.2 - <i>Papel dos Docentes</i> .....	73
9.3 – <i>Estratégicas Pedagógicas</i> .....	75
9.4 - <i>Incentivo às aulas em laboratório</i> .....	77
9.5 - <i>Orientação acadêmica - Tutoria</i> .....	77
10. DIRETRIZES PARA OS PROCESSOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM E DO CURSO .....	78
10.1 - <i>Avaliação no contexto do processo ensino aprendizagem</i> .....	78
10.2 - <i>Avaliação do Estudante pelo Professor</i> .....	82
10.3 - <i>Avaliação Didático Pedagógica Professor/Componente Curricular Realizada pelos Estudantes</i> .....	83
10.4 - <i>Acompanhamento Contínuo do Curso: Colegiado e Representantes de Sala</i> .....	84
10.5 – <i>Avaliação Contínua do Projeto Pedagógico</i> .....	84
10.6 - <i>ASPECTOS CONCLUSIVOS DO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM</i> .....	85
11. DURAÇÃO DO CURSO, TEMPO MÍNIMO E MÁXIMO DE INTEGRALIZAÇÃO.....	85
12. ADMINISTRAÇÃO ACADÊMICA.....	85
13. RECURSOS DISPONÍVEIS PARA IMPLANTAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO	86
13.1 - <i>RECURSOS HUMANOS EXISTENTES</i> .....	86

13.2 - NÚCLEOS DE PESQUISA E EXTENSÃO .....	88
13.2.1 - <i>Dinâmica de Sistemas Elétricos</i> .....	88
13.2.2 - <i>Eletricidade Rural e Fontes Alternativas de Energia</i> .....	89
13.2.3 - <i>Eletrônica de Potência</i> .....	89
13.2.4 - <i>Engenharia Biomédica e Realidade Virtual</i> .....	89
13.2.5 – <i>Inteligência Artificial</i> .....	89
13.2.6 - <i>Máquinas Elétricas</i> .....	89
13.2.7 - <i>Qualidade e Racionalização da Energia Elétrica</i> .....	90
13.2.8 - <i>Telecomunicações</i> .....	90
13.3 - ESPAÇO FÍSICO EXISTENTE .....	90
13.3.1 – <i>Laboratório de CAD (FEMEC)</i> .....	91
13.3.3 – <i>Laboratório 1E11 (FEELT)</i> .....	91
13.3.4 – <i>Laboratório 1E13 (FEELT)</i> .....	91
13.3.5 – <i>Laboratório 1E16 (FEELT)</i> .....	91
13.3.6 – <i>Laboratório 1E22 (FEELT)</i> .....	91
13.3.7 – <i>Laboratório 1E26 (FEELT)</i> .....	91
13.3.8 – <i>Laboratório 1E30 (FEELT)</i> .....	91
13.3.9 – <i>Laboratórios Específicos (FEELT)</i> .....	92
13.3.10 - <i>Salas de Aula Existentes</i> .....	92
13.4 - RECURSOS E ESPAÇOS BIBLIOGRÁFICOS EXISTENTES .....	92
13.5 - MATERIAL DE CONSUMO EXISTENTE .....	93
14. CONCLUSÕES .....	94
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	95

**Anexo 1** TCC do Curso de Graduação em Engenharia de Computação

**Anexo 2** Estágio em Engenharia de Computação

**Anexo 3** Atividades Complementares no Curso de Graduação em Engenharia de Computação

## 1. IDENTIFICAÇÃO

---

**Denominação do Curso:** Curso de Graduação em Engenharia de Computação

**Modalidade oferecida:** Bacharelado

**Habilitação:** Engenharia de Computação

**Titulação Conferida:** Engenheiro de Computação

**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:**.....3105 horas

**Projeto Interdisciplinar** ..... 30 horas

**Trabalho de Conclusão de Curso:**.....60 horas

**Estágio Obrigatório:**.....240 horas

**Componentes Curriculares Optativos:**.....120 horas

**Atividades Complementares:** .....180 horas

**Carga Horária Total do Curso:**.....3.810 horas

## **2. ENDEREÇOS**

---

### **UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA – UFU**

Av. João Naves de Ávila, 2121 - Campus Santa Mônica  
Uberlândia-MG  
CEP: 38.408-100  
Fone: (34) 3239-4811

### **FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA – FEELT**

Av. João Naves de Ávila, 2121 - Bloco 3N, Campus Santa Mônica  
Uberlândia-MG  
CEP: 38.408-100  
Fone: (34) 3239-4701  
Fax: (34) 3239-4704  
E-mail: [feelt@ufu.br](mailto:feelt@ufu.br)  
Página WEB: <http://www.eletrica.ufu.br>  
Nome do Dirigente: Marcelo LynceR. Chaves  
Cargo: Diretor  
E-mail: [lycne@ufu.br](mailto:lycne@ufu.br)

### **CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO**

Faculdade de Engenharia Elétrica – FEELT  
Av. João Naves de Ávila, 2121 - Bloco 3N, Bairro Santa Mônica  
Uberlândia-MG  
CEP: 38.408-100  
Fone: (34) 3239-4701  
Fax: (34) 3239-4704

### **3. APRESENTAÇÃO**

#### **3.1 - Construção do Projeto Pedagógico do Curso (PPC)**

O presente Projeto Pedagógico foi desenvolvido com o objetivo de institucionalizar na Faculdade de Engenharia Elétrica (FEELT), da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), o Curso de Graduação em Engenharia de Computação, que ofertará 15 vagas, a partir do segundo semestre do ano de 2012.

É sabido que a construção de um Projeto Pedagógico exige a participação de todos os agentes envolvidos no processo, uma 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 Pedagógico do Curso de Engenharia de Computação, 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 PPC de Engenharia de Computação foram criadas comissões de trabalho e convocadas assembleias temáticas e reuniões, especialmente, para este fim. Para melhor organização e compreensão, o documento proveniente deste trabalho foi distribuído em capítulos, conforme descrito a seguir.

No Capítulo 4 (JUSTIFICATIVA) é apresentado o histórico da faculdade de Engenharia Elétrica, as relações da Engenharia Elétrica com a área de Engenharia de Computação, justificando a criação do novo curso.

No Capítulo 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 Computação que se deseja formar são apresentados no Capítulo 6 (CARACTERIZAÇÃO DO PROFISSIONAL).

A identificação do profissional a ser formado, sua área de atuação e a definição de seu papel na sociedade são definidos no Capítulo 7 (OBJETIVOS DO CURSO).

A partir do perfil desejado, devem-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 de Computação. Desta forma, foi definida a estrutura curricular do curso apresentada no Capítulo 8 (ESTRUTURA CURRICULAR).

Uma vez definido o perfil desejado do egresso, suas habilidades e competências e os conteúdos necessários à sua formação, são apresentadas, no Capítulo 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 Capítulo 10 (DIRETRIZES PARA OS PROCESSOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM E DO CURSO).

A duração do curso, tempo mínimo e máximo de integralização, é definida no Capítulo 11 (DURAÇÃO DO CURSO, TEMPO MÍNIMO E MÁXIMO DE INTEGRALIZAÇÃO).

Nos capítulos que se seguem apresentam-se as demais informações para a implantação do novo curso: ADMINISTRAÇÃO ACADÊMICA (Capítulo 12); RECURSOS DISPONÍVEIS para a implantação do curso (Capítulo 13); e as CONCLUSÕES (Capítulo 14) e as REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Por fim, detalhes não menos importantes no processo, como diretrizes nacionais para a Engenharia de Computação, definições de atividades complementares e ações pedagógicas, estágio curricular e trabalho de conclusão de curso, instrumentos de avaliação, descrição de equipamentos e laboratórios à disposição dos discentes, são apresentados nos anexos.

### **3.2 - COMISSÃO RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DA PROPOSTA**

A Comissão foi nomeada pela PORTARIA FEELT 08/10, de 07 de maio de 2010, sendo composta pelos professores:

Prof. Dr. Alcimar Barbosa Soares – Presidente da Comissão

Prof. Dr. Alexandre Cardoso – Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica

Prof. Dr. Edgard Afonso Lamounier Júnior – Coordenador do Curso de Engenharia Biomédica

Prof. Dr. Gilberto Carrijo – Coordenador do Curso de Engenharia Eletrônica e Telecomunicações.

Além desta comissão, os seguintes professores foram consultados como colaboradores:

Prof. Dr. Keiji Yamanaka

Prof. Dr. Carlos Bissochi Júnior

## 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, por meio da Faculdade de Engenharia Elétrica, a implantação do Curso de Engenharia de Computação.

A proposta de criação do Curso de Engenharia de Computação 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 Engenharia de Computação (como exemplo, pode-se citar a UFMG, UFG), da evolução do Certificado em Engenharia de Computação da FEELT (estabelecido desde 1987, sendo um dos primeiros do país) e de consultorias com importantes empresas da região do Triângulo Mineiro, onde a demanda do Engenheiro de Computação é evidenciada (Invit, CTBC, TQI, Algar Tecnonoliga, Cedro Finances etc.). Da análise realizada nos diversos projetos pedagógicos, juntamente com o perfil do profissional egresso desejado pelas empresas que produzem tecnologia para sistemas de software, hardware ou integração de ambos e outras que são usuárias de processos computadorizados, constatou-se da necessidade da criação do Curso de Graduação em Engenharia de Computação, ao invés do Certificado emitido pela FEELT, como é feito atualmente. Igualmente, a experiência acumulada nos últimos 24 anos de experiência no Certificado, seja na graduação, pós-graduação e projetos de pesquisa e extensão, conduziu a um momento de maturidade onde a criação do Curso de Graduação em Engenharia de Computação se tornou não somente natural, mas também imperativa.

Espera-se com o currículo proposto para o curso de Engenharia de Computação da FEELT-UFU formar profissionais com maior embasamento na área de software, hardware e a integração destes, tendo assim como base os componentes curriculares de Eletricidade; Circuitos Elétricos; Sistemas e Dispositivos Eletrônicos Analógicos e Digitais; Arquitetura e Organização de Computadores; Microprocessadores e Microcontroladores; Sistemas Embarcados; Sensores e Sistemas de Aquisição de Dados; Sistemas Operacionais; Teoria da Computação; Algoritmos e Lógica de Programação; Estruturas de Dados; Linguagens de Programação; Engenharia de Software; Banco de Dados; Comunicação de Dados; Redes de Computadores, conforme os Referenciais Curriculares publicados pelo Ministério da Educação (MEC), em

Março de 2010. Além disso, manter um equilíbrio na formação do profissional no que tange aos aspectos mais práticos de redes industriais, sistemas de automação e controle, processamento digital de sinais e imagens, microeletrônica, sistemas distribuídos, sistemas inteligentes, sistemas em tempo real, Matemática, Física, Química e Meio Ambiente.

O desenvolvimento de sistemas computacionais é, por definição multidisciplinar, além das teorias relacionadas às técnicas de integração de software e hardware, sempre será necessário o conhecimento do sistema que está sendo estudado. Desta forma, tentaram-se abranger diversas outras engenharias, em componentes curriculares pontuais. A criação do curso atende à 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 tênuas com a área de Engenharia de Computação. De fato, o Conselho Federal de Engenheiros e Arquitetos (CONFEA) e o CREA (Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura) definem a Engenharia de Computação como uma área de atuação do Engenheiro Eletricista. Por esta razão, é importante tecer algumas considerações sobre a Faculdade de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Uberlândia.

Observação: a palavra DISCIPLINA foi utilizada ao longo do texto como sinônimo para COMPONENTE CURRICULAR.

## 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 são ações necessárias para 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 Civis, 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, a disciplina rígida e a hierarquização do conhecimento, conferindo aos cursos uma sequência 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 49 professores, sendo 39 doutores, 8 mestres e 2 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 überlandense, 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, implanta-se 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 considerados comuns, que continuam subordinadas a uma coordenação independente.

Em 1987, por demanda do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia (CETEC), a partir da proposta do Departamento de Engenharia Elétrica, são criadas as duas ênfases para o Engenheiro Eletricista formado pela UFU: Eletrotécnica e Eletrônica (Engenharia de Computação) - resolução nº 12/87 do CONSUN. Nesta época, a opção em uma das ênfases é feita pelos estudantes ao concluir o quarto período.

