



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA - UFU**  
FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA

GRADUAÇÃO EM

# ENGENHARIA ELETRÔNICA E DE TELECOMUNICAÇÕES

Uberlândia, janeiro 2020



**Dr. Valder Steffen Júnior**  
*Reitor*

**Dr. Orlando César Mantese**  
*Vice-reitor*

**Dr. Armino Quillici Neto**  
*Pró-reitor de graduação*

**Dr. Guilherme Saramago de Oliveira**  
*Diretor de Ensino*

**Dr. Sérgio Ferreira de Paula Silva**  
*Diretor Faculdade de Eng. Elétrica*

Este projeto pedagógico de curso (PPC) foi elaborado pela comissão nomeada pela portaria SEI DIRFEELT nº 11, de 20 de dezembro de 2017, tendo como integrantes os professores Milena Bueno Pereira Carneiro (presidente), Éderson Rosa da Silva e Alan Petrónio Pinheiro. A primeira versão do PPC deste curso de graduação foi feita pela comissão nomeada pela portaria FEELT 16/10, de 10 de junho de 2010.

# Sumário

<b>Lista de Quadros</b> .....	<b>5</b>
<b>Identificação do Curso</b> .....	<b>6</b>
<b>Endereços</b> .....	<b>7</b>
<b>1. Apresentação</b> .....	<b>8</b>
<b>2. Justificativas</b> .....	<b>11</b>
2.1 - HISTÓRICO.....	12
2.2 - UNIDADE ACADÊMICA.....	14
2.3 - RELAÇÃO ENTRE A SOCIEDADE E O CURSO .....	15
2.4 - MERCADO DE TRABALHO.....	17
2.5 - ALTERAÇÕES PROPOSTAS EM RELAÇÃO AO PPC VIGENTE .....	18
<b>3. Princípios e Fundamentos do Projeto Pedagógico do Curso</b> .....	<b>20</b>
3.1 - AXIOMAS .....	20
3.2 - PRINCÍPIOS .....	21
3.3 - FUNDAMENTOS .....	21
<b>4. Perfil Profissional do Egresso</b> .....	<b>23</b>
4.1 - FERRAMENTAS PARA ATINGIR O PERFIL DO PROFISSIONAL DESEJADO .....	24
4.2 - HABILIDADES E COMPETÊNCIAS.....	26
4.3 - APTIDÕES ESPERADAS DO EGRESSO .....	28
4.4 - CLASSES DE PROBLEMAS QUE OS EGRESSOS ESTARÃO CAPACITADOS A RESOLVER .....	29
4.5 - FUNÇÕES QUE OS EGRESSOS PODERÃO EXERCER NO MERCADO DE TRABALHO.....	29
4.6 - EXERCÍCIO PROFISSIONAL .....	30
<b>5. Objetivos do Curso</b> .....	<b>31</b>
<b>6. Estrutura Curricular</b> .....	<b>32</b>
6.1 - FUNDAMENTOS DA ORGANIZAÇÃO CURRICULAR .....	32
6.1.1 – <i>Estruturação em núcleos de formação</i> .....	33
6.2 - COMPONENTES CURRICULARES.....	36
6.2.1 – <i>Núcleo básico</i> .....	36
6.2.2 – <i>Núcleo profissionalizante</i> .....	37
6.2.3 – <i>Núcleo específico</i> .....	37
6.2.4 – <i>Outros componentes curriculares obrigatórios e optativos</i> .....	38
6.3 -FLUXO CURRICULAR E REPRESENTAÇÃO GRÁFICA .....	40
6.4 - ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVOS.....	48
6.5 - FICHAS DOS COMPONENTES CURRICULARES .....	50
6.6 - ESTÁGIO.....	50
6.6.1 – <i>Estágio supervisionado obrigatório</i> .....	51
6.6.2 – <i>Estágio supervisionado não obrigatório</i> .....	52
6.7 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO.....	52
6.8 - ATIVIDADES COMPLEMENTARES.....	53
6.9 - ATIVIDADES DE EXTENSÃO .....	55

6.10 - EQUIVALÊNCIA ENTRE COMPONENTES CURRICULARES PARA APROVEITAMENTO DE ESTUDOS.....	56
<b>7. Diretrizes para o Desenvolvimento Metodológico do Ensino.....</b>	<b>63</b>
7.1 - PAPEL DOS DOCENTES NA FORMAÇÃO DOS ESTUDANTES .....	63
7.2 - ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS.....	64
7.3 - ATIVIDADES DE LABORATÓRIO .....	66
<b>8. Atenção ao Estudante .....</b>	<b>68</b>
8.1 - AÇÕES DESENVOLVIDAS NO CURSO / UNIDADE ACADÊMICA.....	68
8.1.1 – Programa de Monitoria.....	68
8.1.2 – Projeto Discenda .....	69
8.2 - AÇÕES INSTITUCIONAIS .....	69
8.2.2 – Centro de Ensino, Pesquisa, Extensão e Atendimento em Educação Especial (CEPAE).....	72
<b>9. Processos de Avaliação da Aprendizagem e do Curso.....</b>	<b>74</b>
9.1 - AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES.....	74
9.2 - AVALIAÇÃO DO CURSO.....	75
9.3 - EXAME NACIONAL DE DESEMPENHO DOS ESTUDANTES (ENADE) .....	76
<b>10. Acompanhamento de Egressos .....</b>	<b>77</b>
10.1 - AÇÕES .....	77
10.2 - COMUNIDADES EM REDES SOCIAIS .....	78
10.3 - DIVULGAÇÃO E PARTICIPAÇÃO EM EVENTOS.....	78
10.4 - CONTATO COM O CORPO DOCENTE E A COORDENAÇÃO .....	78
<b>11. Infraestrutura do Curso .....</b>	<b>79</b>
11.1 - LABORATÓRIOS DE ENSINO .....	79
11.2 - OUTRAS DEMANDAS DE INFRAESTRUTURA PARA O CURSO .....	80
<b>12. Conclusões.....</b>	<b>81</b>
<b>Referências Bibliográficas.....</b>	<b>83</b>

## Lista de Quadros

<b>Quadro 1 - Distribuição da estrutura curricular por núcleos de formação. ....</b>	<b>34</b>
<b>Quadro 2 - Núcleo de formação básica. ....</b>	<b>36</b>
<b>Quadro 3 - Núcleo de formação profissional. ....</b>	<b>37</b>
<b>Quadro 4 - Núcleo de formação específica.....</b>	<b>38</b>
<b>Quadro 5 - Núcleo de formação complementar. ....</b>	<b>38</b>
<b>Quadro 6 - Núcleo de disciplinas optativas.....</b>	<b>39</b>
<b>Quadro 7 - Síntese de distribuição de carga horária por componentes curriculares. ....</b>	<b>40</b>
<b>Quadro 8 - Relação dos componentes curriculares para atendimento aos requisitos legais normativos.....</b>	<b>49</b>
<b>Quadro 9 - Atividades acadêmicas complementares propostas e respectiva carga horária máxima a ser integralizada por atividade.....</b>	<b>54</b>
<b>Quadro 10 - Quadro de equivalências entre currículos de 2013 e o novo (de 2020) implantado por este PPC.....</b>	<b>57</b>
<b>Quadro 11 - Quadro de equivalências entre currículos novo (de 2020) implantado por este PPC e o de 2013.....</b>	<b>60</b>
<b>Quadro 12 - Distribuição de carga horária prática por núcleos de formação. ....</b>	<b>66</b>
<b>Quadro 13 - Laboratórios de ensino que atendem ao curso. ....</b>	<b>79</b>

# Identificação do Curso

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

**Grau:** *Bacharelado*

**Modalidade:** *Presencial*

**Titulação conferida:** *Engenheiro Eletrônico e de Telecomunicações*

**Ano de início de funcionamento do curso:** *primeiro semestre letivo de 2013*

**Portaria de reconhecimento do curso:** *PORTARIA N° 547, de 14 de agosto de 2018*

**Duração do Curso:**

- **Tempo mínimo:** *5 anos (10 períodos)*
- **Tempo máximo:** *7,5 anos (15 períodos)*

**Regime acadêmico:** *semestral*

**Entrada:** *semestral*

**Turno de oferta:** *integral*

**Número de vagas oferecidas por semestre:** *15 (quinze)*

**Carga horária total do curso:** *3.645 horas*

# Endereços

- **Universidade Federal de Uberlândia – UFU**  
Av. João Naves de Ávila, 2121 - Bairro Santa Mônica  
Bloco 3P - Reitoria, CEP 38400-902, Uberlândia/MG  
Fone: (34) 3239-2911  
<http://www.ufu.br>
  
- **Faculdade de Engenharia Elétrica – FEELT**  
Av. João Naves de Ávila, 2121 - Bloco 3N, Campus Santa Mônica  
Bloco 3N - Sala 3N101, CEP 38400-902, Uberlândia/MG  
Fone: (34) 3239-4701  
<http://www.feelt.ufu.br>
  
- **Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações**  
Av. João Naves de Ávila, 2121 - Bloco 3N, Bairro Santa Mônica  
Bloco 3N - Sala 3N105, CEP 38400-902, Uberlândia/MG  
Fone: (34) 3239-4776  
<http://www.feelt.ufu.br/graduacao/engenharia-eletronica-e-de-telecomunicacoes-santa-monica>

# 1 Apresentação

---

Este Projeto Pedagógico de Curso (PPC) tem o objetivo de nortear as ações de educação e formação profissional do curso de graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações da Faculdade de Engenharia Elétrica (FEELT) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) no *campus* Santa Mônica.

A construção de um PPC exige a ampla participação dos 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” [1].*

Tendo em mente esta orientação, a comunidade da FEELT foi conclamada a participar da reformulação do PPC do curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, visando uma melhora estrutural das disciplinas, bem como a revisão de conteúdos, temáticas e estratégias pedagógicas, objetivando a formação de profissionais altamente qualificados e em sintonia com o dinâmico mercado de trabalho.

Este documento sintetiza o resultado do trabalho de revisão da estrutura do curso, que foi realizada a partir de reuniões de docentes e discentes, convocadas especialmente para este fim através, principalmente, do Núcleo Docente Estruturante (NDE) do curso sob a análise do Colegiado do Curso. Também foram feitas amplas discussões com profissionais de diversas áreas correlatas a fim de se definir um curso com conteúdo moderno, abrangente, flexível e com vigoroso conteúdo teórico-prático.

Outros fatores que motivaram a reformulação do curso foram a necessidade de modificações prementes nas ementas de disciplinas da FEELT e de outras unidades acadêmicas, motivadas pela inserção de conteúdo definidos por legislação específica e a necessidade de equalização das disciplinas dos núcleos de conhecimento básico e profissionalizante dos cursos de graduação ofertados pela FEELT.