No ano de 2005, um importante acontecimento altera a estrutura implantada, por quase 20 anos, na Faculdade de Engenharia Elétrica. No mês de março é aprovado no Conselho de Graduação da Universidade (CONGRAD), por meio do processo 94/2005, o novo projeto pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica e para o segundo semestre de 2006, 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. Visando facilitar a escolha dos

estudantes foram aprovados três certificados, observando a 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 tecnologia da informação, 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 computacionais e controle 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 de Computação.

O certificado de Engenharia de Computação foi proposto considerando a escolha de alguns componentes curriculares optativos e facultativos já oferecidos pela Faculdade de Engenharia Elétrica e componentes curriculares ministrados pela Faculdade de Engenharia Mecânica. Estes componentes curriculares se tornam obrigatórios quando o estudante faz a opção pelo certificado em questão. É importante ressaltar que nenhum novo componente curricular foi criado e ofertado 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. Assim, a Faculdade de Engenharia Elétrica da UFU passou a oferecer os quatro âmbitos de atuação do Engenheiro Eletricista, de acordo com a Resolução 1010 do CONFEA. É importante destacar que tal estrutura fundamentada em Certificados foi muito bem elogiada em segmentos no Ministério da Educação e na ANDIFES. Isto porque neste modelo, a FEELT formava profissionais em quatro distintos segmentos de atuação com o bônus de um coordenador e uma secretaria apenas. Isto gera economia para os cofres públicos sem onerar a qualidade dos quatro certificados.

## **4.3 -MOTIVAÇÃO PARA IMPLANTAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO NA FEELT**

---

### ***4.3.1 - A Engenharia de Computação***

---

A automação de todas as atividades humanas modernas sejam elas industriais, administrativas, sejam científicas, médicas, dentre muitas outras, tem sido uma das molas propulsoras do progresso nestes últimos anos. Por trás dessa automação estão os sistemas integrados de computadores e programas (hardware e software, na terminologia da área de computação) e os seus projetistas, que dão suporte aos usuários desses sistemas. Entre esses projetistas estão os Engenheiros de Computação.

O objetivo geral pretendido para o curso de Engenharia de Computação consiste em preparar engenheiros para atuar nas áreas de hardware, software e de suas integrações e associações. Em termos restritos, o objetivo do Curso que se pretende ofertar é o de preparar um profissional com capacidade de:

- Projetar e desenvolver software, hardware e sistemas embarcados;
- Projetar, desenvolver e programar sistemas informatizados para controle e operação;
- Gerenciamento e apoio de processos;
- Desenvolver combinações de aplicações de hardware e software para solução de problemas.

A fundamentação de Matemática e Física, intensivas do curso, também capacitarão, subsidiariamente, o profissional para atuar em áreas que envolvam processamento digital de sinais e sistemas de Computação industrial.

Não se trata apenas de implantar novos Cursos, mas de criar uma nova sistemática de ação, fundamentada nas necessidades da comunidade para a melhoria de sua situação sócio- econômica.

A infraestrutura de Uberlândia é forte atrativo para empresas, principalmente, para aquelas que atuam nas áreas de tecnologia da informação (TI) e telecomunicações. Entre as facilidades oferecidas estão *backbones* (supervias digitais), satélites, estações rádio bases, DSL (internet com sistema de banda larga), e WiFi (redes sem fio), além toda a infraestrutura logística, como rodovias, aeroportos e a proximidade com os com grandes centros de Tecnologia do país: Belo Horizonte, São Paulo, Rio de Janeiro, Brasília, Goiânia, Cuiabá etc. A localização estratégica e a mão-de-obra qualificada também tornam a cidade atrativa para novos investimentos.

Além disso, a experiência acumulada pelos professores da FEELT, associados à Engenharia de Computação, nos últimos anos, em resposta às demandas industriais, comerciais, mercadológicas e acadêmicas evidenciou uma significativa visibilidade da área no cenário nacional e também internacional. Tal fato conduziu a FEELT à decisão de mudança na diplomação de Certificado em Curso de Graduação em Engenharia de Computação. De fato, algumas destas conquistas, até recentes, podem ser evidenciadas:

- Projeto Guarda-Costas, aprovado com apoio financeiro da Finep no valor aproximado de R\$ 10.000.000,00 (dez milhões de reais) por meio de uma iniciativa de aproximação com empresa (Invit);
- Projeto InterVoip, aprovado junto ao CPqD no valor aproximado de R\$ 4.500.000,00 (quatro milhões e meio de reais), também por meio de uma iniciativa de aproximação com empresa (CTBC);
- Projeto Cemig Virtual, aprovado junto à ANEEL, no valor aproximado de R\$ 5.000.000,00 (cinco milhões de reais), também por meio de uma iniciativa de aproximação com empresa (Cemig);

- Etc;

Igualmente, o trabalho da área de Engenharia de Computação no âmbito da graduação tem fomentado o programa de pós-graduação da FEELT. Nos últimos anos, aproximadamente, 30% das dissertações de mestrado e teses de doutorado que foram defendidas enquadram-se no núcleo de Engenharia de Computação.

#### ***4.3.2 -Flexibilidade (O Novo Parâmetro da Competitividade Industrial) e os Desafios da Formação de Profissionais Qualificados***

---

O atual estágio da concorrência capitalista criou novas exigências, impelindo as empresas a acelerarem o ritmo de lançamento de novos produtos, seja através de inovações, seja ampliando o leque de variações dos mesmos. Para acompanhar essa rápida evolução dos mercados internacionais, torna-se, pois, necessário que as empresas disponham de um sistema flexível de produção.

A diferença básica entre sistemas flexíveis e sistemas rígidos de produção é que, nos primeiros, os sistemas computacionais são programáveis, podendo ser utilizados em diversas tarefas, enquanto, nos segundos, cada sistema desempenha um trabalho específico.

Essa versatilidade da produção industrial, apoiada por Tecnologia da Informação, permite que as empresas variem rapidamente seu elenco de produtos, atendendo, dessa forma, às novas modalidades do consumo e da produção, é propiciada pelo desenvolvimento da tecnologia.

Porém, o esforço de modernização tecnológica das empresas pode enfrentar muitas dificuldades devido à falta de profissionais qualificados para o desenvolvimento de novos produtos e processos e tornar inócuas as políticas oficiais de incentivo à inovação. A atividade econômica começa a dar sinais de crescimento e alguns setores têm encontrado dificuldades para contratar engenheiros.

A indústria e o comércio nacional, para modernizar-se, terão que solucionar vários e sérios problemas, tanto os de cunho estrutural como os da atual conjuntura. Isto porque o setor de Tecnologia não é uma ilha no âmbito de qualquer economia, ele é uma parte dessa economia e sofre, como toda ela, de seus desequilíbrios estruturais e de suas dificuldades conjunturais.

Uma das maiores questões que surgem ao se pensar o desenvolvimento do parque tecnológico e industrial do País é a educacional, abrangendo, esta, desde a alfabetização (leitura e interpretação) até a profissionalização. Observe-se que o perfil de um técnico em computação não é o mesmo do de uma

empresa tradicional de desenvolvimento de sistemas computacionais. Este profissional deve ser melhor preparado, para acompanhar as céleres mudanças tecnológicas que vêm ocorrendo em escala nacional e internacional.

Nesse ponto, cabe lembrar que, mesmo que a estrutura educacional brasileira sofresse as modificações que se fazem necessárias neste momento, o que é operacionalmente irreal, a formação dos engenheiros e dos técnicos para levar a termo a modernização tecnológica pretendida levaria ainda alguns anos. É papel fundamental de toda a instituição de ensino minimizar esses efeitos e trabalhar na formação de profissionais qualificados capazes de atender as demandas da sociedade.

O País forma algo em torno de 15 mil engenheiros por ano, o que corresponde a aproximadamente 6 para cada mil pessoas economicamente ativas. Nos Estados Unidos e Japão, a proporção é de 25 para cada mil trabalhadores e na França, de 15 por mil. O baixo número de engenheiros está diretamente relacionado à demanda do mercado no passado e decorre do baixo investimento empresarial em inovação. Os resultados da Pesquisa Industrial Anual 2003, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística–IBGE são prova disso.

No passado, com o mercado desaquecido, as universidades reduziram os investimentos na ampliação de cursos e vagas nas áreas de tecnologia e os jovens perderam o interesse, preferindo optar por outras carreiras. O resultado é que apenas 10% dos alunos de graduação estão matriculados em cursos de engenharia, contra 25% nos Estados Unidos.

O cenário mudou. As empresas nacionais avançam na direção da inovação e automatização de seu parque industrial e os sérios problemas causados pela falta de mão-de-obra qualificada são uma realidade preocupante. Não se pode esquecer-se, por exemplo, do ocorrido no final da década de 1990, quando faltaram profissionais para a expansão do setor de telecomunicações e muitas empresas tiveram de “importar” centenas de engenheiros do exterior.

A criação de sistemas computacionais que requer integração de software e hardware envolve uma extensa cadeia de atividades que se inicia na pesquisa científica e termina na entrada em operação da unidade produtiva. A inovação tecnológica do setor é constante. Não há dois sistemas computacionais exatamente iguais e, portanto, sua construção dificilmente é passível de padronização. Os sistemas existentes são diferentes e requerem sempre adaptações para compatibilizar equipamentos, aplicativos e infraestrutura de comunicação com novas linhas de produto. Tudo isso faz com que as atividades relativas à construção de sistemas computacionais demandem mão-de-obra de elevada qualificação.

#### **4.3.3 - O Mercado de Trabalho do Engenheiro de Computação**

---

Favorecidos por um campo de ação tão amplo, os profissionais da área de Engenharia de Computação não têm problemas para arrumar emprego. No Brasil, o mercado cresce em torno de 10% a 15% ao ano. Mas há um mercado potencial também no exterior. Algumas empresas recrutam profissionais para trabalhar nos Estados Unidos, em função da reconhecida qualidade da formação do profissional brasileiro. Essa migração fica fácil porque nesta profissão a linguagem é universal.

Fazer previsões sobre o mercado de trabalho em Engenharia de Computação, tanto no Brasil quanto no exterior, é tarefa quase impossível. Um campo que desponta como bastante atraente é o desenvolvimento de aplicativos para integração de tecnologias (TV e rádio digitais, celular com internet, TV com internet, celular com satélite etc.). Quando se trata da web, as oportunidades de atuação e desenvolvimento são incontáveis. A *International Webmasters Association* catalogou 54 especializações nessa área.

A competição cada vez mais acirrada enfrentada pelo setor produtivo no mercado globalizado transformou a área de TI em um dos principais requisitos para o desenvolvimento econômico e para uma participação mais eficiente da indústria brasileira no mercado internacional. Neste sentido, as aplicações de Engenharia de Computação passam a ser também fonte de análise para medir a produtividade e competitividade de um país.

É interessante destacar que, nos dias de hoje, a informática se encontra inserida em todos os segmentos do setor produtivo e os computadores são encontrados em praticamente todos os ambientes. Com isto, constata-se um grande aumento do interesse pela formação acadêmica voltada para esta área. Ciência da Computação, Sistemas de Informação e Engenharia de Computação são os cursos de graduação em informática mais comumente encontrados nas universidades e faculdades do País.

Embora esses cursos tenham diversos pontos de semelhança, apresentam significativas diferenças no que diz respeito às áreas de atuação dos profissionais por eles formados.

Os cursos de Sistemas de Informação, como se depreende do próprio nome, são focados no planejamento e desenvolvimento desses sistemas. Os alunos são preparados para atuar no desenvolvimento e no suporte de software. Também são aplicados conhecimentos de administração, negócios e relações humanas. O profissional desta área é mais voltado para a aplicação dos recursos de informática às necessidades de empresas.

Os cursos de Ciência da Computação são mais voltados à área de software, abordando conceitos e teorias da computação relacionada com estruturas de informação, linguagens de programação e análise de sistemas. Em geral, são necessários bons conhecimentos matemáticos e de cálculo.

A Engenharia de Computação abrange as áreas de software e hardware. O Engenheiro de Computação recebe uma formação que lhe permite conceber, projetar e construir não só as soluções de software requeridas em uma determinada aplicação, mas também especificar, e mesmo projetar, os equipamentos computacionais necessários à sua construção.

As áreas industriais destacam-se como os mais importantes campos de atuação, mas as áreas comerciais e de serviços são também de grande destaque. Outro campo de atuação do Engenheiro de Computação encontra-se nas áreas científicas e de desenvolvimento tecnológico. Aí se enquadram contribuições teóricas em áreas de pesquisa ainda em franco desenvolvimento e também a participação em equipes de ensino e pesquisas aplicadas desde a área de Sistemas Biológicos (Engenharia Biomédica) até a área de Controle de Processos Industriais.

Particularmente, no Triângulo Mineiro estão instaladas empresas nacionais e multinacionais como Cargill, Souza Cruz, Sadia, Start Química, CEMIG, Daiwa, ABC Inco, CTBC, Invit, TQI, SWB, Fosfértil, Monsanto, Coca-Cola, White Martins, SHV Gás, Sementes Selecta, Mataboi, Ouro Fino, Sonner, Bunge, Spicamlsagro, Satipel, GPC Química, Walmont, Black & Decker, INPA, CBMM, DPA, Bertin, usinas sulcroalcooleiras, entre diversas outras empresas que necessitam de profissionais qualificados para atuar na automatização e controle de seus processos.

#### ***4.3.4 -A Engenharia de Computação e os Benefícios Sociais***

---

Quando se fala em Engenharia de Computação, ela se refere a sistemas inteligentes de supervisão de produção, controle de qualidade e muitos outros. Muitas áreas são beneficiadas com aplicação de princípios de Engenharia de Computação. Dentre eles, podemos destacar:

- Automatização de processos cirúrgicos, reduzindo o tempo de operação e recuperação do paciente;
- Controle via Internet, da logística de armazéns distribuidores de mercadoria, como aqueles presentes na cidade de Uberlândia: Martins, Arcom, União e Peixoto.
- Processos eletrônicos que controlam temperatura em caldeiras e parâmetros de segurança em carros e casas.

- Etc.

#### **4.4 - APORTE CIENTÍFICO DA FEELT-UFU PARA IMPLANTAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO**

---

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 (com mais de 500 dissertações defendidas) e em 1994 de doutorado (com aproximadamente 100 teses defendidas). 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 específicos de cada área. Salienta-se que as propostas existentes para o Curso de Engenharia de Computação são estruturadas seguindo esta mesma filosofia. Isto permite ao estudante uma formação abrangente e possibilita a utilização dos componentes curriculares específicos 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 subáreas de Engenharia Biomédica e Automática, Computação Gráfica, Inteligência Artificial, Processamento Digital de Sinais e Redes de Computadores.

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 aperfeiçoar 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 respeitos 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 voltar-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 os itens de natureza técnica 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 de 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 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 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, influindo 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 compõe 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 mesmo. 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 ideia 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 pode 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 coparticipante 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 DE COMPUTAÇÃO**

---

Na organização e no desenvolvimento de suas atividades, o Curso de Engenharia de Computação 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 ideias 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 de Computação, 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 de Computação, bem como pessoas capacitadas ao exercício da pesquisa e do magistério, devendo portanto:

- Produzir, sistematizar e transmitir conhecimentos na área da Engenharia de Computação;
- Promover a aplicação prática do conhecimento em Engenharia de Computação, 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 de Computação, 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 de Computação buscará a consecução de seus objetivos:

- Desenvolvendo e difundindo o conhecimento teórico e prático em Engenharia de Computação;
- Ministrando a educação superior, visando a formação de profissionais na área de Engenharia de Computação, bem como pessoas capacitadas ao exercício da investigação e do magistério;
- Mantendo ampla e orgânica interação com a sociedade;
- Estudando questões científicas, tecnológicas, socioeconômicas, educacionais, políticas, artísticas e culturais relacionadas à área de Engenharia de Computação, 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 de Computação.

## **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 de Computação. A formação do profissional atenderá aos requisitos das Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia, definidos pelas resoluções CNE/CES nº 11 de 11 de março de 2002 e CNE/CES nº2 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 *técnicos* e científicos, 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 extracurriculares, 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 COMPUTAÇÃO**

Para formação do Engenheiro de Computação é necessário que o corpo docente, juntamente com a coordenação de curso, assuma 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 socioculturais do mundo contemporâneo devem ser muito bem consideradas 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 executada 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 desenvolvidos pelos egressos de Engenharia quando estes agirem com autonomia, com capacidade de trabalhar em grupo e com capacidade de autoaprendizagem. 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 orientam, 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 ideias 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 audiovisuais, 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 COMPUTAÇÃO**

O profissional formado no Curso de Engenharia de Computação 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 de Computação 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 executar 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 de Computação 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 Computação graduado pela UFU terá conhecimento para desenvolver suas atividades profissionais de acordo com o Código de Ética 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.

## **6.4 – APTIDÕES ESPERADAS DO EGRESO EM ENGENHEIRO DE COMPUTAÇÃO**

---

O conjunto de aptidões esperadas dos egressos do curso de Engenharia de Computação na UFU é o seguinte:

- Capacidade de utilizar a matemática, computação, conhecimentos de física e tecnologias modernas no apoio à construção de produtos ou serviços seguros, confiáveis e de relevância à sociedade.
- Capacidade de projetar, construir, testar e manter software e/ou hardware no apoio à construção ou incorporado a produtos ou serviços, principalmente nos produtos e serviços que requeiram a interação com o ambiente e ou dispositivos físicos, além do próprio sistema computacional utilizado para o processamento de dados.
- Capacidade de tirar proveito das tecnologias já estabelecidas, e de desenvolver novas técnicas, no sentido de gerar produtos e serviços como mencionados nos itens anteriores.
- Capacidade de entender e interagir com o ambiente em que os produtos e serviços, por ele projetados ou construídos, irão operar.
- Conhecimento de computação e de métodos necessários para aplicá-la.
- Facilidade de interagir e de se comunicar com profissionais da área de computação e profissionais de outras áreas no desenvolvimento de projetos em equipe.
- Facilidade de interagir e de se comunicar com clientes, fornecedores e com o público em geral.
- Capacidade de supervisionar, coordenar, orientar, planejar, especificar, projetar e implementar ações pertinentes à Engenharia de Computação e analisar os resultados.
- Capacidade de realizar estudos de viabilidade técnico-econômica e orçamentos de ações pertinentes à Engenharia de Computação.
- Disposição e postura de permanente busca da atualização profissional.
- Disposição em aceitar a responsabilidade pela correção, precisão, confiabilidade, qualidade e segurança de seus projetos e suas respectivas execuções. Compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissional e avaliar o impacto de suas atividades no contexto social e ambiental.

## **6.5 – CLASSES DE PROBLEMAS QUE OS EGRESSOS ESTARÃO CAPACITADOS A RESOLVER**

---

As classes de problemas que os egressos estarão capacitados a resolver incluem efetivamente os problemas multidisciplinares. No caso, além de alguns problemas típicos tratados por um bacharel em

Engenharia de Computação, os egressos estarão capacitados também a resolver problemas complexos que permeiam entre as áreas de computação e engenharia.

- Problemas de projeto e configuração de sistemas computacionais em que sejam exigidas as seguintes capacidades: determinar quais funções devem ser implementadas em hardware e quais devem ser implementadas em software; selecionar os componentes básicos de hardware e de software.

- Problemas que requeiram o desenvolvimento de software suficientemente complexo para exigir a aplicação de conhecimentos instrumentais às áreas de automação e controle, engenharia de software, redes e telecomunicações.

- Problemas que exijam conhecimentos de programação e de sistemas computacionais e, eventualmente, conhecimentos matemáticos e físicos em profundidade compatível a um curso de Engenharia.

- Problemas que exijam clara compreensão das diferentes atividades envolvidas no desenvolvimento de um software.

- Problemas que exijam a familiaridade com as tecnologias de computação, de ferramentas de projeto e o discernimento de como, quando e quanto utilizar tais ferramentas.

- Problemas que exijam a familiaridade com ferramentas de análise e projeto de software e o discernimento de como, quando e quanto utilizar tais ferramentas.

- Problemas que exijam a familiaridade com as tecnologias de redes e de sistemas de telecomunicações, ferramentas de projeto e o discernimento de como, quando e quanto utilizar tais tecnologias.

- Problemas de complexidade que exijam a gerência do desenvolvimento do software e de sistemas, com aplicação de modelos de qualidade.

- Problemas complexos de integração de sistemas de redes e telecomunicações que exijam a utilização de técnicas e métodos multidisciplinares em computação e engenharia.

- Problemas que envolvam o desenvolvimento criativo e projeto de novas aplicações, produtos, serviços e sistemas nas vertentes propostas.

- Problemas de análise de desempenho de projetos e sistemas, propostos ou implementados, seja através de modelos analíticos, de simulação ou de experimentação.

- Problemas de análise e determinação dos requisitos que um projeto ou sistema deve atender, documentando estes requisitos de forma clara, concisa, precisa, organizada e fácil de ser usada.

- Problemas de projeto e estruturação do software para uma plataforma determinada, de forma a atender os requisitos do sistema, documentando as decisões tomadas.

- Problemas que implique a decisão sobre a estrutura e arquitetura do software, uso de padrões de projeto, *frameworks*, e componentes.

- Problemas que impliquem o tratamento da concorrência, paralelismo, controle e manuseio de eventos, distribuição, manuseio de exceções e erros, sistemas interativos e persistência.

- Problemas de concepção do software para funcionar conforme projetado, através da combinação da codificação, validação e teste das unidades.
- Problemas de teste do comportamento dinâmico do software, contra o comportamento esperado especificado, para um conjunto finito de casos de testes (selecionados criteriosamente do domínio de execuções, normalmente infinito).
- Problemas que requeiram conhecimentos e habilidades para: gerenciar configurações de software; desenvolver e praticar diferentes processos de Engenharia de Software; desenvolver e utilizar métodos e ferramentas de Engenharia de Software; utilização de técnicas de controle de qualidade e gerência do desenvolvimento de sistemas integrados de software e hardware; desenvolver métodos e técnicas de computação.

## **6.6 – FUNÇÕES QUE OS EGRESSOS PODERÃO EXERCER NO MERCADO DE TRABALHO**

No progresso de sua carreira profissional, agregando experiência prática e aperfeiçoamentos realizados, os egressos deverão estar capacitados a assumir funções em diferentes níveis dentro das organizações, seja de execução, gerenciamento ou de direção, para as quais seguem algumas atividades e responsabilidades técnicas inerentes à função (diretor, administrador, gerente, projetista, coordenador, engenheiro, pesquisador, professor, dentre outras):

- Desenvolvimento de sistemas computacionais, seus respectivos equipamentos, programas e inter-relações;
- Planejamento, projeto, otimização, especificação, adaptação, manutenção e operação de sistemas computacionais;
- Integração de recursos físicos e lógicos necessários para o desenvolvimento de sistemas, equipamentos e dispositivos computacionais, tais como computadores, periféricos, equipamentos de rede, de telefonia celular, sistemas embarcados e equipamentos eletrônicos microprocessados e microcontrolados;
- Coordenação e supervisão de equipes de trabalho
- Pesquisa e Desenvolvimento de Novas Aplicações, Produtos e Serviços em Redes e/ou Telecomunicações;
- Gerenciamento de Configuração, Manutenção e Engenharia de Software.

## **7. OBJETIVOS DO CURSO**

A formação do Engenheiro de Computação 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 nº1.010, 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 e 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 Computação permitirá que o profissional formado pela FEELT/UFU seja capaz de:

- Avaliar o impacto das atividades de engenharia de Computação 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 de Computação;
- Planejar, supervisionar, elaborar, coordenar, avaliar e executar projetos e serviços;
- Atuar com espírito empreendedor;
- Avaliar a viabilidade econômica das atividades da Engenharia de Computação;
- 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 de Computação, 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, o Bacharel em Engenharia de Computação ou Engenheiro de Computação atua no desenvolvimento e integração de processos, sistemas, equipamentos e dispositivos de Computação. Em sua atividade, otimiza, projeta, instala, mantém e opera sistemas de Computação de processos, de medição e instrumentação eletroeletrônica, de redes industriais e de aquisição de dados. Integra recursos físicos e lógicos, especificando e aplicando programas, materiais, componentes, dispositivos, equipamentos eletroeletrônicos e eletromecânicos utilizados no desenvolvimento de sistemas computacionais.

## 8. ESTRUTURA CURRICULAR

---

### 8.1 – ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

---

#### 8.1.1 – *Introdução*

---

O currículo do Curso de Engenharia de Computação 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 de Computação 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, 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, 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.
- A limitação e distribuição da carga horária por semestre, permitindo que o estudante se matricule em componentes curriculares 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 de Computação 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 infraestrutura 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.