A reforma do projeto pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações encontra sustentação nos seguintes instrumentos legais:

- **Lei nº 5.194/1966.** Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências;
- **Lei nº 9.394/1996,** de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e os atos legais dela derivados;
- **Lei nº 13.005/2014** que aprova o Plano Nacional de Educação;



- **Resolução CNE/CES nº 02/2019** que institui as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia e **revoga a Resolução CNE/CES nº 11/2002**;
- **Parecer CNE/CES nº 948/2019**, que altera o art. 9º da **Resolução CNE/CES nº 02/2019**;
- **Resolução CONFEA nº 218/1973**. Discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia;
- **Resolução CONFEA nº 1.002/2002**. Adota o Código de Ética Profissional da Engenharia, da Arquitetura, da Agronomia, da Geologia, da Geografia e da Meteorologia e dá outras providências;
- **Resolução CNE/CES nº 2/2007**. Dispõe sobre a carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial;
- **Referenciais Nacionais dos Cursos de Engenharia**;
- **Portaria MEC nº 1.428 de 28 de dezembro de 2018**. Dispõe sobre a introdução, na organização pedagógica e curricular de seus cursos de graduação presenciais, a oferta de disciplinas na modalidade a distância;
- **Lei nº 13.005/2014**, meta 12.7. Requer que o curso tenha pelo menos 10% de sua carga horária destinada à extensão universitária;
- **Resolução CNE/CES nº 07/2018** de 18.12.2018 que “Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação-PNE2014-2024 e dá outras providências”;
- **Resolução CNE/CP nº 1/2012**. Estabelece Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos;
- **Resolução CNE/CP nº 2/2012**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental;
- **Lei nº 13.425/2017**, art. 8º. Estabelece diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público;
- **Resolução CNE/CP nº 1/2004** e **Parecer CNE/CP nº 3/2004**. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana;
- **Decreto nº 5.626/2005** que regulamenta a **Lei nº 10.436/2002**, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) e o artigo 18 da **Lei nº 10.098/2000**;
- **Lei nº 11.788/2008**. Dispõe sobre o estágio de estudantes;
- **Resolução CONGRAD nº 24/2012**. Aprova as normas gerais de estágio de graduação da Universidade Federal de Uberlândia, e dá outras providências;
- **Lei nº 10.861/2004**. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), e dá outras providências;
- **Decreto nº 7.234/2010** que dispõe sobre o Programa Nacional de Assistência Estudantil –PNAES;
- **Regimento Geral e Estatuto da Universidade Federal de Uberlândia**;
- **Resolução CONSUN nº 15/2009**. Estabelece a Política de Assistência Estudantil da Universidade Federal de Uberlândia;
- **Resolução CONGRAD nº 15/2011**. Aprova as Normas Gerais da Graduação da Universidade Federal de Uberlândia, e dá outras providências;
- **Resolução CONSUN nº 03/2017**. Estabelece o Plano Institucional de Desenvolvimento e Expansão (PIDE) da Universidade Federal de Uberlândia, e dá outras providências. Quinquênio 2016 a 2021;

- **Orientações Gerais para Elaboração de Projetos Pedagógicos de Cursos de Graduação**, 2ª edição. Documento produzido pela Diretoria de Ensino da Pró-reitora de Graduação da Universidade Federal de Uberlândia;

Espera-se assim que as ações adotadas nesta reforma contribuam para melhor caracterizar o perfil do Engenheiro Eletrônico e de Telecomunicações formado pelo curso, otimizando as ações necessárias para que o perfil idealizado seja alcançado. Este PPC também indica as metodologias de ensino e baliza as ações da coordenação, colegiado, docentes, discentes e demais agentes ou estruturas que participam direta ou indiretamente do Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações.

## 2 Justificativas

---

A Universidade, compreendida como local dinâmico de saberes e espaço de diálogo, busca permanentemente a sintonia com nossos tempos e, por isto, deve estar atenta às mudanças e renovações. Por isto, é impulsionada pelas necessidades educacionais da realidade circundante e 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, sem esquecer de sua vocação para construção de novos conhecimentos.

E neste aspecto, ressalta-se que a sociedade contemporânea está cada vez mais alicerçada no conhecimento e na tecnologia, com perspectivas de um maior aprofundamento desta situação. Os benefícios trazidos pela tecnologia, a contar os sistemas eletrônicos e os sistemas de comunicação, alcançam quase todas as áreas, se não todas, propiciando à coletividade o encurtamento de distâncias. Em função disto promove uma melhoria na qualidade de vida e conforto da sociedade através do provimento de maior eficiência nos processos, o desenvolvimento de novas ferramentas de trabalho, aprendizado e lazer, além de segurança e muitos outros relevantes benefícios.

O curso de graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações tem nesse contexto um papel muito importante, pois fornece aos egressos as bases para atuar de forma ativa no desenvolvimento e transformação da tecnologia em favor das necessidades da sociedade, haja vista a sólida formação técnica e tecnológica proposta nessa reforma do projeto pedagógico do curso.

O curso de graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações apresenta, além das diretrizes básicas exigidas para qualquer curso em engenharia, duas grandes linhas de conhecimentos que são profundamente inter-relacionadas no curso: (i) a eletrônica e (ii) as telecomunicações. No caso da primeira, seu conteúdo é estritamente direcionado para aplicações na área de comunicações. Deste modo, a eletrônica abordada no curso tem escopo mais voltado às aplicações nas telecomunicações e, por isto, tem características e conteúdos bastante específicos. Estes conteúdos começam com os princípios fundamentais dos sistemas digitais já no segundo período e vão até as aplicações e técnicas de projeto de sistemas eletrônicos de comunicações analógicas e digitais. Ainda, um considerável conteúdo de informática e programação é somado à eletrônica para criar uma base sólida em *tecnologia da informação* (TI). Esta característica é importante para um melhor entendimento de temas chave nas telecomunicações como, por exemplo, o projeto de sistemas de comunicação (em camada física) e o trabalho em redes de grande porte como a internet.

Já a linha de telecomunicações caracteriza-se por sólidos princípios de eletromagnetismo aplicado (às telecomunicações). Esta característica permite ao estudante conhecer de maneira mais ampla alguns importantes componentes de um sistema de comunicação, como antenas, linhas de transmissão, processos de propagação, sistemas de micro-ondas, redes ópticas e avança até os sistemas de comunicação via satélite, de televisão e celulares.

O novo currículo proposto nesta versão atualizada do PPC possui uma característica que merece destaque. Trata-se da flexibilidade que é oferecida ao estudante na integralização de sua formação, uma vez que prevê 120 horas de Componentes Curriculares Optativas. É oferecido um vasto leque de opções de Componente Curriculares Optativas para que o estudante possa escolher e direcionar parte de sua formação de acordo com o seu interesse pessoal.

## 2.1 Histórico

A história das telecomunicações e da eletrônica está intimamente vinculada a história de eletricidade e do eletromagnetismo. A história desta última remonta a mais de 3000 anos antes de Cristo, mas só em 1600 o britânico William Gilbert (1544-1603) publicou o primeiro grande estudo desta temática no livro “*Magnete, Magneticisque Corporibus, et de Magno Magnete*”. Publicado em latim e em homenagem à rainha Elizabeth, trata-se de um compilado dos resultados de setenta anos de estudos e experimentos das propriedades da eletricidade e do magnetismo [2].

O livro “*Nature and Properties of Electricity*”, publicado em 1746 por Sir William Watson também foi de grande contribuição ao estudo das propriedades elétricas da matéria, sendo fonte de inspiração para os estudos de Benjamin Franklin sobre o assunto. Esse provou que os raios atmosféricos têm natureza elétrica em 1752, soltando uma pipa em meio a uma tempestade e recebendo uma descarga elétrica proveniente de um raio.

Entretanto, apesar de outros avanços e descobertas sobre a natureza da eletricidade realizadas até o século XVIII, como a pilha de Alessandro Volta, foi no século XIX que a eletricidade ganhou maior formalidade matemática, profundidade de entendimento dos fenômenos físicos e maior previsibilidade de resultados a partir da mensuração dos seus efeitos com equipamentos desenvolvidos nesta época. A título de exemplificação, cita-se:

- A correlação entre a eletricidade e o magnetismo apresentados por Christian Oersted (1812);
- André Marie Ampère descobre que quando dois fios condutores percorridos por corrente elétrica estão próximos, uma força de atração ou repulsão como resultado do campo magnético resultante da passagem de corrente (1820);
- No mesmo ano Biot e Savart formalizaram a relação de força entre um fio que conduz eletricidade e um polo magnético;
- Em 1821 Michael Faraday estabelece o efeito de rotação proveniente da aproximação de polos magnéticos e fios conduzindo eletricidade;
- George Simon Ohm publica o seu trabalho que estabelece a relação entre as grandezas elétricas tensão, corrente e resistência (1827);
- Joseph Henry conseguiu operar um equipamento com um fio de mais de 300 metros em 1830, criando os primórdios do telégrafo;
- Em 1832 foram criados os primeiros rudimentos dos motores elétricos por Hypolite Pixii na França e por Dal Negro na Itália;
- O primeiro Congresso Internacional de Eletricidade aconteceu em Paris no ano de 1881 e aprovou o sistema de unidade cgs (centímetro-grama-segundo) como o padrão para se trabalhar com medidas de eletricidade e magnetismo [2].

Esse profícuo ambiente de desenvolvimento do século XIX fomentou a fundação dos primeiros cursos de graduação em Engenharia Elétrica, como o do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) no ano de 1882 e da Universidade de Cornell em 1883. O primeiro departamento de Engenharia Elétrica criado nos Estados Unidos foi na Universidade do Missouri em 1886. Fora dos Estados Unidos, a evolução se deu mais ou menos com a mesma rapidez [3].

O desenvolvimento das aplicações da eletricidade evoluiu paralelamente em duas direções principais: (i) a da geração e utilização da eletricidade como fonte de energia para motores e lâmpadas elétricas, e (ii) na área das comunicações com o desenvolvimento e construção de telégrafos e rádios transmissores. Assim, nessa época os estudos concernentes à Engenharia Elétrica englobavam tanto o que hoje denominamos eletrotécnica, quanto à Telecomunicação ou Eletrônica.

No Brasil a eletricidade 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. A partir daí, a Engenharia Elétrica brasileira projetou e construiu um dos maiores sistemas de geração de energia do mundo, um dos maiores sistemas de telecomunicações conhecidos e um parque industrial automatizado. Portanto, dominar e difundir estas tecnologias são ações necessárias para satisfazer necessidades da sociedade e do mercado. Diante de tal demanda, as principais instituições de educação superior do país começaram a oferecer cursos de Engenharia Elétrica.

Em Uberlândia este passo inicial foi dado com a criação de uma Escola de Engenharia, que surgiu em meados da década de 50. Em 1968 o decreto-lei 379 autorizou o funcionamento do Curso de Engenharia Elétrica. Pouco depois, em 1969, o decreto-lei 762 cria a Universidade de Uberlândia, integrando a ela a Faculdade de Engenharia. Em 1970 a Universidade de Uberlândia autoriza a implantação do curso de graduação em Engenharia Elétrica, realizando-se o primeiro vestibular em 1971. Com a conscientização e o apoio da sociedade uberlandense, conseguiu-se a federalização da Universidade de Uberlândia pela lei nº 6.532, de 24 de maio 1978. Em 1984, é implantado o Mestrado em Engenharia Elétrica e dez anos depois, em 1994, implanta-se o Doutorado em Engenharia Elétrica.

Entre os anos de 2010 e 2013, no âmbito do programa federal de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), a FEELT passou por uma ampla reformulação acadêmica com a criação de vários cursos de graduação (que até então eram ênfases curriculares). Ao final desta reformulação, a Faculdade passou a ofertar cinco diferentes cursos de graduação: (i) Engenharia Elétrica (com ênfase única em sistemas de energia), (ii) Engenharia de Computação, (iii) Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, (iv) Engenharia de Controle e Automação e (v) Engenharia Biomédica. Todos ofertados na cidade de Uberlândia. Contudo, nesta ocasião, a FEELT também procurou criar meios para implantar um de seus cursos no recém criado *campus* da UFU na cidade de Patos de Minas no ano de 2011. Deste modo, além de ofertar os cinco cursos de graduação em Uberlândia, a FEELT também passou a ofertar o curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações no *campus* de Patos de Minas. Esta quantidade de cursos oferecidos em diferentes *campi* reforçou o papel de pioneirismo da FEELT tornando-a uma das faculdades de Engenharia Elétrica com maiores opções de curso de graduação no Brasil. Simultaneamente, era detentora de um quadro docente altamente qualificado e extenso lhe conferindo um papel de grande relevância no cenário nacional, seja no ensino, seja na pesquisa através de seu programa de pós-graduação.

O curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações de Uberlândia, grau Bacharelado, teve início no primeiro semestre do ano letivo de 2013. No ano de 2017, o primeiro formando do curso foi diplomado.

Atualmente, o Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações da FEELT/UFU conta com Coordenação de Curso, Coordenação de Estágio, Colegiado do Curso e Núcleo Docente Estruturante (NDE) próprios. Também possui assentos no Conselho de Unidade (CONFEELT), no Conselho de Graduação (CONGRAD) e no Conselho Universitário (CONSUN). Seus alunos de graduação participam de atividades de ensino, pesquisa e extensão, assim como têm acesso a disciplinas e atividades de formação com conteúdos básicos, profissionalizantes, específicos e complementares ofertadas pela FEELT e outras unidades acadêmicas da UFU, além de Estágio e Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

O curso dispõe de diversos laboratórios vocacionados ao ensino na área de Eletrônica e Telecomunicações, com equipamentos empregados na indústria, que proporcionam ao estudante uma experiência próxima à realidade do mercado de trabalho.

Os estudantes de graduação podem ainda participar de programas como: Mobilidade Nacional e Internacional; Ciência sem Fronteiras; Capes/Brafitec; Empresa Júnior (CONSELT); Programa de Educação Tutorial (PET); Monitoria; Iniciação Científica (como PIBIC e PIVIC/UFU); Diretório Acadêmico (DAFEELT); Jornada da Engenharia Elétrica (JEEL); Conferência da Engenharia Elétrica (CEEL); minicursos; Torneio Universitário de Robótica (TUR); Desafio Maze Escape; Sumo Cup; Trote Social; projetos de extensão; dentre outros.

## 2.2 Unidade Acadêmica

O Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações está lotado na Faculdade de Engenharia Elétrica (FEELT) que, como mencionado anteriormente, abriga seis cursos de graduação, sendo cinco no campus Santa Mônica em Uberlândia/MG (Engenharia Biomédica, Engenharia de Computação, Engenharia de Controle e Automação, Engenharia Elétrica, Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações) e um no campus Patos de Minas em Patos de Minas/MG (Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações) e dois programas de pós-graduação (Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Engenharia Elétrica e em Engenharia Biomédica).

Na graduação, o corpo docente participa de Núcleos de Pesquisa que identificam a força da formação dos egressos da FEELT. Um curso não necessariamente está identificado com um Núcleo apenas, assim como um Núcleo não é necessariamente definido pelos docentes lotados em um único curso. Atualmente, os Núcleos de Pesquisa da FEELT são: Controle e Automação; Engenharia Biomédica e Realidade Virtual; Sistemas de Energia; Qualidade da Energia; Telecomunicações; Engenharia de Computação e Inovação.

Na Pós-Graduação Stricto Sensu em Engenharia Elétrica existem as seguintes linhas de pesquisa: Computação Gráfica (Realidade Virtual e Realidade Aumentada); Controle e

Automação; Dinâmica de Sistemas Elétricos; Distribuição de Energia Elétrica; Eletricidade Rural e Fontes Alternativas de Energia; Eletrônica de Potência; Engenharia Biomédica e Bioengenharia; Inteligência Artificial; Máquinas e Aterramentos Elétricos; Processamento Digital de Sinais; e Qualidade e Racionalização da Energia Elétrica. Na Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Engenharia Biomédica existem as seguintes linhas de pesquisa: Engenharia de Sistemas de Saúde; Sistemas Computacionais e Dispositivos Aplicados à saúde; e Engenharia de Reabilitação e Tecnologias Assistivas.

## 2.3 Relação entre a Sociedade e o Curso

A FEELT, através de seus agentes, observa uma realidade marcada pelo (i) fenômeno da globalização e modernização dos parques industriais; (ii) pela disseminação dos sistemas digitais (celulares *smartphones*, *tablets*, aparelhos GPS, internet das coisas etc), que invadiram o modo de vida das pessoas em suas atividades profissionais e pessoais e (iii) pela crescente demanda por métodos eficientes de comunicações entre pessoas ou processos.

Para ser cada vez mais agente ativo desta nova realidade, e protagonista de importantes ações neste meio, a FEELT preserva sua intenção de contribuir para a formação de profissionais com capacidade técnico-científica adequada para atuar em todas as etapas do planejamento e implementação de soluções para os problemas de sistemas eletrônicos e de comunicação que se inserem nesta nova perspectiva.

O campus onde o curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações está lotado localiza-se na cidade de Uberlândia/MG. A infraestrutura de Uberlândia é um 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 de toda a infraestrutura logística, como rodovias, aeroportos e a proximidade com os 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.

Uberlândia é o maior município do Triângulo Mineiro e segundo maior do estado de Minas Gerais, tanto em população quanto em Produto Interno Bruto (PIB). Além de ocupar a segunda posição estadual, o PIB de Uberlândia também representa a 22ª posição nacional, com o valor de R\$ 29,549 bilhões (IBGE, 2015). O Triângulo Mineiro é uma região que apresenta dinâmica econômica e social relevantes para o estado de Minas Gerais e Brasil, com destaque em produção agropecuária, da indústria extrativista mineral, indústria química e outras como as de alimentos e bebidas. Os municípios dessa região apresentam altos índices de desenvolvimento humano e estão aptos a receber mais investimentos.

Para ilustrar a representatividade do ambiente empresarial presente na região do Triângulo Mineiro citam-se alguns empreendimentos instalados nos maiores municípios desse território: Adfert Aditivos Ind. e Com. Ltda., ADM do Brasil Ltda., Algar S.A. Empreendimentos e Participações (Algar Agro e Farming), Aliança Atacadista, Alsol Energias Renováveis, Ambev, Arcom (Atacado Distribuidor), Arroz Vasconcelos, Black &

Decker do Brasil Ltda., BRF S.A., Bunge Alimentos S.A., Bunge Fertilizantes S.A., Cargill Agrícola S.A., Coca-Cola, Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração (CBMM), Companhia Mineira de Açúcar e Álcool Participações, Duratex Industrial S.A., Fosfértil Fertilizantes, Frigorífico Mataboi S.A., GPC Química, Indusat Ind. e Com. Ltda., Indústrias Alimentícias Maguary S.A., Itambé Alimentos S.A., Louis Dreyfus Company (LDC), Martins Comércio e Serviços de Distribuição S.A., Magnesita Refratários S.A., ME-LE Energietechnik GMBH, MonSanto do Brasil Ltda., Nestle, Ouro Fino Química Ltda., Paranaíba Fertilizantes Ind. e Com. Ltda, Peixoto Comércio Indústria Serviços e Transportes S.A., Politriz Indústria, Produtos Erlan Ltda., Sadia S.A., Souza Cruz S.A., Start Química, Vale Fertilizantes S.A., Vallée S.A., Valmont, Vitral Vidros Planos Ltda., Yara Brasil Fertilizantes S.A., entre outras.

A cidade de Uberlândia também vem se destacando como um polo tecnológico e de inovação. Organizações como a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, Inovação e Turismo, a i9 Uberlândia, a Minas Startup, a Comunidade Colmeia, a Incubadora de Empresas da UFU e o Sebrae/MG trabalham com o desafio de agregar e fomentar o ecossistema de inovação da região, oferecendo às empresas uma gama de serviços especializados, consultorias e novas oportunidades de negócios, assim como promover a construção de um ambiente propício para a criação e crescimento de startups.

Com sede na cidade de Uberlândia, a UFU é o principal centro de referência em ciência e tecnologia fundamental para o desenvolvimento de uma ampla região do Brasil Central. Sua área de atuação excede a região de Triângulo Mineiro, alcançando o Alto Paranaíba, o noroeste mineiro e partes do norte de Minas, o sul e o sudoeste de Goiás, o norte de São Paulo e o leste de Mato Grosso do Sul e do Mato Grosso. Neste âmbito, polariza a oferta de vagas e de cursos de graduação e de pós-graduação, o desenvolvimento da pesquisa e da extensão corresponde, em grande medida, pela formação dos quadros profissionais das Instituições de Ensino Superior (IES) criadas na cidade e em seu entorno nos últimos anos. Além disto, garante a formação continuada de docentes das redes de ensino de educação básica e Profissional de todo seu entorno. A relação que mantém com a comunidade local e regional é sinérgica, isto é, ao desenvolvimento das cidades e do campo responde com oferta de profissionais capacitados em formações específicas e com a qualidade dos serviços oferecidos. Constitui-se em agente de integração da cultura regional e nacional e da formação de cidadãos.