O Engenheiro de Computação é um profissional preparado para especificar, conceber, desenvolver, pesquisar, implementar, adaptar, produzir, industrializar, instalar e manter sistemas computacionais, bem como perfazer a integração dos recursos físicos e lógicos necessários para o atendimento das necessidades computacionais, de informação e de automação de organizações em geral.

Nesta prática, são considerados os aspectos de qualidade, confiabilidade, custo e segurança, bem como os de natureza ecológica. O curso tem como objetivo fornecer aos alunos conhecimentos teóricos e práticos para o futuro profissional atuar em todos os campos da Engenharia de Computação.

A adequação curricular em questão procura, entre outras ações, estabelecer 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 de Computação atende às áreas de conhecimento contempladas nas Leis de Diretrizes Curriculares do MEC e a resolução 1010 e resolução 1016 do CONFEA.

Norteados pelas Diretrizes Curriculares e pelas decisões dos conselhos competentes (Sistema CONFEA/CREA), o currículo do curso de Engenharia de Computação adotou como princípio, a ênfase no raciocínio e visão crítica do estudante, sendo o professor um sistematizador de ideias e não a fonte principal de informações para os estudantes. Neste sentido, os componentes curriculares convergem para um enfoque investigativo, procurando definir equilíbrio entre atividades teóricas e práticas, com o objetivo do desenvolvimento crítico-reflexivo dos estudantes. Além disso, os períodos letivos e os conteúdos curriculares foram organizados de forma a se adequarem às características da UFU e aos interesses e capacidades dos estudantes. Desta forma, o currículo do curso abrange uma sequência de componentes curriculares e atividades ordenadas por matrículas semestrais.

O currículo deve ser cumprido integralmente pelo estudante a fim de que ele possa qualificar-se para a obtenção do diploma. Assim, seguir a sugestão de fluxo curricular é uma boa maneira de o estudante concluir o curso na duração prevista. Além da formação genérica e sólida nos diversos campos da Engenharia de Computação, o aluno poderá ainda cursar componentes curriculares optativos, as quais deverão ser selecionadas ao longo do curso, de modo a caracterizar um aprofundamento mais específico em uma das especialidades da profissão.

O currículo está organizado por um Núcleo Comum de componentes curriculares de formação básica que contemplam os conteúdos mínimos necessários nos quais se apoiam a Engenharia de Computação, um Núcleo Específico de componentes curriculares que contemplam conteúdos que darão especificidade à formação do respectivo profissional e um Núcleo Livre de componentes curriculares que possibilitam a ampliação ou aprofundamento em temas diversos.

O Núcleo Comum está organizado de modo que o estudante comprehenda conhecimentos fundamentais da Engenharia e da Engenharia de Computação, enfocando os seguintes aspectos:

- Metodologia Científica e Tecnológica;
- Comunicação e Expressão;
- Computação e 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.

O Núcleo Específico é composto por componentes curriculares de natureza obrigatória e optativa, de formação profissional, e que garantem o desenvolvimento do potencial individual do estudante, aprofundando em temas importantes da Engenharia de Computação.

Como parte essencial da formação, o aluno deverá elaborar dois Trabalhos de Final de Curso (TCC). Cada TCC consiste no desenvolvimento de um projeto técnico, em torno do qual o aluno deverá integrar diversos conceitos, teorias, técnicas, procedimentos e conhecimentos no campo da Engenharia de

Computação. Também se objetiva com este trabalho o exercício da capacidade de comunicação oral, gráfica e escrita, de acordo com as normas vigentes para textos técnicos e científicos.

### ***8.1.2 – Fundamentação Legal***

---

A formação do engenheiro é norteada por um conjunto de Leis e Normas que estabelecem os requisitos mínimos necessários para a formação do profissional, bem como as condições necessárias para o exercício profissional da Engenharia. São fontes de fundamentação legal e teórica (apoio à definição das grades curriculares e ao perfil de formação profissional adequado à regulamentação da profissão):

1. Resolução CNE/CES no 11, de 11 de março de 2002: institui Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de Graduação em Engenharia;
2. Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional – LDB (Lei 9.394/96): estabelece as diretrizes e bases da educação nacional;
3. Parecer CNE/CES 1.362/2001, aprovado em 12/12/2001: define Diretrizes Curriculares dos cursos de Engenharia.
4. Resolução Congrad 04/2002;
5. Lei no 5.194, de 24 de dezembro de 1966: regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Agrônomo;
6. Resolução no 1010 de 2005, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA): discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, da Arquitetura e da Agronomia;
7. Lei no 6.494, de 7 de dezembro de 1977: dispõe sobre estágio de estudantes de estabelecimentos de ensino superior e de ensino profissionalizante do 2º grau e supletivo, e dá outras providências;
8. Decreto no 87.497, de 18 de agosto de 1982: regulamenta a Lei no 6.494, de 7 de dezembro de 1977, nos limites que especifica e dá outras providências;
9. Decreto no 89.467, de 21 de março de 1984: dá nova redação ao Art. 12 do Decreto no 87.497, de 18 de agosto de 1982, que regulamenta a Lei no 6.494, de 7 de dezembro de 1977, que dispõe sobre os estágios de estudantes de estabelecimentos de ensino superior e de ensino profissionalizante do 2º Grau e Supletivo;
10. Lei no 8.859, de 23 de março de 1994: modifica dispositivo da Lei no 6.494, de 7 de dezembro de 1977, estendendo aos alunos de ensino especial o direito à participação em atividades de estágio;
11. Decreto no 2.080, de 26 de novembro de 1996: dá nova redação ao Art. 8º do Decreto nº 87.497, de 18 de agosto de 1982, que regulamenta a Lei no 6.494, de 7 de dezembro de 1977, que dispõe sobre os estágios de estudantes de estabelecimentos de ensino superior e de ensino profissionalizante do 2º Grau e Supletivo;

12. Medida Provisória no 1.726, de 03 de novembro de 1998: dá nova redação ao Art. 1º da Lei no 6.494, de 7 de dezembro de 1977.

Ademais, tendo em vista as propostas metodológicas estabelecidas neste documento, o currículo adotado no curso prevê:

- A consonância com a resolução CONGRAD 02/2004;
- Contemplar a sistematização dos campos de atuação das profissões inseridas no Sistema CONFEA/CREA, partindo das legislações específicas que regulamentam o exercício profissional respectivo, e a atual realidade do exercício das profissões, bem como a sua evolução, em função do desenvolvimento tecnológico, industrial, social e econômico nacional;
- O atendimento às Diretrizes Curriculares Nacionais estabelecidas pela resolução CNE nº 11 de 11/03/2002, 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, 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 do MEC.
- A articulação dos componentes curriculares com os temas concernentes à construção do perfil proposto para o formando em Engenharia de Computação;
- 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;
- A limitação e distribuição da carga horária por semestre, permitindo que o estudante se matricule em componentes curriculares 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 aplicadas à área de Engenharia de Computação, de modo a garantir o interesse do estudante pelo curso, dentro do limite permitido pelas disciplinas 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 infraestrutura disponível e a disponibilidade de pessoal (docentes, técnicos administrativos, alunos de pós-graduação e de graduação) 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.

### ***8.1.3 - 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 das disciplinas oferecidas no curso atende o que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia definidas pelo MEC. Além do requisito básico, de se cumprir do ponto de vista de conteúdo as diretrizes curriculares, o oferecimento das disciplinas 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 nas disciplinas;
- 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 de Computação, 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 Computação com esse perfil norteia o currículo do Curso de Engenharia de Computação, com base nas estratégias já utilizadas desde 1987 na formação do Engenheiro Eletricista, com certificado em Engenharia de Computação da FEELT/UFU. São características relevantes: 10 períodos semestrais, integrais, cujas atividades curriculares estão distribuídas em: disciplinas obrigatórias, disciplinas optativas, disciplinas obrigatórias em humanística e ciências sociais, trabalho de conclusão de curso, estágio curricular e atividades complementares, totalizando 3810 horas.

As disciplinas obrigatórias 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 Computação. Elas totalizam 3.690 horas, sendo 2.400 horas teóricas e 1.290 horas de atividades práticas. As disciplinas obrigatórias de Projeto Interdisciplinar, Trabalho de Conclusão de Curso, Estágio Supervisionado e Atividades Acadêmicas Complementares são consideradas em itens diferenciados.

O estudante cursa 120 horas nas disciplinas optativas. As disciplinas optativas têm como objetivo permitir ao estudante aumentar seus conhecimentos em uma área específica. A proposta da disciplina Projeto Interdisciplinar, do sétimo período e com carga horária de 30 horas, é a preparação, elaboração, desenvolvimento, redação e apresentação, em equipes sob coordenação de um professor, de projetos que objetivem resolver situações/problemas práticos de engenharia de Computação que envolvam os

conhecimentos, procedimentos, atitudes, competências e habilidades adquiridos pelos estudantes durante o curso, possibilitando ao graduando visualizar a inter-relação entre todas as disciplinas estudadas e o vínculo com problemas que poderão ser encontrados em sua futura profissão.

O Trabalho de Conclusão de Curso foi alocada no nono período. A matrícula em Trabalho de Conclusão de Curso poderá ser realizada após o estudante ter cursado 2600 horas. O Trabalho de Conclusão de Curso totalizam 60 horas.

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 de Computação, ele deverá ser de no mínimo 240 horas.

A disciplina obrigatória denominada Atividades Acadêmicas Complementares consiste em atividades extracurriculares, complementares à formação do profissional de Engenharia de Computação e totalizam 180 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.

## **8.2 – CONTEÚDOS CURRICULARES**

### ***8.2.1 – Disciplinas Obrigatórias com Conteúdos Básicos***

A estrutura curricular do curso de Engenharia de Computação é de 1485 horas, ou seja, aproximadamente 39% 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 20% da carga horária obrigatória mínima.

A Tabela 8.1 destaca o oferecimento de cada disciplina, 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 disciplinas 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 30% 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 intensidade compatíveis com a modalidade pleiteada.

Tabela 8.1 – Componentes curriculares e seus respectivos conteúdos básicos.

Componente Curricular	Conteúdo Estabelecido pelas Diretrizes Curriculares	Carga Horária		
		CH. T.	CH. P.	Total
Álgebra Matricial e Geometria Analítica	Matemática	90	00	90
Funções de Variáveis Reais I	Matemática	90	00	90
Estatística e Probabilidade	Matemática	30	00	30
Funções de Variáveis Reais II	Matemática	90	00	90
Métodos Numéricos	Matemática	45	15	60
Métodos Matemáticos	Matemática	90	00	90

Física I	Física Mecânica dos Sólidos	60	00	60
Experimental de Física I	Física Mecânica dos Sólidos	00	30	30
Física II	Física	60	00	60
Experimental de Física II	Física	0	30	30
Física III	Física	60	00	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	00	60
Introdução à Engenharia de Computação	Metodologia Científica e Tecnologia, Comunicação e Expressão.	30	00	30
Química Geral	Química	30	15	45
Mecânica dos Sólidos	Física	30	0	30
Ciência e Tecnologia dos Materiais	Ciência e Tecnologia dos Materiais	45	00	45
Experimental de Ciência e Tecnologia dos Materiais	Ciência e Tecnologia dos Materiais	00	15	15
Fenômenos de Transporte	Fenômenos de Transporte	60	00	60
Instalações Elétricas	Eletricidade Aplicada	30	00	30
Experimental de Instalações Elétricas	Eletricidade Aplicada	00	30	30
Fontes Alternativas de Energia I	Ciência do Ambiente	60	00	60
Administração	Administração	60	00	60
Ciências Econômicas	Economia	60	00	60
Ciências Sociais e Jurídicas	Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania	60	00	60
<b>TOTAL</b>		<b>1230</b>	<b>255</b>	<b>1485</b>

## ***8.2.2 – Componentes Curriculares Obrigatórios com Conteúdos Profissionalizantes e Específicos***

Cabe salientar que alguns componentes curriculares, além de oferecer conteúdos de formação básica, também oferecem uma formação em conteúdo profissionalizante para o Engenheiro de Computação.

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 apresentados na Tabela 8.3.

Tabela 8.2 – Componentes curriculares de conteúdos profissionalizantes.