A Missão e a Visão da Universidade Federal de Uberlândia destacam o seu compromisso com o desenvolvimento científico, tecnológico, cultural, artístico, político e social.

#### MISSÃO UFU:

*“Desenvolver o ensino, a pesquisa e a extensão de forma integrada, realizando a função de produzir e disseminar as ciências, as tecnologias, as inovações, as culturas e as artes, e de formar cidadãos críticos e comprometidos com a ética, a democracia e a transformação social”.*



## VISÃO UFU:

*“Ser referência regional, nacional e internacional de Universidade pública na promoção do ensino, da pesquisa e da extensão em todos os campi, comprometida com a garantia dos Direitos Fundamentais e com o desenvolvimento regional integrado, social e ambientalmente sustentável”.*

O curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações tem participação importante no contexto apresentado e a reformulação do Projeto Pedagógico do Curso reflete seu compromisso, pois propõe uma nova sistemática de ação, fundamentada nas necessidades da comunidade e para a melhoria de sua situação socioeconômica.

Em resposta às demandas industriais, comerciais, mercadológicas e acadêmicas, a experiência acumulada pelos professores da FEELT associados à Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações nos últimos anos, evidenciou uma significativa visibilidade dessa área de conhecimento no cenário nacional e internacional. Dentre as ações do curso, encontram-se projetos de grande impacto que aliam docentes, alunos de graduação e de pós-graduação e grandes empresas, assim como as agências de fomento. No cenário internacional, o Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, com o apoio da FEELT/UFU, possui acordos com universidades no exterior através de programas de intercâmbio de estudantes. Os alunos de outros países podem optar por fazer parte de sua graduação, ou mesmo sua formação completa, no curso de graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações.

## 2.4 Mercado de Trabalho

O mercado de trabalho para os Engenheiros Eletrônicos e de Telecomunicações é bastante diversificado, dado que são atribuições da profissão elaborar, executar e dirigir projetos de engenharia eletrônica e comunicações, estudar características e especificações de sistemas, preparando plantas, técnicas de execução e recursos necessários, para possibilitar e orientar a construção, montagem, funcionamento, manutenção e reparação de instalações, aparelhos e equipamentos eletrônicos e de telecomunicações, redes de dados, voz e vídeo, além de assegurar os padrões técnicos, entre outras [4, 5]. Este cenário garante a esses profissionais várias possibilidades de atuação profissional e estas habilidades tendem a cada vez mais serem valorizadas no Brasil, que está inserido em um contexto globalizado de grande competição econômica e fortemente apoiado no desenvolvimento tecnológico.

Hoje, o país não se encontra em uma posição muito favorável nos índices de inovação tecnológica globais, como aponta o *The Global Innovation Index* [6]. Contudo, diversos agentes públicos e privados têm buscado criar meios para reverter este cenário. A aprovação do Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação [7] é um deles. E por certo, muitas oportunidades surgirão uma vez que a ciência, a tecnologia e a inovação (CT&I) tem sido cada vez mais promovidas por iniciativas públicas e privadas.

Outro exemplo é dado pela Agência Nacional de Telecomunicações que aponta que o Brasil possui hoje mais de 19 milhões de assinantes de TV; mais de 25 milhões usuários de banda larga; mais de 18 milhões de linhas de telefonia fixa e incríveis 273 milhões de acessos em serviço de telefonia móvel [8].

## 2.5 Alterações Propostas em Relação ao PPC Vigente

A proposta deste PPC apresenta as seguintes modificações em relação ao PPC vigente:

1. Carga horária total de 3645 horas. Decréscimo de 120 horas, o que significa uma redução de aproximadamente 3,2% nas atividades de formação em relação ao currículo vigente (3754 horas).
2. Atividades Complementares: redução de 60h, o currículo atual apresenta 180h e a nova proposta estabelece 120h.
3. Disciplinas acrescidas. Programação Script (2T+2P); Programação Procedimental (2T+2P); Programação Orientada a Objetos (2T+2P); Sistemas Digitais (2T+0P); Experimental de Sistemas Digitais (0T+2P); Metrologia (2T+2P); Eletrônica de Radiofrequência I (3T+1P); Eletrônica de Radiofrequência II (3T+1P); Propagação de Ondas Eletromagnéticas (4T+0P); Antenas (3T+1P); Redes de Comunicações I (3T+1P); Redes de Comunicações II (3T+1P).
4. Disciplinas suprimidas. Introdução à Tecnologia da Computação (2T+2P); Métodos e Técnicas de Programação (2T+4P); Ciências e Tecnologia dos Materiais (3T+0P); Experimental de Ciências e Tecnologia dos Materiais (0T+1P); Engenharia de Software (2T+2P); Sinais e Sistemas I (2T+0P); Sinais e Sistemas II (4T+0P); Eletrônica Digital (2T+0P); Experimental de Eletrônica Digital (0T+2P); Mecânica dos Sólidos (2T+0P); Fenômenos de Transporte (4T+0P); Experimental de Conversão de Energia e Máquinas Elétricas (0T+2P); Circuitos de Eletrônica Aplicada (3T+1P); Sistemas Realimentados (4T+0P); Experimental de Sistemas Realimentados (0T+2P); Instrumentação Industrial (4T+1P); Antenas e Propagação (3T+1P); Redes de Computadores (3T+1P); Fontes Alternativas de Energia I (4T+0P).
5. Disciplinas com alteração de carga horária. Sistemas Embarcados I de (2T+2P) para (3T+2P); Eletrônica Analógica II de (2T+0P) para (4T+0P); Conversão de Energia e Máquinas Elétricas de (4T+0P) para (4T+1P); Projeto Interdisciplinar para Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações (0T+2P) para (1T+1P).
6. Disciplinas de formação básica em Matemática. Acrescidas: Cálculo Diferencial e Integral I (6T+0P); Cálculo Diferencial e Integral II (6T+0P); Cálculo Diferencial e Integral III (6P+0T); Geometria Analítica (4T+0P) e Álgebra Linear (3T+0P). Suprimidas: Funções de Variáveis Reais I (6T+0P); Funções de Variáveis Reais II (6T+0P) e Álgebra Matricial e Geometria Analítica (6T+0P). Com alteração de carga horária: Estatística de (2T+0P) para (4T+0P) e Métodos Matemáticos de (6T+0P) para (5T+0P).

7. Disciplinas de formação básica em Física. Acrescida: Experimental de Física Básica: Oscilações, Ondas e Óptica (OT+2P).
8. Conteúdos Transversais. O novo PPC estabelece um currículo onde conteúdos necessários não estão confinados em uma única disciplina. Assim, Ciência e Tecnologia dos Materiais, Educação Ambiental, Segurança no Trabalho e Prevenção de Acidentes, Ética e Profissão, Empreendedorismo e Inovação são temas e tópicos presentes e encontram-se disseminados ao longo do curso.
9. Adoção de pré-requisitos. Os pré-requisitos visam guiar e principalmente fazer respeitar as habilidades e competências adquiridas pelo estudante durante sua progressão no curso.
10. Disciplinas Optativas. Estão listadas 32 disciplinas optativas que contemplam conhecimentos de formação básica, profissionalizante e específico. Porém, esta reforma curricular estabelece que quaisquer disciplinas dos cursos regulares de graduação da Universidade Federal de Uberlândia podem ser cursadas como componentes optativos, desde que sejam aprovadas pelo colegiado do curso. Os estudantes devem cursar pelo menos uma carga-horária de 120h em disciplinas optativas, da mesma forma que estabelece o currículo vigente.

# 3 Princípios e Fundamentos do Projeto Pedagógico do Curso

Os princípios e fundamentos utilizados na elaboração desse Projeto Pedagógico possuem, como base, os axiomas discutidos pela comunidade docente e discente do curso de graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações. Esses axiomas nortearam toda a discussão da reformulação do curso e a elaboração deste documento.

## 3.1 Axiomas

**Axioma 1: *Formação continuada.*** Em todo período do curso, o aluno deve ter pelo menos uma disciplina de formação profissional, de modo a estimular o interesse do estudante pelo curso.

**Axioma 2: *Expertise dos docentes.*** O curso deve conter disciplinas que demonstrem a força de pesquisa do grupo. Exemplo de Propagação de Ondas Eletromagnéticas, Comunicações Digitais, Processamento Digital de Sinais, Redes de Computadores, Comunicações Via Satélite, Comunicações Móveis, etc.

**Axioma 3: *Legislação vigente.*** A reforma curricular do curso deve estar baseada, principalmente, nos **Referenciais Nacionais dos Cursos de Engenharia** e na **Resolução CNE/CES nº 02/2019** que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.

**Axioma 4: *Disciplinas comuns aos cursos.*** Foi averiguada a necessidade de equalização das disciplinas do núcleo de conhecimentos básicos dos cursos de graduação ofertados pela FEELT, além de uma revisão nas fichas dos componentes curriculares objetivando eliminar o sobreamento de conteúdo e otimizar o esforço docente.

**Axioma 5: *Cursos Online Abertos e Massivos (MOOCs).*** Atividades complementares podem ser realizadas através de MOOCs pré-aprovados no Colegiado do Curso.

**Axioma 6: *Agrupamento de conteúdos e transversalidade.*** Estabelecimento de conexões laterais e verticais entre os diferentes componentes curriculares e, destas, com as diferentes áreas de conhecimento.

**Axioma 7: *Treinamento.*** Estabelecimento de um grande número de componentes curriculares com atividades práticas, garantindo um forte aspecto prático/experimental do curso;

**Axioma 8: *Atividades de Extensão.*** A extensão tem por finalidade a consolidação da aprendizagem, a complementação dos estudos e a experimentação prática da profissão em sua realidade social e local. Estas atividades devem compreender 10% do total da carga horária do Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, conforme estabelece a **Resolução CNE/CES nº 07/2018**, observando-se que as Instituições de Ensino Superior terão o prazo de até dezembro de 2021 para a implementar o disposto nesta Resolução;

**Axioma 9: *Inovação e empreendedorismo.*** É necessário formar profissionais que, além de boa formação técnica, saibam encontrar recursos (financeiros e intelectuais) no mercado e mobilizá-los dentro de projetos viáveis e que resultem em inovações. O TCC poderá ser

defendido como uma empresa startup, por intermédio da apresentação de um produto mínimo viável (PMV).

**Axioma 10: Ferramentas computacionais ubíquas.** Incentivo para o uso de ferramentas computacionais, em especial softwares livres, em disciplinas básicas ou tecnológicas.

**Axioma 11: Valores.** Em todas as disciplinas do curso, em especial nas de formação específica, o docente responsável deverá fomentar a prática, ao seu critério, dos seguintes valores: Autonomia, Beleza, Coerência, Desapego, Esperança, Felicidade, Gratidão, Honestidade, Indignação, Justiça, Lealdade, Meio Ambiente, Não-Violência, Otimismo, Prudência, Qualidade de Vida, Responsabilidade, Solidariedade, Tolerância e Verdade.

## 3.2 Princípios

Além dos axiomas apresentados, serão defendidos e respeitados os seguintes princípios fundamentais:

- I. Igualdade de condições de ingresso, progressão intelectual e acesso a conhecimentos e interação acadêmica;
- II. Autonomia discente para aprender conteúdos e decidir seu percurso na aquisição de conhecimentos complementares;
- III. Responsabilidade discente em momentos de avaliação e de participação em projetos;
- IV. Flexibilidade curricular por meio de disciplinas optativas, atividades complementares e de extensão;
- V. Vinculação entre a formação acadêmica e as práticas profissionais e sociais;
- VI. Ênfase na síntese e na transdisciplinaridade;
- VII. Diversidade de métodos e técnicas didático- pedagógicas e de instrumentos de avaliação;
- VIII. Enfoque no desenvolvimento de competências e habilidades;
- IX. Orientação humanista e preparação para o exercício pleno da ética e da cidadania;
- X. Defesa dos direitos humanos, da paz e de preservação do meio ambiente;
- XI. Indissociabilidade entre o ensino, a pesquisa e a extensão;
- XII. Democracia e desenvolvimento científico, tecnológico e socioeconômico sustentável do país.

## 3.3 Fundamentos

Em um mundo em que as transformações sociais e tecnológicas são cada vez mais rápidas, tornando obsoletas algumas práticas consolidadas do passado, pensar um projeto pedagógico baseado em autonomia e responsabilidade é um requisito necessário. Isso exige uma nova postura do corpo docente e do corpo discente, elementos principais no processo dessa mudança. Essa nova postura é fundamentada pelos seguintes postulados:

- I. A graduação é a parte principal e mais fundamental da educação superior;
- II. O estudante é o elemento mais importante do processo de ensino-aprendizagem; o professor tem como desafio orientar, conquistar e seduzir o estudante para a aprendizagem, tornando-se uma referência e não mais um transmissor de informações;

- III. O papel do docente é ser mediador entre o estudante e o que precisa ser aprendido, de colaborar com os estudantes, de dividir a responsabilidade pela aprendizagem com os mesmos e de incentivar e motivar a busca de informações em fontes diversas;
- IV. É necessário produzir conhecimento significativo, dialogar, debater e desenvolver competências do cidadão crítico, criativo e atualizado para o embate da vida profissional;
- V. As disciplinas do curso não devem ser planejadas tendo como base apenas os conhecimentos transmitidos dentro da sala de aula, mas deve assegurar o acesso aos fundamentos teóricos que possibilitam o estudante ser mais autônomo em seu aprendizado;
- VI. As avaliações devem ser instrumentos de aprendizagem e de replanejamento, além de garantir e cobrar o exercício da responsabilidade dos estudantes.

A reforma curricular proposta neste documento nasceu de um esforço da comunidade e foi realizado com a participação dos docentes, Núcleo Docente Estruturante (NDE), técnicos, discentes, profissionais do setor e pessoas interessadas no assunto. Foram realizadas reuniões e assembleias para a formatação do curso e seus conteúdos. Pode-se afirmar que existe uma relação de comprometimento entre os princípios do curso, seus axiomas, seus fundamentos com os ideais, a missão e a visão da Universidade Federal de Uberlândia.

# 4

## Perfil Profissional do Egresso

---

A formação do profissional deve atender aos requisitos das Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia, definidos pelas Resoluções **CNE/CES nº 02/2019** e a **CNE/CES nº 2/2007**, como também ao perfil do profissional formado pela UFU, no que se refere aos aspectos político-social 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, 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 a 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 impõem exigências de capacidade de adaptação para o engenheiro.

Outro ponto importante é que os traços do perfil profissional não devem ser introduzidos apenas pela grade curricular implantada. Uma universidade plena oferece um elenco de opções de convivência com outras áreas do conhecimento 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*. Esta responsabilidade não está apenas sobre o colegiado do curso, mas sobre todos os docentes o dever de fazer com que tudo funcione de maneira adequada, buscando formas de contribuir para a formação dos novos engenheiros e a construção dos novos saberes através da pesquisa.

O curso atende o que preconiza a **Resolução CNE/CES nº 02/2019** no que tange ao perfil do egresso.

**Resolução CNE/CES nº 02/2019**, perfil e competências esperadas do egresso:

*“Art. 3º O perfil do egresso do curso de graduação em Engenharia deve compreender, entre outras, as seguintes características:*

*I. ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica; II. estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora; III. ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia; IV. adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática; V. considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho; VI. atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e como desenvolvimento sustentável”.*

## 4.1 Ferramentas para Atingir o Perfil do Profissional Desejado

Para o atendimento ao perfil do egresso desejado 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.

As competências exigidas pelo profissional quanto às relações pessoais, 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 [9], baseado em pesquisas realizadas junto às empresas 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.” [9].*

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:

*“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.” [10].*

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 (ou **eixos**) 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.* A escola passiva, onde o estudante fica sentado escutando o professor, perdeu seu lugar de ocupação das mentes dos 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. 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 [4] 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. 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 curiosidade é intrínseca 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 e 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, 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, *kits* (de desenvolvimento e montagem) 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.

## 4.2 Habilidades e Competências

O profissional egresso do Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, em atendimento à **Resolução CNE/CES nº 02/2019**, terá assegurada uma formação que revele pelo menos as seguintes habilidades e competências:

- I. Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto;
- II. Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação;
- III. Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos;
- IV. Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia;
- V. Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica;
- VI. Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares;
- VII. Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão; e
- VIII. Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação.

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

Uma vez identificados os problemas e oportunidades, o profissional deve ter a capacidade de articular e 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.

A **Resolução 1.010**, de 22 de agosto de 2005, do CONFEA “*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 do MEC para a área de engenharia e das resoluções do 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 estudante de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações permitirá que este profissional seja capaz de:

- avaliar o impacto das atividades de Engenharia Eletrônica e das Telecomunicações no contexto ambiental e social;
- integrar conhecimentos técnicos-científicos na inovação da tecnologia;
- analisar criticamente os modelos empregados tanto no estudo quanto na prática da Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações;
- planejar, supervisionar, elaborar, coordenar, avaliar e executar projetos e serviços;
- atuar com espírito empreendedor;
- pensar sistematicamente;
- analisar a viabilidade econômica de suas atividades técnicas;
- 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, mas também a visão de iniciar novas empresas ou parcerias;
- atuar em equipes multidisciplinares e desenvolver sua capacidade de relacionamento interpessoal;

- demonstrar liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe.

O profissional formado pelo curso de graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações deverá ser 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.

### 4.3 Aptidões Esperadas do Egresso

---

Espera-se que os egressos do curso de graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações tenham como aptidões consolidadas a:

- 1) capacidade de utilizar a matemática, computação, eletrônica, conhecimentos de física e tecnologias modernas no apoio à construção de produtos ou serviços seguros, confiáveis e de relevância para a sociedade;
- 2) capacidade de projetar, construir, testar e manter *software* e/ou *hardware* no apoio à construção ou incorporação de produtos ou serviços;
- 3) capacidade de tirar proveito das tecnologias já estabelecidas e de desenvolver novas técnicas com o intuito de gerar produtos e serviços;
- 4) facilidade de interagir e de se comunicar com profissionais da área de eletrônica e telecomunicações assim como de outras no desenvolvimento de projetos em equipe multidisciplinares;
- 5) facilidade de interagir e de se comunicar com clientes, fornecedores e com o público em geral;
- 6) capacidade de supervisionar, coordenar, orientar, planejar, especificar, projetar e implementar ações pertinentes à Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações e analisar seus resultados;
- 7) capacidade de realizar estudos de viabilidade técnico-econômica e orçamentos de ações pertinentes à Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações;
- 8) disposição e postura de permanente busca da atualização profissional com ampla capacidade de autoaprendizagem;
- 9) disposição em aceitar a responsabilidade pela correção, precisão, confiabilidade, qualidade e segurança de seus projetos e suas respectivas execuções;
- 10) compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissional e avaliar o impacto de suas atividades no contexto social e ambiental;
- 11) considerar fundamental a inovação e a criatividade e entender de perspectivas de negócios e oportunidades relevantes;
- 12) ter espírito empreendedor e visão crítica pautada não só nos aspectos técnicos mas como também sociais e políticos.

#### 4.4 Classes de Problemas que os Egressos estarão Capacitados a Resolver

As classes de problemas que os egressos do curso de graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações estarão capacitados a resolver incluem:

- 1) problemas de projeto e integração de sistemas eletrônicos de comunicação visando a adequação, compatibilização e operação de sistemas diversos às necessidades específicas;
- 2) projeto e configuração de sistemas de telecomunicações no âmbito de *hardware* e *software*;
- 3) problemas que exijam um forte embasamento em áreas da ciência básica e de áreas tecnológicas para a criação de soluções inovadoras;
- 4) problemas que exijam profundo domínio das tecnologias de redes de dados e de sistemas de telecomunicações nisto incluindo desde modelos de camada física até protocolos de camada de aplicações e seus serviços;
- 5) problemas de complexidade que exijam a gerência do desenvolvimento com aplicação de modelos de qualidade;
- 6) problemas que envolvam o desenvolvimento criativo e integração com áreas de produção e outras;
- 7) problemas de análise de desempenho de projetos e sistemas, propostos ou implementados, seja através de modelos analíticos, de simulação ou de experimentação;
- 8) problemas de análise e determinação dos requisitos que um projeto ou sistema para atender ao cumprimento de normas;
- 9) elaboração de documentação e manuais de operação de sistemas desenvolvidos;
- 10) planejamento de atualização de plataformas de *hardware* e *software* em sistemas complexos envolvendo diversos elementos nos grandes segmentos da Engenharia Elétrica, especialmente os envolvendo técnicas de comunicações;
- 11) capacidade de trabalho em equipes multidisciplinares, tanto em cargos de gerência de projetos, como integrando times formados por profissionais de variados perfis de formação, tanto quanto originários de diversas culturas.