Componente Curricular	Conteúdo Estabelecido pelas Diretrizes Curriculares	Carga Horária		
		CH. T.	CH. P.	Total
Circuitos Elétricos I	Circuitos Elétricos	75	00	75
Experimental de Circuitos Elétricos I	Circuitos Elétricos	00	15	15
Circuitos Elétricos II	Circuitos Elétricos	60	00	60
Experimental de Circuitos Elétricos II	Circuitos Elétricos	00	30	30
Sinais e Sistemas I	Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas	30	00	30
Sinais e Sistemas II	Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas e Matemática Discreta	60	00	60
Sistemas Realimentados	Controle de Sistemas Dinâmicos	60	00	60
Experimental de Sistemas Realimentados	Controle de Sistemas Dinâmicos	00	30	30
Eletrônica Analógica I	Eletrônica Analógica e Digital	60	00	60
Experimental de Eletrônica Analógica I	Eletrônica Analógica e Digital	00	30	30
Eletrônica Analógica II	Eletrônica Analógica e Digital	30	00	30
Experimental de Eletrônica Analógica II	Eletrônica Analógica e Digital	00	30	30
Eletrônica Digital	Circuitos lógicos e Eletrônica Analógica e Digital	30	00	30
Experimental de Eletrônica Digital	Circuitos lógicos e Eletrônica Analógica e Digital	00	30	30
Eletromagnetismo	Eletromagnetismo	60	15	75
Conversão de Energia e Máquinas Elétricas	Conversão de Energia	60	00	60
Experimental de Conversão de Energia e Máquinas Elétricas	Conversão de Energia	00	30	30

Sistemas Embarcados I	Algoritmos, Circuitos Lógicos e Instrumentação.	30	30	60
	<b>TOTAL</b>	<b>555</b>	<b>240</b>	<b>795</b>

Tabela 8.3 – Componentes curriculares de conteúdos específicos.

Componente Curricular	Conteúdo Estabelecido pelas Diretrizes Curriculares	Carga Horária		
		CH. T.	CH. P.	Total
Linguagens Lógicas e Funcionais	Conteúdo Específico	60	00	60
Estruturas de Dados	Conteúdo Específico	60	00	60
Sistemas Operacionais	Conteúdo Específico	60	00	60
Arquitetura e Organização de Computadores	Conteúdo Específico	60	00	60
Programação Orientada a Objetos	Conteúdo Específico	30	30	60
Banco de Dados	Conteúdo Específico	60	00	60
Microprocessadores	Conteúdo Específico	60	00	60
Robótica	Conteúdo Específico	60	00	60
Computação Gráfica	Conteúdo Específico	30	30	60
Periféricos e Interfaces	Conteúdo Específico	45	45	90
Inteligência Artificial	Conteúdo Específico	60	30	90
Sistemas em Tempo Real	Conteúdo Específico	45	15	60
Redes de Computadores	Conteúdo Específico	60	00	60
Metrologia e Instrumentação	Conteúdo Específico	60	00	60
	<b>TOTAL</b>	<b>750</b>	<b>150</b>	<b>900</b>

### ***8.2.3 – Demais Componentes Curriculares Obrigatórios***

As tabelas a seguir destacam o oferecimento das seguintes componentes curriculares obrigatórios: 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.

Componente Curricular	Conteúdo Estabelecido pelas Diretrizes Curriculares	Carga Horária		
		CH. T.	CH. P.	Total
Projeto Interdisciplinar para Engenharia de Computação	Síntese e Integração de Conhecimentos	00	30	30

Tabela 8.5 – Trabalho de Conclusão de Curso.

Componente Curricular	Conteúdo Estabelecido pelas Diretrizes Curriculares	Carga Horária		
		CH. T.	CH. P.	Total
Trabalho de Conclusão de Curso para Engenharia de Computação	Trabalho Final de Curso, Síntese e Integração de Conhecimentos	00	60	60

Tabela 8.6 – Estágio Obrigatório.

Componente Curricular	Conteúdo Estabelecido pelas Diretrizes Curriculares	Carga Horária		
		CH. T.	CH. P.	Total
Estágio Obrigatório para Engenharia de Computação	Estágio Curricular Obrigatório	00	240	240

Tabela 8.7 – Atividades Acadêmicas Complementares.

Componente Curricular	Conteúdo Estabelecido pelas Diretrizes Curriculares	Carga Horária		
		CH. T.	CH. P.	Total
Atividades Complementares	Acadêmico-Científico-Cultural	00	180	180

Obs.: O estudante deverá desenvolver, no mínimo, 180 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 componentes curriculares.

Tabela 8.8 – Componentes Curriculares Optativos e Tópicos Especiais.

Componente Curricular	Conteúdo Estabelecido pelas Diretrizes Curriculares	Carga Horária		
		CH. T.	CH. P.	Total
Instalações Industriais	Conteúdo específico	45	15	60
Aterramentos em Sistemas Elétricos	Conteúdo específico	30	30	60
NR10: Segurança em Eletricidade	Conteúdo específico	60	00	60
Eficiência Energética	Conteúdo específico	30	30	60
Sistemas Embarcados II	Conteúdo específico	30	30	60
Tópicos Especiais em Engenharia de Computação I	Conteúdo Específico	60	00	60
Tópicos Especiais em Engenharia de Computação II	Conteúdo Específico	60	00	60
Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS I	Comunicação e Expressão	30	30	60
Compiladores	Conteúdo Específico	60	00	60
Elementos Finitos	Matemática, Física, Métodos Numéricos, Eletromagnetismo	30	30	60

### ***8.3 – Organização da matriz curricular***

#### ***8.3.1 – Fichas dos Componentes Curriculares***

As fichas dos componentes curriculares são apresentadas em documento extra. Cada ficha, referente a um componente curricular, contém a ementa, os objetivos, o programa e a bibliografia utilizada.

### **8.3.2 – Atividades Extracurriculares**

---

Várias ações regulares são 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 complementares e diversificar a formação dos estudantes, colocando em prática a teoria aprendida em sala de aula.

A ideia 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

juniore 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, podem-se relacionar como algumas das características dos PETs: formação acadêmica ampla; interdisciplinaridade; 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 de Computação 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 do(s) componente(s) curricular(es) 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 15/2011 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 mostram 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 minicursos ministrados por profissionais de empresas, professores universitários e pesquisadores. Temas variados são abordados nas seguintes áreas: Sistemas de Energia Elétrica, Controle e Automação, 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 neste ano de 2010 será realizada a oitava edição da conferência, no mês de setembro.

#### *g) DAFEELT-Diretório Acadêmico da Faculdade de Engenharia Elétrica*

---

O Diretório Acadêmico da Faculdade de Engenharia Elétrica é um importante órgão de representação dos estudantes da Faculdade de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Uberlândia. Desde sua fundação em 1996, preocupa-se primordialmente com a formação do estudante, procurando não só garantir a qualidade dos conhecimentos técnicos apresentados nos componentes curriculares, mas também o aprimoramento do aspecto social e humano dos futuros Engenheiros. Projetos que complementam a formação do aluno, fazendo com que este se sinta mais próximo da realidade do mercado de trabalho também estão dentro do escopo de atuação.

Com sua imagem de liderança estudantil, o DAFEELT tem o propósito de ser um canal de ligação entre os estudantes e a Universidade. O diretório representa os estudantes nos órgãos colegiados (departamentos, colegiados e congregação), tarefa que divide com as demais entidades estudantis como o Diretório Central dos Estudantes (DCE).

#### *h) Atividades de Extensão, Cultura e Assuntos Estudantis*

---

A Pró-Reitoria de Extensão, Cultura e Assuntos Estudantis - PROEX promove, desenvolve, apoia, intermedia e incentiva a realização de atividades extracurriculares, através de programas, projetos e eventos que atendam às 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.

### *i) 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 Autônoma Metropolitana, no México; a Universitàdi 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 de Computação 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.

### *j) Trote social*

---

O Trote Social é um projeto da Faculdade de Engenharia Elétrica (FEELT) organizado pelas seguintes entidades desta faculdade: PET/Eng.Elétrica, PET Engenharia Biomédica, Empresa Júnior (CONSELT) e Diretório Acadêmico (DA). O projeto tem como objetivo recepcionar e integrar os calouros dos cursos de

Engenharia Elétrica e Engenharia Biomédica por meio de várias atividades como: arrecadação (de alimentos, livros, roupas, calçados e brinquedos), doação de sangue, visitas à instituições de assistência social e visitas técnicas a empresas relacionadas à engenharia. Tudo isto visa o contato desses alunos com as comunidades interna e externa à UFU, deixando-os cientes do compromisso social e da difícil realidade da parcela menos favorecida da sociedade uberlandense.

Na data destinada à matrícula de ingressantes, a organização do Trote Social distribui um material explicativo para os calouros e realiza a recepção dos mesmos. Na primeira semana ocorrem: palestras, visita social, coffee-breaks, visitas aos laboratórios da FEELT, doação de sangue, apresentação de entidades da UFU e arrecadação de alimentos. Ao longo do período são realizadas visitas técnicas e sociais além de uma confraternização esportiva envolvendo estudantes dos cursos da FEELT, professores, funcionários e membros das entidades acadêmicas.

Com o intuito de fomentar nos ingressantes um maior interesse em participar das atividades deste projeto, são oferecidos cursos, aos mais participativos. Atualmente estes cursos são ministrados pelos grupos PET/Eng. Elétrica e PET/Eng. Biomédica.

A cada semestre organiza-se uma nova edição do Trote social. Dessa forma, o projeto possui um caráter contínuo que engloba os graduandos da FEELT, pois contém diversas atividades que, apesar de serem voltadas para os ingressantes, todos os demais podem participar.

### 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 de Computação, o Estágio Obrigatório deverá ser de, no mínimo, 240 horas. Caso o estágio seja realizado em área distinta, o mesmo será classificado como Estágio Orientado não Obrigatório, e será convalidado como Atividade Complementar.

#### 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 extraclasse; 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 se pode 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 consequente 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.

#### 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 de Computação, 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 60 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 1.

#### 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. 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 envolvidas.

#### 8.3.7 – Duração, Regime do Curso e Normas para Matrícula.

O Curso de Graduação em Engenharia de Computação habilitará o estudante para o exercício de uma profissão liberal (bacharelado), propiciando a este o título de Engenheiro de Computação. O curso será ministrado em período integral, com tempo de integralização mínimo de 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. O máximo de componentes curriculares permitido por semestre letivo é oito. A organização do curso é feita de tal maneira que é cabível o uso de co-requisitos e pré-requisitos, porém a matrícula somente poderá ser efetivada com o parecer favorável do Orientador Acadêmico (Tutor). As regras de prioridade de matrícula em cada componente curricular, definidas 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.

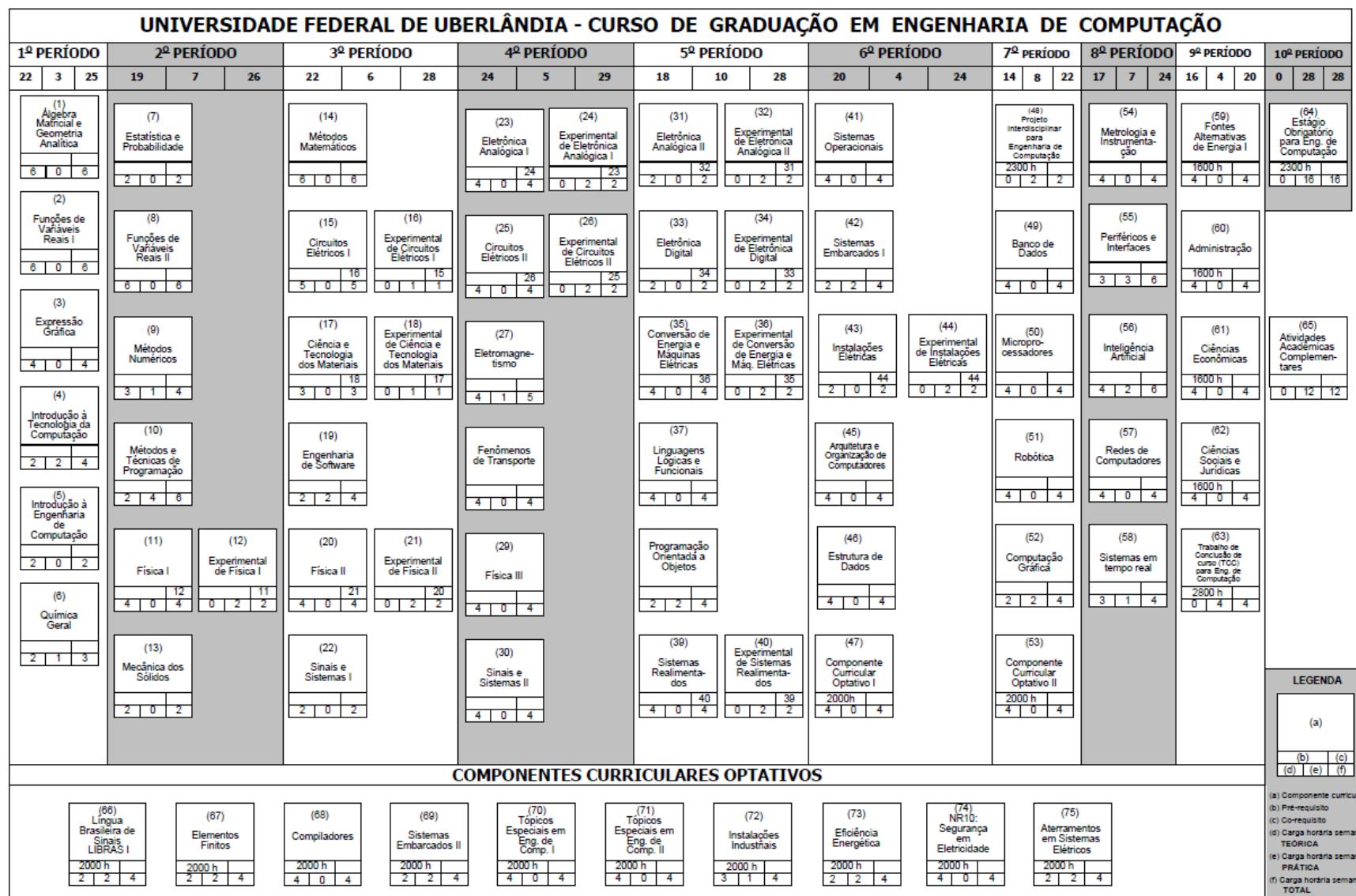


Figura 8.1 – Fluxograma da Estrutura Curricular do Curso de Engenharia de Computação.

### 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 de Computação. Os componentes curriculares são relacionados por período, com suas respectivas cargas horárias 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 Computação.

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	00	90				FAMAT
Funções de Variáveis Reais I	Obrigatória	90	00	90				FAMAT
Expressão Gráfica	Obrigatória	60	00	60				FEMEC
Química Geral	Obrigatória	30	15	45				IQUFU
Introdução à Tecnologia da Computação	Obrigatória	30	30	60				FACOM
Introdução à Engenharia de Computação	Obrigatória	30	00	30				FEELT
<b>SUBTOTAL</b>			<b>330</b>	<b>45</b>	<b>375</b>			

2º PERÍODO	Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
			Teórica	Prática	Total	Pré-Requisito	Co-Requisito	
Estatística e Probabilidade	Obrigatória	30	00	30				FAMAT
Funções de Variáveis Reais II	Obrigatória	90	00	90				FAMAT
Métodos Numéricos	Obrigatória	45	15	60				FAMAT
Métodos e Técnicas de Programação	Obrigatória	30	60	90				FACOM
Mecânica dos Sólidos	Obrigatória	30	00	30				FEMEC
Física I	Obrigatória	60	00	60		Experimental de Física I		INFIS
Experimental de Física I	Obrigatória	0	30	30		Física I		INFIS
<b>SUBTOTAL</b>			<b>285</b>	<b>105</b>	<b>390</b>			

3º PERÍODO	Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
			Teórica	Prática	Total	Pré-Requisito	Co-Requisito	
Métodos Matemáticos	Obrigatória	90	00	90				FAMAT
Circuitos Elétricos I	Obrigatória	75	0	75		Experimental de Circuitos Elétricos I		FEELT
Experimental de Circuitos Elétricos I	Obrigatória	00	15	15		Circuitos Elétricos I		FEELT
Ciência e Tecnologia dos Materiais	Obrigatória	45	00	45		Experimental de Ciência e Tecnologia dos Materiais		FEELT
Experimental de Ciência e Tecnologia dos Materiais	Obrigatória	00	15	15		Ciência e Tecnologia dos Materiais		FEELT
Engenharia de Software	Obrigatória	30	30	60				FEELT
Física II	Obrigatória	60	00	60		Experimental de Física II		INFIS
Experimental de Física II	Obrigatória	00	30	30		Física II		INFIS
Sinais e Sistemas I	Obrigatória	30	00	30				FEELT
<b>SUBTOTAL</b>			<b>330</b>	<b>90</b>	<b>420</b>			

4º PERÍODO	Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
			Teórica	Prática	Total	Pré-Requisito	Co-Requisito	
Eletrônica Analógica I	Obrigatória	60	00	60		Experimental de Eletrônica Analógica I		FEELT
Experimental de Eletrônica Analógica I	Obrigatória	00	30	30		Eletrônica Analógica I		FEELT
Circuitos Elétricos II	Obrigatória	60	00	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	00	60				FEQUI
Física III	Obrigatória	60	00	60				INFIS
Sinais e Sistemas II	Obrigatória	60	00	60				FEELT
<b>SUBTOTAL</b>			<b>360</b>	<b>75</b>	<b>435</b>			

5º PERÍODO	Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
			Teórica	Prática	Total	Pré-Requisito	Co-Requisito	
Eletrônica Analógica II	Obrigatória	30	00	30		Experimental de Eletrônica Analógica II		FEELT
Experimental de Eletrônica Analógica II	Obrigatória	00	30	30		Eletrônica Analógica II		FEELT
Eletrônica Digital	Obrigatória	30	0	30		Experimental de Eletrônica Digital		FEELT
Experimental de Eletrônica Digital	Obrigatória	00	30	30		Eletrônica Digital		FEELT
Conversão de Energia e Máquinas Elétricas	Obrigatória	60	00	60		Experimental de Conversão de Energia e Máquinas Elétricas		FEELT
Experimental de Conversão de Energia e Máquinas Elétricas	Obrigatória	00	30	30		Conversão de Energia e Máquinas Elétricas		FEELT
Linguagens Lógicas e Funcionais	Obrigatória	60	00	60				FEELT
Programação Orientada a Objetos	Obrigatória	30	30	60				FEELT
Sistemas Realimentados	Obrigatória	60	00	60		Experimental de Sistemas Realimentados		FEELT
Experimental de Sistemas Realimentados	Obrigatória	00	30	30		Sistemas Realimentados		FEELT
<b>SUBTOTAL</b>			<b>270</b>	<b>150</b>	<b>420</b>			

6º PERÍODO	Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
			Teórica	Prática	Total	Pré-Requisito	Co-Requisito	
Sistemas Operacionais	Obrigatória	60	00	60				FACOM
Sistemas Embarcados I	Obrigatória	30	30	60				FEELT
Instalações Elétricas	Obrigatória	30	00	30		Experimental de Instalações Elétricas		FEELT
Experimental de Instalações Elétricas	Obrigatória	00	30	30		Instalações Elétricas		FEELT
Arquitetura e Organização de Computadores	Obrigatória	60	00	60				FEELT
Estruturas de Dados	Obrigatória	60	00	60				FEELT
Componente Curricular Optativo I	Obrigatória	60	00	60	2000 horas			
<b>SUBTOTAL</b>			<b>300</b>	<b>60</b>	<b>360</b>			

7º PERÍODO	Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
			Teórica	Prática	Total	Pré-Requisito	Co-Requisito	
Projeto Interdisciplinar para Engenharia de Computação	Obrigatória	00	30	30	2300 horas			FEELT
Banco de Dados	Obrigatória	60	00	60				FACOM
Microprocessadores	Obrigatória	60	00	60				FEELT
Robótica	Obrigatória	60	00	60				FEELT
Computação Gráfica	Obrigatória	30	30	60				FEELT
Componente Curricular Optativo II	Obrigatória	60	00	60	2000 horas			
<b>SUBTOTAL</b>			<b>270</b>	<b>60</b>	<b>330</b>			

8º PERÍODO	Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
			Teórica	Prática	Total	Pré-Requisito	Co-Requisito	
	Metrologia e Instrumentação	Obrigatória	60	00	60			FEELT
	Periféricos e Interfaces	Obrigatória	45	45	90			FEELT
	Inteligência Artificial	Obrigatória	60	30	90			FEELT
	Redes de Computadores	Obrigatória	60	00	60			FEELT
	Sistemas em Tempo Real	Obrigatória	45	15	60			FEELT
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>270</b>	<b>90</b>	<b>360</b>			

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	00	60	1600 horas		FEELT
	Administração	Obrigatória	60	00	60	1600 horas		FAGEN
	Ciências Econômicas	Obrigatória	60	00	60	1600 horas		IEUFU
	Ciências Sociais e Jurídicas	Obrigatória	60	00	60	1600 horas		FADIR
	Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) para Engenharia de Computação	Obrigatória	00	60	60	2800 horas		FEELT
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>240</b>	<b>60</b>	<b>300</b>			

10º PERÍODO	Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
			Teórica	Prática	Total	Pré-Requisito	Co-Requisito	
	Estágio Obrigatório para Engenharia de Computação	Obrigatória	00	240	240	2300 horas		FEELT
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>00</b>	<b>240</b>	<b>240</b>			

	Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
			Teórica	Prática	Total	Pré-Requisito	Co-Requisito	
	Atividades Complementares	Obrigatória	00	180	180			
	ENADE	Obrigatória	-	-	-			
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>00</b>	<b>180</b>	<b>180</b>			

<b>TOTAL GERAL</b>	<b>2640</b>	<b>945</b>	<b>3585</b>
--------------------	-------------	------------	-------------

	Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
			Teórica	Prática	Total	Pré-Requisito	Co-Requisito	
OPTATIVOS	Língua Brasileira de sinais – LIBRAS I	Optativa	30	30	60	2000 horas		FACED
	Elementos Finitos	Optativa	30	30	60	2000 horas		FEELT
	Sistemas Embarcados II	Optativa	30	30	60	2000 horas		FEELT
	Tópicos Especiais em Engenharia de Computação I	Optativa	60	00	60	2000 horas		FEELT
	Tópicos Especiais em Engenharia de Computação II	Optativa	60	00	60	2000 horas		FEELT
	Instalações Industriais	Optativa	45	15	60	2000 horas		FEELT
	Eficiência Energética	Optativa	30	30	60	2000 horas		FEELT
	NR10: Segurança em Eletricidade	Optativa	60	00	60	2000 horas		FEELT
	Aterramentos em Sistemas Elétricos	Optativa	30	30	60	2000 horas		FEELT
	Compiladores	Optativa	60	00	60	2000 horas		FACOM

Obs.: O conteúdo curricular de Atividades Acadêmicas Complementares pode ser realizado em qualquer período do Curso.

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

Tabela 8.10 - Quadro resumo da estrutura curricular.