#### 4.5 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, instrutor, dentre outras):

- 1) desenvolvimento de sistemas de comunicações, seus respectivos equipamentos, programas e inter-relações;
- 2) planejamento, projeto, otimização, especificação, adaptação, manutenção e operação de sistemas de comunicações;
- 3) coordenação e supervisão de equipes de trabalho;
- 4) pesquisa e desenvolvimento de novas aplicações, produtos e serviços em redes e/ou telecomunicações;

- 5) gerenciamento de configuração, manutenção e engenharia de *software* e *hardware* digital.

## 4.6 Exercício Profissional

---

No Brasil, o exercício da profissão de engenheiro é regulamentado pela **Lei nº 5.194** de 24 de dezembro de 1966. A verificação e a fiscalização do exercício e atividades da profissão são exercidas por um Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA), e por um Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA). Os profissionais habilitados na forma estabelecida na referida lei só poderão exercer a profissão após o registro no Conselho Regional sob cuja jurisdição se achar o local de sua atividade.

## 5 Objetivos do Curso

---

A formação do Engenheiro Eletrônico e de Telecomunicações tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das competências e habilidades que atendem as Diretrizes Curriculares Nacionais, 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.

O curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações tem por objetivo a formação de um engenheiro que congrega as atividades de desenvolvimento de sistemas e instalações de telecomunicações e de seus respectivos equipamentos, otimiza, projeta, instala, mantém e opera sistemas eletrônicos, de medição e instrumentação eletroeletrônica; sistemas de acionamento de máquinas, de controle e automação e de comunicação de dados; sistemas embarcados, biomédicos e de áudio e vídeo. Em sua atividade planeja, projeta, instala, opera e mantém sistemas, instalações e equipamentos de telecomunicações com e sem fio; sistemas e equipamentos de comunicação interna, externa, celular e satélite; redes de comunicação, cabeamento interno, externo e estruturado de rede lógica; sistemas irradiantes, de radiodifusão, radar e sistemas de posicionamento e de navegação. Coordena e supervisiona equipes de trabalho; realiza pesquisa científica e tecnológica e estudos de viabilidade técnico-econômica; executa e fiscaliza obras e serviços técnicos; efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres. Em sua atuação, considera a ética, a segurança e os impactos sócio-ambientais.

Neste sentido, o curso tem como objetivo fornecer aos estudantes conhecimentos teóricos e práticos para o futuro profissional atuar em todos os campos da Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações e áreas correlatas.

O curso tem ainda como objetivo formar um engenheiro com iniciativa, sociabilidade, capacidade de expressão (gráfica, oral e escrita, 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.

# 6 Estrutura Curricular

## 6.1 Fundamentos da Organização Curricular

O currículo do curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações é estabelecido como um sistema integrado, composto de diferentes elementos que mantém uma articulação sincronizada tanto em seu transcorrer horizontal quanto vertical em sua grade curricular. Pode-se afirmar que cada elemento constituinte desta grade tem sua razão de existência baseada na relação com os demais elementos do currículo e suas relações com o todo e com o perfil desejado do egresso e com base nas grandes áreas (ou eixos) do curso. O currículo também atende às áreas de conhecimento contempladas nas diretrizes curriculares nacionais e legislações vigentes. Tendo em vista as propostas metodológicas estabelecidas neste documento, o currículo adotado no curso prevê:

- a *articulação* dos componentes curriculares com os temas associados à construção do perfil proposto para o formando;
- componentes curriculares que provenham ao egresso uma sólida *base* que o permita acompanhar com solidez e autonomia (senso autodidata) os futuros desenvolvimentos da área, mas sem abrir mão de componentes curriculares alinhados com o atual *estado da arte* do desenvolvimento tecnológico;
- o estabelecimento de *conexões* horizontais (por ‘eixos’) 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 tecnológicos e 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 definição de uma *sequência lógica e estruturada* dos componentes curriculares de tal maneira que o conhecimento adquirido em um componente seja utilizado nos componentes curriculares seguintes, segunda a proposição de *eixos*, que determinam conexões laterais (horizontais) no currículo onde há intensa preocupação em ‘lapidar’ certas habilidades específicas do egresso e promover métodos ativos de ensino;
- o estabelecimento de um grande número de componentes curriculares com *atividades práticas*, garantindo um forte aspecto prático e experimental do curso além de um vigoroso conteúdo teórico-prático;
- o estabelecimento, *desde os primeiros semestres do curso*, de componentes curriculares aplicados à área de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, de modo a garantir o interesse do estudante pelo curso, dentro do limite permitido pelo ciclo básico;



Além destes elementos, há também outros regulamentares que também foram levados em consideração para a formulação curricular. Dentre eles, destacam-se:

- o atendimento às Referências Curriculares Nacionais dos Cursos de Bacharelado e Licenciatura;
- o atendimento às Diretrizes Curriculares Nacionais estabelecidas pela **Resolução CNE/CES nº 02/2019** e também das resoluções **1016** e **1073** do CONFEA;
- 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;
- As resoluções nº **1** de 2004; **3** de 2004 e **2** de 2012 do CNE, além das portarias nº 1.134 de 2016 e 107 de 2004 do MEC.
- as limitações e proposições de distribuição da carga horária definidas pela **Resolução nº 15/2011** do CONGRAD/UFU, que orienta o estudante na sua matrícula de componentes curriculares ao longo do curso.

Norteados pelas Diretrizes Curriculares e pelas decisões dos conselhos competentes (CONFEA/CREA), o currículo do curso 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 demandas da atualidade e, em alguma medida, aos interesses e capacidades dos estudantes.

O currículo deve ser cumprido integralmente pelo estudante a fim de que ele possa qualificar-se para a obtenção do diploma. Assim, seguir o fluxo curricular é uma boa maneira que o estudante tem para adquirir as habilidades desejadas em ordem natural. Além da formação mínima obrigada pelos componentes curriculares obrigatórias, o estudante tem também a flexibilidade de escolher componentes curriculares optativos. Estas devem ser selecionadas ao longo do curso, de modo a caracterizar um aprofundamento mais específico em uma das especialidades da profissão do interesse do estudante. Para favorecer esta flexibilização, a Instituição oferece ao interessado um *amplo elenco de componentes curriculares optativos*.

### 6.1.1 – Estruturação em núcleos de formação

A construção dos componentes curriculares é estruturada em núcleos, a saber: (i) *núcleo básico* de componentes curriculares que contemplam os conteúdos mínimos; (ii) *núcleo profissionalizante* de componentes curriculares que contemplam conteúdos que darão especificidade ao curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações; (iii) *núcleo específico* de componentes curriculares que possibilitam a ampliação e aprofundamento dos conteúdos do núcleo profissionalizantes bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar o curso baseado em suas especificidades e objetivos de formação técnica; (iv) *núcleo com componentes de formação complementar*; e (v) *núcleo com componentes optativos*. No Quadro 1 apresenta-se a distribuição percentual de carga horário por núcleo de formação.

Quadro 1 - Distribuição da estrutura curricular por núcleos de formação.

Núcleos de Formação	C.H. Total	Percentual
Núcleo de Formação Básica	1410	39%
Núcleo de Formação Profissional	720	20%
Núcleo de Formação Específica	1035	28%
Núcleo de Formação Complementar	360	10%
Núcleo de Disciplinas Optativas	120	3%
<b>TOTAL</b>	<b>3645</b>	<b>100%</b>

Ainda, e sem qualquer prejuízo a esta estruturação por núcleos, decidiu-se aglutinar os componentes curriculares por “**eixos de conhecimento**”. No fluxo curricular, eles tem distribuição essencialmente horizontal e têm por intuito: (i) reunir os componentes curriculares de uma mesma sub-área e dar uniformidade a elas; (ii) garantir maior fluxo lógico possível entre os conteúdos durante o decorrer dos períodos; (iii) reforçar em cada eixo talentos técnicos específicos ao egresso deixando evidente ao estudante quais habilidades ele deve desenvolver durante os componentes que fazem parte daquele eixo; (iv) facilitar a organização e distribuição de conteúdos (*i.e.*, ementas) dos componentes curriculares evitando-se lacunas de conteúdos ou descontinuidades temporais na grade de disciplinas e, finalmente, (v) incentivar a adoção de métodos ativos de aprendizagem a serem aplicados nestes. Neste sentido, vislumbrou-se os seguintes eixos:

- (i) **Eixo básico de ciências naturais:** toda a base fundamental, especialmente a física, a matemática e algum conteúdo de humanas é abordado neste eixo. Naturalmente que estes conteúdos são novamente abordados (ou aprofundados) nos outros eixos e, geralmente, de forma mais aplicada ao contexto de cada eixo/disciplina. Mesmo assim, constituem geralmente os primeiros períodos do curso onde acontece a preparação do estudante.
- (ii) **Eixo de eletrônica e circuitos:** concentram-se as disciplinas que darão formação básica e específica na área de circuitos elétricos e eletrônica. Um de seus focos é dar habilidades de concepção, projeto, prototipagem e validação de circuitos eletrônicos, especialmente para a área de comunicação e por isto tem forte vínculo com instrumentação e profunda associação com outras disciplinas de outros eixos como, por exemplo, Comunicação Digital de Dados, Princípios de Comunicação, Comunicações Móveis, Telefonia Digital, etc.
- (iii) **Eixo de tecnologias da informação e comunicação (TIC):** trata-se de um eixo que funde as tecnologias da informação (TI) e as tecnologias de comunicações (TC) em uma só área que hoje é marcada pelo uso intensivo de ferramentas de programação, redes de computadores/dados e protocolos dentro das comunicações modernas. Com o surgimento de um modelo de convergência, de tecnologias de amplo domínio (5G, internet das coisas, etc), a crescente demanda por conectividade e otimização/flexibilização de recursos (espectro, protocolos dinâmicos, setorizações, etc), a área de TI aproximou-se bastante das TCs gerando um complexo emaranhado de tecnologias que serão abordados no curso neste eixo para fazer frente as

rápidas mudanças que a área tem sofrido e para dar base ao seu entendimento.