	Carga Horária Total	Percentual (%)
Núcleo de Formação Básica	1485	39,0%
Núcleo de Formação Profissionalizante	795	20,9%
Núcleo de Formação Específica	900	23,6%
Projeto Interdisciplinar	30	0,8%
Trabalho de Conclusão de Curso	60	1,6%
Estágio Obrigatório	240	6,3%
<b>TOTAL 1</b>	<b>3510</b>	<b>92,1%</b>
Componentes Curriculares Optativos	120	3,1%
Atividades Complementares	180	4,8%
<b>TOTAL 2</b>	<b>300</b>	<b>7,9%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>3810</b>	<b>100%</b>

### 8.3.9 - Processo Seletivo para Ingresso no Curso de Engenharia de Computação

O Processo Seletivo para ingresso no Curso de Graduação em Engenharia de Computação 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"> <li>• Disposição de estar sempre estudando, aprendendo e incorporando novos conhecimentos de maneira autodidata.</li> <li>• Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como oral.</li> <li>• Liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe.</li> <li>• Capacidade de resolver problemas de maneira sistêmica.</li> <li>• Capacidade de utilização de recursos tecnológicos na solução de problemas de Engenharia.</li> </ul>
CONSELT Empresa Júnior	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visão de mercado, ou seja, capacidade de aproveitar novas oportunidades propiciadas pela sociedade de serviços.</li> <li>• Atitude empreendedora, possibilitando não apenas a inovação dentro do ambiente de trabalho, como também a visão de iniciar novas empresas.</li> <li>• Liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe.</li> <li>• Preparo psíquico e técnico para enfrentar a interdisciplinaridade de um problema de engenharia, que engloba aspectos técnicos, éticos, ambientais, econômicos, políticos e sociais.</li> <li>• Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como oral.</li> </ul>
PET (Programa especial de treinamento)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sólida base científica e cultural.</li> <li>• Liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe.</li> <li>• Forte formação básica em sua área profissional.</li> <li>• Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como oral.</li> </ul>
Monitoria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe.</li> <li>• Forte formação básica em sua área profissional.</li> <li>• Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como oral.</li> </ul>
JEEL/JEELB (Jornada de Engenharia Elétrica e Biomédica)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como oral.</li> <li>• Visão de mercado, ou seja, capacidade de aproveitar novas oportunidades propiciadas pela sociedade de serviços.</li> <li>• Comportamento ético, envolvendo fortemente o respeito ao meio ambiente.</li> <li>• Sólida base científica e cultural.</li> </ul>
CEEL (Conferência em Estudo de Eng. Elétrica)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como oral.</li> <li>• Contato com novas tecnologias.</li> <li>• Intercâmbio entre estudantes de pós-graduação e de graduação.</li> <li>• Sólida base científica e cultural.</li> </ul>
Diretório Acadêmico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contato com colegas do curso de períodos diferentes.</li> <li>• Oportunidade de trabalho em grupo.</li> <li>• Intercâmbio entre estudantes e profissionais da área de Engenharia Elétrica.</li> </ul>
Convênios Internacionais (ex. INSA/UFU)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sólida base científica e cultural.</li> <li>• Visão de mercado, ou seja, capacidade de aproveitar novas oportunidades propiciadas pela sociedade de serviços.</li> <li>• Liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe.</li> <li>• Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como oral.</li> </ul>
Extensão UFU/PROEX	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como oral.</li> <li>• Comportamento ético, envolvendo fortemente o respeito ao meio ambiente.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sólida base científica e cultural.</li> </ul>
Trote Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confraternização e socialização entre os estudantes.</li> <li>• Desenvolver a formação ética e social.</li> </ul>
Atividades Complementares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposição de estar sempre estudando, aprendendo e incorporando novos conhecimentos de maneira autodidata.</li> </ul>
Estágio Curricular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como oral.</li> <li>• Visão de mercado, ou seja, capacidade de aproveitar novas oportunidades propiciadas pela sociedade de serviços.</li> <li>• Liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe.</li> <li>• Preparo psíquico e técnico para enfrentar a interdisciplinaridade de um problema de engenharia, que engloba aspectos técnicos, éticos, ambientais, econômicos, políticos e sociais.</li> </ul>
Trabalho de Conclusão de Curso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidade de resolver problemas de maneira sistêmica.</li> <li>• Liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe.</li> <li>• Capacidade de utilização de recursos tecnológicos na solução de problemas de engenharia.</li> <li>• Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como oral.</li> <li>• Preparo psíquico e técnico para enfrentar a interdisciplinaridade de um problema de engenharia, que engloba aspectos técnicos, éticos, ambientais, econômicos, políticos e sociais.</li> </ul>

## **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 Computação 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 na 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 de Computação contempla esses princípios norteadores, ou seja, atende plenamente no aspecto de formação por meio 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, apoia-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 de Computação, 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 de Computação, 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 –Estratégicas Pedagógicas**

---

Para atingir os objetivos almejados para a formação do Engenheiro de Computação 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, motivadas. 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 de Computação 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 ideias. 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 de Computação. 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 de Computação, pode-se afirmar, com efeito, que esses tópicos são imprescindíveis em uma formação de qualidade e comprometidos com a realidade. Os quatro componentes curriculares de Tópicos Especiais (240 horas) são utilizados 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 pensados 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*.

## 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 disciplina 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 controle 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 disciplina.

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 ingênuas! Significa reduzir o processo avaliativo, de acompanhamento e ação com base na reflexão, a parcos 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 do 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 ao componente curricular ministrado no semestre letivo. Esta avaliação é coordenada pelo Colegiado de Curso. Assim, o colegiado deve realizar semestralmente avaliações de 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 do 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.

Finalmente, como parte desta avaliação e quando aplicar, será considerada o desempenho dos alunos do curso na prova do ENADE. Prova esta estipulada pelo MEC/Sesu para avaliação dos cursos a cada 3 anos.

#### 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-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.

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

---

O curso será ministrado em período integral e possuirá um tempo de integralização mínima de 4,5 (quatro e meio) anos e máxima de 8 (oito) anos. Conforme Resolução 02 de 18 de junho de 2007 do CNE/MEC, o tempo de integralização regulamentar para curso com carga horária superior a 3.600 horas são de 5 anos. Entretanto, a critério da IES, o mesmo pode ser reduzido. No caso deste Projeto Pedagógico, o fato do último período do Curso ser destinado apenas ao Estágio Obrigatório proporciona ao aluno a possibilidade de integralização dos créditos em 4,5 anos.

## **12. ADMINISTRAÇÃO ACADÊMICA**

---

A administração acadêmica do curso de Engenharia de Computação 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](http://www.estatuto.ufu.br) – acessado em 10/05/2010].

A organização do Colegiado do curso de Engenharia de Computação 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. RECURSOS DISPONÍVEIS PARA IMPLANTAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO**

### **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 Computação.

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 (21 teses de doutorado, 58 dissertações de mestrado, 217 publicações em anais de congressos a nível nacional e internacional, 48 artigos em periódicos, diversos capítulos de livro, um livro internacional, 14 protótipos construídos e 17 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 13.1 o corpo docente da FEELT composto por 51 docentes, sendo 42 em tempo integral e 9 docentes em tempo parcial. A Tabela 13.2 apresenta o corpo técnico-administrativo composto por 5 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 Computação.

Tabela 13.1 – Corpo docente.

<b>Docentes</b>	<b>RT</b>	<b>T</b>	<b>Qualificação</b>
Adélio José de Moraes	DE	D	Sistemas Elétricos de Potência
Adriano Alves Pereira	DE	D	Processamento de Sinais
Adriano de Oliveira Andrade	DE	D	Processamento de Sinais
AídsomAntonio de Paula	DE	M	Sistemas Elétricos de Potência
Alcimar Barbosa Soares	DE	D	Processamento de Sinais
Alexandre Cardoso	DE	D	Sistemas de Computação
Aloísio de Oliveira	DE	D	Sistemas Elétricos de Potência
Aniel Silva de Morais	DE	D	Sistemas de Controle e
Antônio Carlos Delaiba	DE	D	Sistemas Elétricos de Potência
Antônio Cláudio Paschorelli	DE	D	Telecomunicações
Antônio Eduardo Costa Pereira	DE	D*	Sistemas de Computação
Augusto W. Fleury V. da Silva	20h	M	Sistemas Elétricos de Potência
Carlos Augusto Bissochi Junior	DE	D	Sistemas de Controle e
Carlos Eduardo Tavares	40h	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
Edgard Afonso Lamounier	DE	D	Sistemas de Computação
Edna Lúcia Flôres	DE	D	Telecomunicações
Eduardo Lázaro Martins Naves	DE	D	Sistemas Elétricos de Potência
Ernane Antônio Alves Coelho	DE	D	Sistemas e Controles
Fábio VincenziR. da Silva	20h	D	Sistemas e Controles
Fernando Egberto Feital de	DE	M	Telecomunicações
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
João Batista Vieira Júnior	DE	D	Sistemas e Controles
José Carlos de Oliveira	DE	D*	Sistemas Elétricos de Potência
José Mário Menescal de	DE	M	Sistemas Elétricos de Potência
José Roberto Camacho	DE	D	Sistemas Elétricos de Potência
José Wilson Resende	DE	D	Sistemas Elétricos de Potência
Júlio César Portella Silveira	DE	M	Sistemas Elétricos de Potência
KeideMatumoto	DE	E	Sistemas Elétricos de Potência
KeijiYamanaka	DE	D	Sistemas de Computação
Kleiber David Rodrigues	DE	D	Sistemas Elétricos de Potência
Luciano Coutinho Gomes	40h	D	Sistemas de Controle e
Luciano Martins Neto	DE	D	Sistemas Elétricos de Potência
Luciano Vieira Lima	DE	D	Sistemas de Computação
Luis Cláudio Teodoro	20h	M	Sistemas de Computação
Luiz Carlos de Freitas	DE	D	Sistemas e Controles

Luiz Carlos Gomes de Freitas	40h	D	Sistemas e Controles
Marcelo Lynce Ribeiro Chaves	DE	D	Sistemas Elétricos de Potência
Mauro Guimarães	DE	M	Sistemas Elétricos de Potência
Milena Bueno P. Carneiro	40h	M	Telecomunicações
Milton ItsuoSamesima	DE	D	Sistemas Elétricos de Potência
Paulo Roberto Guardieiro	DE	D	Telecomunicações
Paulo Sérgio Caparelli	DE	D	Telecomunicações
Sebastião Camargo Guimarães	DE	D	Sistemas Elétricos de Potência
Sérgio Ferreira de Paula e Silva	40h	D	Sistemas Elétricos de Potência
Sérgio Ricardo Jesus de	20h	M	Sistemas de Computação

Legenda: RT - Regime de Trabalho      T - Titulação      DE - Dedicação Exclusiva  
 E - Especialização      M - Mestrado      D - Doutorado  
 D\* - Pós-Doutorado

Tabela 13.1 – Corpo técnico-administrativo.

Adelino Ricardo de Moraes	TNS
Carlos Henrique de Oliveira	TNM
Cinara Fagundes Paranhos Mattos	TNM
Dayana Renata Mendes Oliveira	TNM
Hélio Cardoso Junior	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 e Realidade Virtual***

---

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 - Inteligência Artificial***

---

Áreas de atuação:

- Inteligência artificial;
- Robótica.
- Algoritmos genéticos

### ***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 EXISTENTE***

---

O curso de Graduação em Engenharia de Computação, por ser um curso interdisciplinar, utilizará diversos laboratórios da Faculdade de Engenharia Elétrica e alguns da Faculdade de Engenharia Química e da Engenharia Mecânica.

A seguir estão relacionados alguns dos laboratórios que serão utilizados nos diversos componentes curriculares do Curso de Engenharia de Computação e as respectivas Unidades Acadêmicas responsáveis.

### **13.3.1 - Laboratório de CAD (FEMEC)**

---

As atividades desenvolvidas no Laboratório de CAD são complementares às atividades previstas para o Laboratório Geral de Informática da FEMEC. **Componentes curriculares atendidos:** Desenho para Engenharia.

### **13.3.3 - Laboratório 1E11 (FEELT)**

---

No Laboratório 1E11 são realizadas montagens práticas cobrindo os fundamentos de eletrônica, circuitos elétricos. **Componentes curriculares atendidos:** Eletrônica Analógica 1, Eletrônica Analógica 2, Circuitos Elétricos 1 e Circuitos Elétricos 2.

### **13.3.4 - Laboratório 1E13 (FEELT)**

---

No Laboratório 1E13 são resolvidos exercícios teóricos e práticos sobre sistemas de controle e sistemas digitais. **Componentes curriculares atendidos:** Sistemas Realimentados, Controle Multivariável, Não-Linear e Inteligente, Eletrônica Digital, Sistemas Embarcados 1 e 2.

### **13.3.5 - 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 alguns componentes curriculares específicos da área. **Componente curricular atendido:** Eletrônica Industrial e Acionamentos

### **13.3.6 - Laboratório 1E22 (FEELT)**

---

No Laboratório 1E22 estão instalados os equipamentos e dispositivos necessários ao estudo de máquinas elétricas, açãoamentos elétricos, transformadores e conversores de energia. Neste laboratório serão desenvolvidas atividades complementares daqueles realizados no Laboratório 1E16. **Componente curricular atendidos:** Conversão de Energia e Máquinas Elétricas.

### **13.3.7 - 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. **Componentes curriculares atendidos:** Eletricidade e Magnetismo, Instalações Elétricas e Instalações Industriais.

### **13.3.8 - Laboratório 1E30 (FEELT)**

---

No Laboratório 1E30 estão instalados microcomputadores, equipamentos multimídia e software necessários ao estudo de linguagens de programação. Assim, neste laboratório serão desenvolvidas as atividades práticas de informática. **Componentes curriculares atendidos:** Introdução à Tecnologia da Computação, Métodos e Técnicas de Programação e Engenharia de Software.