- (iv) **Eixo de sistemas de comunicação:** neste eixo são tratadas algumas das tecnologias de comunicação mais clássicas e os princípios físicos e matemáticos relacionados às comunicações de diferentes meios e tecnologias. A comunicação é tratada sob um ponto de vista mais próximo da camada física e de seus recursos, ao contrário do que trata o eixo de TIC. Mesmo assim, naturalmente que os eixos têm profunda simbiose de informações entre si pois a associação de seus conteúdos e recursos é inevitável e fortemente encorajada nos conteúdos programáticos das disciplinas em ambos os eixos.
- (v) **Eixo de eletromagnetismo para comunicação:** como o fenômeno de propagação e radiação eletromagnética são extremamente presentes nas tecnologias de comunicação, criou-se um eixo específico para dar solidez na formação do engenheiro nesta área. Nele, o estudante começa com a aprendizagem do eletromagnetismo básico e logo em seguida começa a estudar sua aplicação nas telecomunicações aprendendo os fenômenos de propagação de sinais (em meios guiados ou não guiados), fenômenos de radiação eletromagnética (especialmente em antenas) chegando a avançar no eletromagnetismo até o conteúdo de microondas. Deve dar forte base aos eixos de ‘sistemas de comunicação’ e ‘eletrônica e circuitos’.
- (vi) **Eixo de sistemas de energia e controle:** propicia ao egresso uma visão generalista da grande área de engenharia elétrica. Esta visão, ainda que básica, possibilita ao egresso um maior leque de oportunidades entendendo que a profissão de engenheiro Eletrônico e de Telecomunicações não tem início nem fim nela própria. A grade curricular prevê o estudo de alguns temas básicos relacionados à área de sistemas de energia (como, por exemplo, motores elétricos, instalações elétricas, acionamentos, etc) e sistemas de controle. Vale destacar que o estudante interessado em aprofundar tais habilidades tem à sua disposição componentes curriculares optativos que ele pode direcionar ao seu aprimoramento nestas áreas se entender como conveniente.

Neste sentido, entende-se que em qualquer um dos eixos, o estudante deve desenvolver (além das competências específicas já descritas) três habilidades profissionais **fundamentais** para sua formação. São elas:

- Qualificada atuação operacional onde o egresso deve ter base técnica suficiente para empregar tecnologias e métodos para resolver problemas práticos e alinhados aos interesses de sociedade e mercado;
- Base científica e metodológica para atuar em soluções inovadoras e resolver problemas não-óbvios que não tem solução “pronta” ou que exijam uma investigação mais a fundo; e
- Atuar em gerência de projetos estando apto a tratar os muitos aspectos de condução de um projeto (equipe, orçamento, ciclos de vida, requerimentos, modelagem de soluções, padrões de teste, certificação, controle de complexidade, motivação, etc).

É importante destacar que a associação de conteúdos em eixos não implica em segmentação de conhecimento. Ao contrário, promove-se ao máximo a associação de

conteúdos de disciplinas de diferentes eixos de forma a integrá-los à realidade profissional e facilita o monitoramento, por parte dos docentes, da correta construção do perfil básico do egresso e de suas habilidades.

## 6.2 Componentes Curriculares

O currículo do curso está organizado em 10 períodos semestrais, integrais, com um total de **3.645 horas** de atividades curriculares, distribuídos em: Disciplinas Obrigatórias dos Núcleos de Conteúdos Básicos, Profissionalizantes e Específicos, Projeto Interdisciplinar para Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, Disciplinas Optativas, Trabalho de Conclusão de Curso, Estágio Supervisionado e Atividades Complementares.

### 6.2.1 – Núcleo básico

A estrutura curricular do núcleo básico do curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações corresponde a cerca de 39% da carga horária total do curso. O Quadro 2 destaca o oferecimento de cada componente curricular do núcleo básico indicando sua carga horária.

Quadro 2 - Núcleo de formação básica.

Componentes Obrigatórios	C. H. Teórica	C. H. Prática	C.H. Total
Cálculo Diferencial e Integral I	90	0	90
Experimental de Física Básica: Mecânica	0	30	30
Expressão Gráfica	60	0	60
Física Básica: Mecânica	60	0	60
Geometria Analítica	60	0	60
Introdução à Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações	30	0	30
Programação Script	30	30	60
Álgebra Linear	45	0	45
Cálculo Diferencial e Integral II	90	0	90
Experimental de Física Básica: Oscilações, Ondas e Óptica	0	30	30
Experimental de Sistemas Digitais	0	30	30
Física Básica: Oscilações, Ondas e Óptica	60	0	60
Sistemas Digitais	30	0	30
Cálculo Diferencial e Integral III	90	0	90
Estatística	60	0	60
Experimental de Física Básica: Eletricidade e Magnetismo	0	30	30
Física Básica: Eletricidade e Magnetismo	60	0	60
Química Geral	30	15	45
Cálculo Numérico	60	0	60

Experimental de Instalações Elétricas	0	30	30
Instalações Elétricas	30	0	30
Métodos Matemáticos	75	0	75
Conversão de Energia e Máquinas Elétricas	60	15	75
Administração	60	0	60
Ciências Econômicas	60	0	60
Ciências Sociais e Jurídicas	60	0	60
<b>TOTAL</b>	<b>1200</b>	<b>210</b>	<b>1410</b>

### 6.2.2 – Núcleo profissionalizante

O Quadro 3 destaca o oferecimento dos componentes curriculares do núcleo profissionalizante, sua carga horária e seu conteúdo estabelecido nas diretrizes curriculares estabelecidas pelo CNE. Todos estes componentes curriculares profissionalizantes equivalem a aproximadamente 20% da carga horária total do curso.

Quadro 3 - Núcleo de formação profissional.

Componentes Obrigatórios	C. H. Teórica	C. H. Prática	C.H. Total
Metrologia	30	30	60
Programação Procedimental	30	30	60
Circuitos Elétricos I	75	0	75
Experimental de Circuitos Elétricos I	0	15	15
Programação Orientada a Objetos	30	30	60
Eletromagnetismo	60	15	75
Eletrônica Analógica I	60	0	60
Experimental de Eletrônica Analógica I	0	30	30
Eletrônica Analógica II	60	0	60
Experimental de Eletrônica Analógica II	0	30	30
Princípios de Comunicações	60	30	90
Sistemas e Controle	30	15	45
Propagação de Ondas Eletromagnéticas	60	0	60
<b>TOTAL</b>	<b>495</b>	<b>225</b>	<b>720</b>

### 6.2.3 – Núcleo específico

Os componentes curriculares do núcleo específico imprimem especificidade ao curso e tem foco estreito com a Eletrônica e as Telecomunicações. O Quadro 4 lista os componentes curriculares do núcleo específico do curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações que equivalem a aproximadamente 28% da carga horária total do curso.

Quadro 4 - Núcleo de formação específica.

Componentes Obrigatórios	C. H. Teórica	C. H. Prática	C.H. Total
Linhas de Transmissão e Radiação	45	15	60
Sistemas Embarcados I	45	30	75
Antenas	45	15	60
Comunicações Digitais I	45	15	60
Eletrônica de Radiofrequência I	45	15	60
Princípios de Microondas	45	15	60
Redes de Comunicações I	45	15	60
Comunicações Digitais II	45	15	60
Eletrônica de Radiofrequência II	45	15	60
Processamento Digital de Sinais	45	15	60
Redes de Comunicações II	45	15	60
Telefonia Digital	45	15	60
Comunicações Móveis	45	15	60
Comunicações Ópticas	45	15	60
Comunicações Via Satélite	45	15	60
Sistemas de Televisão	45	15	60
Sistemas de Comunicações	45	15	60
<b>TOTAL</b>	<b>765</b>	<b>270</b>	<b>1035</b>

#### 6.2.4 – Outros componentes curriculares obrigatórios e optativos

O Quadro 5 destaca o oferecimento de outros componentes curriculares obrigatórios que não estão unicamente alinhados a nenhum dos três núcleos descritos nas seções anteriores.

Quadro 5 - Núcleo de formação complementar.

Componentes Obrigatórios	C.H. Total
Projeto Interdisciplinar para Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações	30
Trabalho de Conclusão de Curso	30
Estágio Supervisionado	180
Atividades Acadêmicas Complementares	120
<b>TOTAL</b>	<b>360</b>

A proposta do componente curricular *Projeto Interdisciplinar para Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações* envolve a preparação, elaboração, desenvolvimento, redação e apresentação de trabalhos práticos em equipes sob coordenação de um professor, além de envolver ensinamentos teóricos que devem lapidar os conhecimentos adquiridos até então. Estes projetos devem resolver situações/problemas práticos que envolvam os

conhecimentos, procedimentos, atitudes, competências e habilidades adquiridos pelos estudantes durante o curso, possibilitando ao graduando visualizar a inter-relação entre todos componentes curriculares estudados e o vínculo com problemas que poderão ser encontrados em sua futura profissão. Neste mesmo componente também são ensinadas ferramentas de gerência de projetos, hoje muito exigidas pelas empresas atuantes no desenvolvimento tecnológico.

Além de cursar os componentes obrigatórios dos quadros 2 a 5, o estudante deverá também cursar, no mínimo, **120** horas de componentes curriculares optativos dentro de uma lista de opções que é especificada no Quadro 6. Contudo, os discentes poderão cursar, como optativas, quaisquer disciplinas oferecidas pela Unidade Acadêmica do curso ou por outras Unidades Acadêmicas da UFU, desde que sejam de áreas afins à formação e sejam aprovadas pelo Colegiado do Curso. Ainda, não há necessidade que estas **120 horas mínimas** sejam cumpridas por 2 (dois) componentes curriculares. A obrigatoriedade recai na carga e não na quantidade de componentes curriculares optativos.

Quadro 6 - Núcleo de disciplinas optativas.

Componentes Optativos	C. H. Teórica	C. H. Prática	C.H. Total
Aprendizagem de Máquina	30	15	45
Arquitetura de Software Aplicada	30	15	45
Arquitetura e Organização de Computadores	30	15	45
Banco de Dados	30	15	45
Eletrônica de Potência	45	15	60
Eletrônica para Comunicações	45	15	60
Engenharia de Software	30	15	45
Experimental de Sistemas de Controle Realimentado	0	30	30
Informática Industrial I	30	30	60
Infraestrutura e Planejamento para Telecomunicações	45	15	60
Instrumentação Industrial I	45	15	60
Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS I	30	30	60
Otimização e Simulação	30	15	45
Processamento Digital de Imagens	45	15	60
Processos Estocásticos	45	15	60
Programação Lógica e Inteligência Artificial	30	15	45
Redes de Sensores e Internet das Coisas	45	15	60
Redes Industriais para Controle e Automação I	60	15	75
Redes Móveis de Última Geração	60	0	60
Segurança de Sistemas Computacionais	30	15	45
Sinais e Multimídia	30	15	45
Sistemas Computacionais em Tempo Real	30	15	45
Sistemas de Controle Realimentado	60	0	60
Sistemas Distribuídos	30	15	45
Sistemas Embarcados II	30	30	60

Sistemas Operacionais	30	15	45
Tecnologias Web e Mobile	30	15	45
Tópicos Especiais em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações I	30	30	60
Tópicos Especiais em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações II	45	15	60
Tópicos Especiais em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações III	60	0	60
Tópicos Especiais em Redes de Dados I	45	15	60
Tópicos Especiais em Redes de Dados II	30	30	60

O Quadro 7 resume a carga horária da estrutura curricular do curso.