### ***13.3.9 - Laboratórios Específicos (FEELT)***

---

A Faculdade de Engenharia Elétrica dispõe de diversos laboratórios de microcomputadores com uma grande quantidade de softwares instalados Considerando os laboratórios relacionados, especificamente, com o curso de Engenharia de Computação, destacam-se:

- Laboratório de Computação Gráfica, Realidade Virtual e Realidade Aumentada.
- Laboratório de Comunicação e Propagação Eletromagnética
- Laboratório de Controle e Automação
- Laboratório de Desenvolvimento e Suporte Eletro-Eletrônico
- Laboratório de Engenharia Biomédica e Automática
- Laboratório de Inteligência Artificial
- Laboratório de Multimídia
- Laboratório de Processamento Digital de Sinais
- Laboratórios de Redes de Computadores (2)

### ***13.3.10 - Salas de Aula Existentes***

---

A UFU dispõe hoje de vários blocos de sala de aula tais como os blocos B, C,3N, etc, onde a capacidade das salas destes blocos é superior a 80 alunos. Outros blocos em construção, também poderão ser utilizados para abrigar o curso.

## ***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](http://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 Periódicos da Capes <[www.periodicos.capes.gov.br](http://www.periodicos.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, ISTECH, 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 **10.353,88m<sup>2</sup>** 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) – 5.800m<sup>2</sup>, distribuídos em três pavimentos;
- **Biblioteca do Campus Umuarama – Biblioteca Setorial** (Ciências Agrárias, Ciências Biológicas e Ciências da Saúde) - 4.062m<sup>2</sup>, distribuídos em três pavimentos;
- **Biblioteca do Campus Educação Física – Biblioteca Setorial** (Ciências Biológicas e Ciências da Saúde) - 239,88m<sup>2</sup>;
- **Biblioteca da Escola Básica – Biblioteca Setorial** - 252m<sup>2</sup>.

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).

### **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 Computação tais como: transistores, resistências, capacitores, circuitos integrados diversos, etc.

## 14. CONCLUSÕES

---

Apresentou-se nesse projeto toda a fundamentação teórica em que se baseia a concepção do Curso de Graduação em Engenharia de Computação, 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 de Computação como o seu acompanhamento. As informações sobre normas, organização acadêmica e infraestrutura 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 de Computação e como elas se encontram indissociáveis ao processo.

Uma vez concluído o presente projeto pedagógico, encontramo-nos 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**, 2011. Normas da Graduação da Universidade Federal de Uberlândia. (<http://www.reitoria.ufu.br/Resolucoes/resolucaoCONGRAD-2011-15.pdf>).

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

**Estatuto da Universidade Federal de Uberlândia**. ([www.estatuto.ufu.br](http://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.

**Guia Acadêmico da Faculdade de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Uberlândia**. ([http://www0.ufu.br/guia\\_academico/](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.

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<sup>a</sup> 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](http://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.

# ANEXO 1

**TCC do Curso de Graduação em Engenharia de Computação**

## 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 de Computação, 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.

Art. 1º. O Trabalho de Conclusão de Curso deve ser desenvolvido mediante matrícula em componente curricular específico, incluída no 9º período, totalizando 60 horas, e será realizado sob a orientação de um professor do curso de Engenharia de Computação ou de áreas afins.

§ 1º. Será permitida a matrícula neste 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. 2º. 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 de Computação, bem como a contextualização do estudo em relação aos 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. 3º. A matrícula no 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 no 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 do componente curricular no semestre subsequente.

Art. 4º. No 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 60 horas semestrais em razão de sua participação na execução do 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 infraestrutura 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.

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

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

§60. 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.

§70. 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.

§80. 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. 50. 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.

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

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

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

§40. 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.

§50. 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.

§60. A defesa do trabalho obedecerá às 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. 6º. 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 do 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 do componente curricular com o conceito adquirido.

Art. 7º. 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. 8. O Trabalho de Conclusão de Curso é um componente curricular em que a frequência não será mensurada para fins de aprovação.

# ANEXO 2

**Estágio em Engenharia de Computação**

O Curso de Graduação em Engenharia de Computação estabelece que o estágio poderá ser realizado nas modalidades obrigatório ou não-obrigatório.

Quanto à realização do estágio obrigatório (componente curricular: Estágio Obrigatório em Engenharia de Computação), sua carga horária mínima deverá ser 240 horas. Para iniciar este estágio é pré-requisito indispensável que o estudante tenha cursado com aproveitamento 2300 horas de componentes curriculares.

Para a formalização e início de atividades de estágio são necessários os documentos “termo de compromisso” e “plano de atividades”.

- O termo de compromisso deve ser assinado pelo representante legal da parte concedente, pelo estudante e pela Universidade, através do Setor de Estágio.
- O plano de atividades deve ser assinado pelo aluno, pelo supervisor de estágio da parte concedente, e pelo professor orientador do estágio ou pelo coordenador de estágios do Curso de Graduação em Engenharia de Computação.
- Os documentos impressos poderão ser substituídos por versão eletrônica quando este recurso for implementado pela UFU.

É requisito indispensável para a formalização da conclusão de estágio a apresentação de relatório de atividades por parte do estagiário, em periodicidade nunca superior a seis meses, além de um relatório final, bem como a avaliação deste(s) relatório(s) por parte do professor orientador, do supervisor na parte concedente e do coordenador de estágio.

O Setor de Estágio (SESTA) da Diretoria de Ensino da Pró-Reitoria de Graduação desta Universidade é o órgão de execução responsável pela formalização e registro dos processos administrativos de estágios realizados pelos estudantes da UFU, que deve manter contato permanente com os coordenadores de estágio das Unidades e, quando necessário, manifestar-se exarando pareceres e orientações.

Para cada estagiário haverá um professor orientador acadêmico indicado pelo coordenador de estágio do curso de Graduação em Engenharia de Computação.

O orientador acadêmico do estágio obrigatório deverá ser um professor da Faculdade de Engenharia Elétrica, preferencialmente com formação na área do estágio, e deverá orientar o estudante nos aspectos técnicos e teóricos do estágio.

Para cada estagiário haverá um supervisor indicado pela parte concedente de estágio, seja o estágio obrigatório ou não-obrigatório. Não é necessário que o supervisor seja engenheiro, mas deve ser um profissional que tenha extensa experiência na área de realização do estágio.

O estágio, obrigatório ou não-obrigatório, é coordenado pelo coordenador de estágio que deverá ser, preferencialmente, um professor do Curso de Graduação em Engenharia de Computação. A este professor será destinada uma carga de 90 horas semestrais em razão da execução desta atividade.

Todo candidato a estágio deverá apresentar, antes do início das atividades de estágio, um plano de atividades a ser aprovado pelo coordenador de estágios.

Durante o estágio, o aluno deverá cumprir o plano de atividades aprovado.

O estágio obrigatório é considerado concluído depois de cumpridos todos os requisitos de tempo (240 horas) e atividades conforme o plano de trabalho de estágio, incluindo a aprovação do relatório final

de estágio. Para ser considerado como estágio obrigatório, o estudante deverá estagiar na área de Engenharia de Computação e em outras áreas desde que aprovadas pelo Coordenador de Estágio por serem relevantes ao desenvolvimento profissional do acadêmico.

Poderão ser concedentes de estágio pessoas jurídicas de direito privado, órgãos da Administração Pública direta, autárquica e fundacional de quaisquer dos poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos municípios, bem como profissionais liberais de nível superior devidamente registrados em seus respectivos conselhos de fiscalização profissional.

Para os estágios realizados por meio de acordos nacionais e internacionais de Mobilidade Acadêmica, o Colegiado de Curso avaliará seu aproveitamento como estágio obrigatório, de acordo com as normas complementares de estágio.

# ANEXO 3

**Atividades Complementares no Curso de  
Graduação em Engenharia de Computação**

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 extraclasse; 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 se pode 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 consequente 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.

## **Normas de Atividades Complementares**

---

Art. 1. 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. 2. 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. 3. 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. 4. Para integralizar as Atividades Complementares, os estudantes deverão realizar atividades que totalizem 1.800 (mil e oitocentos) pontos, equivalentes a uma carga horária de 150 horas (1 hora = 10 pontos).

Art. 5. 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 - Frequência e aprovação em disciplina facultativa ou eletiva. Sendo 10 pontos para cada hora-aula, totalizando no máximo 600 pontos.

- II - Proficiência em língua estrangeira. Máximo de 600 pontos, sendo 200 pontos por nível: básico, intermediário e avançado, ou níveis equivalentes, para cada idioma.

- III – Participação em monitorias. Máximo de 600 pontos, sendo 200 pontos por semestre letivo de atividade. Apresentar cópia do certificado ou declaração do professor orientador.

- IV - Apresentação de trabalho em eventos científicos nacionais ou regionais. Sendo 300 pontos cada, totalizando no máximo 900 pontos. Apresentar cópia de documento comprobatório.

- V - Apresentação de trabalho em eventos científicos internacionais. Sendo 300 pontos cada, totalizando no máximo 900 pontos. Apresentar cópia de documento comprobatório.

- VI - Participação como ouvinte em eventos técnicos ou científicos nacionais. Sendo 200 pontos por certificado, totalizando no máximo 600 pontos. Apresentar cópia de documento comprobatório.

- VII - Participação como ouvinte em eventos técnicos ou científicos internacionais. Sendo 150 pontos por certificado, totalizando no máximo 750 pontos. Apresentar cópia de documento comprobatório.

- VIII - Participação na organização de eventos técnicos ou científicos. Sendo 200 pontos por evento, totalizando no máximo 600 pontos. Apresentar cópia de documento comprobatório.

- IX - Trabalhos publicados em periódicos (revistas) nacionais. Sendo 400 pontos por trabalho. Apresentar cópia da capa dos anais e da primeira página do artigo publicado.

- X - Trabalhos publicados em periódicos (revistas) internacionais. Sendo 600 pontos por trabalho. Apresentar cópia da capa dos anais e da primeira página do artigo publicado.

- XI - Participação em projetos de pesquisa, extensão ou de iniciação científica aprovados por órgão de fomento ou por Conselho de Unidade Acadêmica da UFU. Sendo 300 pontos por projeto, com duração mínima de 6 meses, máximo de 1200 pontos. Apresentar cópia de documento comprobatório.

- XII – Participação, como instrutor, em atividades especiais de ensino ou de extensão.

- Sendo 5 pontos por hora-aula, com documentação legal comprobatória da participação, máximo de 400 pontos.

- XIII - Participação ou desenvolvimento de projetos para Empresa Júnior. Sendo 400 pontos por semestre, máximo de 1200 pontos. Apresentar declaração do orientador do projeto.

XIV - Participação no Programa de Educação Tutorial – PET, como bolsista ou colaborador. Sendo 100 pontos por semestre totalizando no máximo de 600 pontos. Com declaração emitida pelo tutor do Programa.

XV - Estágios orientados. Sendo 10 pontos para cada hora de estágio não obrigatório, totalizando no máximo 800 pontos. Apresentar declaração do professor orientador.

XVI - Participação em visitas técnicas orientadas. Sendo 50 pontos por visita, totalizando no máximo 200 pontos. Comprovação por declaração do professor acompanhante.

XVII - Participação em representação estudantil em conselhos, colegiados, diretoria de grêmios, diretórios acadêmicos ou Diretório Central dos Estudantes da UFU. Sendo 100 pontos por semestre, totalizando no máximo 400 pontos. Comprovar por documentação fornecida pelo responsável competente.

XVIII - Participação em competições e concursos técnicos. Sendo 300 pontos por participação, totalizando no máximo 1200 pontos. Comprovar por documentação fornecida pelo responsável competente.

XIX - Participação em competições culturais, artísticas ou esportivas. Sendo 30 pontos por participação, totalizando no máximo 300 pontos. Comprovar por documentação fornecida pelo responsável competente.

XX - Participação no Exame Nacional do Desempenho de Estudante – ENADE, 400 pontos.

XXI – Participação em Mobilidade Acadêmica Internacional, 400 pontos.

XXII – Cursos Online Abertos e Massivos (MOOCs). O curso deve ter aprovação do Colegiado do Curso Engenharia de Computação, com valor de 300 pontos por curso, totalizando no máximo 1200 pontos.

Outros, conforme aprovação do Colegiado do Curso Engenharia da Computação.