Quadro 7 - Síntese de distribuição de carga horária por componentes curriculares.

Componentes Curriculares	C.H. Total	Percentual
Disciplinas Obrigatórias	3165	87%
Projeto Interdisciplinar para Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações	30	1%
Disciplinas Optativas	120	3%
Trabalho de Conclusão de Curso	30	1%
Estágio Supervisionado	180	5%
Atividades Acadêmicas Complementares	120	3%
<b>TOTAL</b>	<b>3645</b>	<b>100%</b>

### 6.3 Fluxo Curricular e Representação Gráfica

O fluxograma curricular do curso relaciona os componentes curriculares por período com informações sobre carga horária semanal, teórica e prática. O curso adota o regime de progressão baseada em pré-requisitos e co-requisitos. O estudante só poderá efetuar matrícula em um componente curricular caso tenha obtido aprovação (ou requisitos mínimos) em todas disciplinas e atividades que são pré-requisitos à primeira. Poderão ser considerados componentes curriculares, quaisquer componentes oferecidos no âmbito dos cursos de graduação da UFU, ou componentes curriculares criados pelas Unidades Acadêmicas colaboradoras e aprovados pelo colegiado de curso, pela unidade acadêmica e referendada pelo CONGRAD, conforme Artigos 13; 14 e 16 da **Resolução 15/2011** deste Conselho. Componentes curriculares poderão se tornar optativos e/ou ser considerados “atividades complementares”, exceto aqueles que compõem esta versão curricular, independente de ser obrigatório, optativo, complementar ou equivalente.



A seguir, apresenta-se o fluxo curricular do curso de graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações. Os componentes curriculares são relacionados por período, com suas respectivas cargas horárias semestrais, pré-requisitos, co-requisitos e unidades acadêmicas responsáveis pela oferta do componente curricular.

### Fluxo Curricular

Per.	Componente Curricular	Natureza (Optativa, Obrigatória)	Carga Horária			Requisitos		Unid. Acad. Ofertante
			Teór.	Prát.	Total	Pré-requisito	Correq.	
1º	Cálculo Diferencial e Integral I	Obrigatória	90	0	90	Livre	Livre	FAMAT
	Experimental de Física Básica: Mecânica	Obrigatória	0	30	30	Livre	Física básica: Mecânica	INFIS
	Expressão Gráfica	Obrigatória	60	0	60	Livre	Livre	FEMEC
	Física Básica: Mecânica	Obrigatória	60	0	60	Livre	Experimental de Física Básica: Mecânica	INFIS
	Geometria Analítica	Obrigatória	60	0	60	Livre	Livre	FAMAT
	Introdução à Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações	Obrigatória	30	0	30	Livre	Livre	FEELT
	Programação Script	Obrigatória	30	30	60	Livre	Livre	FEELT
	ENADE – Ingressante****	Obrigatória	-	-	-	-	-	-
2º	Álgebra Linear	Obrigatória	45	0	45	Livre	Livre	FAMAT
	Cálculo Diferencial e Integral II	Obrigatória	90	0	90	Cálculo Diferencial e Integral I	Livre	FAMAT
	Experimental de Física Básica: Oscilações, Ondas e Óptica	Obrigatória	0	30	30	Livre	Física básica: Oscilações, Ondas e Óptica	INFIS
	Experimental de Sistemas Digitais	Obrigatória	0	30	30	Livre	Sistemas Digitais	FEELT
	Física Básica: Oscilações, Ondas e Óptica	Obrigatória	60	0	60	Livre	Experimental de Física Básica: Oscilações, Ondas e Óptica	INFIS
	Metrologia	Obrigatória	30	30	60	Livre	Livre	FEELT
	Programação Procedimental	Obrigatória	30	30	60	Livre	Livre	FEELT
	Sistemas Digitais	Obrigatória	30	0	30	Livre	Experimental de Sistemas Digitais	FEELT

Per.	Componente Curricular	Natureza (Optativa, Obrigatória)	Carga Horária			Requisitos		Unid. Acad. Ofer- tante
			Teór.	Prát.	Total	Pré-requisito	Correq.	
	Cálculo Diferencial e Integral III	Obrigatória	90	0	90	Cálculo Diferencial e Integral II	Livre	FAMAT
	Circuitos Elétricos I	Obrigatória	75	0	75	Livre	Experimental de Circuitos Elétricos I; Cálculo Diferencial e Integral III	FEELT
3°	Estatística	Obrigatória	60	0	60	Livre	Livre	FAMAT
	Experimental de Circuitos Elétricos I	Obrigatória	0	15	15	Metrologia	Circuitos Elétricos I	FEELT
	Experimental de Física Básica: Eletricidade e Magnetismo	Obrigatória	0	30	30	Livre	Física Básica: Eletricidade e Magnetismo	INFIS
	Física Básica: Eletricidade e Magnetismo	Obrigatória	60	0	60	Livre	Experimental de Física Básica: Eletricidade e Magnetismo	INFIS
	Programação Orientada a Objetos	Obrigatória	30	30	60	Livre	Livre	FEELT
	Química Geral	Obrigatória	30	15	45	Livre	Livre	IQUFU
	Cálculo Numérico	Obrigatória	60	0	60	Cálculo Diferencial e Integral III	Livre	FAMAT
	Eletromagnetismo	Obrigatória	60	15	75	Geometria Analítica; Cálculo Diferencial e Integral III; Física Básica: Eletricidade e Magnetismo	Livre	FEELT
4°	Eletrônica Analógica I	Obrigatória	60	0	60	Circuitos Elétricos I	Experimental de Eletrônica Analógica I	FEELT
	Experimental de Eletrônica Analógica I	Obrigatória	0	30	30	Circuitos Elétricos I	Eletrônica Analógica I	FEELT
	Experimental de Instalações Elétricas	Obrigatória	0	30	30	Circuitos Elétricos I	Instalações Elétricas	FEELT
	Instalações Elétricas	Obrigatória	30	0	30	Circuitos Elétricos I	Experimental de Instalações Elétricas	FEELT
	Métodos Matemáticos	Obrigatória	75	0	75	Cálculo Diferencial e Integral III	Livre	FAMAT

Per.	Componente Curricular	Natureza (Optativa, Obrigatória)	Carga Horária			Requisitos		Unid. Acad. Ofer-tante
			Teór.	Prát.	Total	Pré-requisito	Correq.	
5°	Conversão de Energia e Máquinas Elétricas	Obrigatória	60	15	75	Circuitos Elétricos I	Livre	FEELT
	Eletrônica Analógica II	Obrigatória	60	0	60	Eletrônica Analógica I	Experimental de Eletrônica Analógica II	FEELT
	Experimental de Eletrônica Analógica II	Obrigatória	0	30	30	Eletrônica Analógica I	Eletrônica Analógica II	FEELT
	Linhas de Transmissão e Radiação	Obrigatória	45	15	60	Eletromagne-tismo	Livre	FEELT
	Princípios de Comunicações	Obrigatória	60	30	90	Livre	Livre	FEELT
6°	Sistemas Embarcados I	Obrigatória	45	30	75	Sistemas Digitais; Programação Procedimental	Livre	FEELT
	Antenas	Obrigatória	45	15	60	Eletromagne-tismo	Livre	FEELT
	Comunicações Digitais I	Obrigatória	45	15	60	Princípios de Comunica-ções	Livre	FEELT
	Eletrônica de Radiofrequência I	Obrigatória	45	15	60	Eletrônica Analógica II	Livre	FEELT
	Princípios de Microondas	Obrigatória	45	15	60	Linhas de Transmissão e Radiação	Livre	FEELT
	Redes de Comunicações I	Obrigatória	45	15	60	Programação Script	Livre	FEELT
	Sistemas e Controle	Obrigatória	30	15	45	Livre	Livre	FEELT
7°	Comunicações Digitais II	Obrigatória	45	15	60	Princípios de Comunica-ções	Livre	FEELT
	Eletrônica de Radiofrequência II	Obrigatória	45	15	60	Eletrônica de Radiofrequên-cia I; Comunicaçõe s Digitais I	Livre	FEELT
	Processamento Digital de Sinais	Obrigatória	45	15	60	Livre	Livre	FEELT
	Propagação de Ondas Eletromagnéticas	Obrigatória	60	0	60	Eletromagne-tismo	Livre	FEELT
	Redes de Comunicações II	Obrigatória	45	15	60	Redes de Comunica-ções I	Livre	FEELT
Telefonia Digital	Obrigatória	45	15	60	Redes de Comunica-ções I	Livre	FEELT	

Per.	Componente Curricular	Natureza (Optativa, Obrigatória)	Carga Horária			Requisitos		Unid. Acad. Ofer- tante	
			Teór.	Prát.	Total	Pré-requisito	Correq.		
8º	Comunicações Móveis	Obrigatória	45	15	60	Propagação de Ondas Eletromagnéticas	Livre	FEELT	
	Comunicações Ópticas	Obrigatória	45	15	60	Princípios de Microondas; Comunicações Digitais II	Livre	FEELT	
	Comunicações Via Satélite	Obrigatória	45	15	60	Princípios de Comunicações	Livre	FEELT	
	Projeto Interdisciplinar para Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações*	Obrigatória	15	15	30	2000 horas	Livre	FEELT	
	Sistemas de Televisão	Obrigatória	45	15	60	Livre	Livre	FEELT	
9º	Administração	Obrigatória	60	0	60	Livre	Livre	FAGEN	
	Ciências Econômicas	Obrigatória	60	0	60	Livre	Livre	IERI	
	Ciências Sociais e Jurídicas	Obrigatória	60	0	60	Livre	Livre	FADIR	
	Sistemas de Comunicações	Obrigatória	45	15	60	Princípios de Comunicações	Livre	FEELT	
	Trabalho de Conclusão de Curso**	Obrigatória	0	30	30	Projeto Interdisciplinar para Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações	Livre	FEELT	
	10º	Estágio Supervisionado***	Obrigatória	0	180	180	2000 horas	Livre	FEELT
		ENADE – Concluinte****	Obrigatória	-	-	-	-	-	-
	Atividades Acadêmicas Complementares*****		Obrigatória	-	-	120	-	-	-
	Disciplinas Optativas*****		Obrigatória	-	-	120	Livre	Livre	-
	O p t a t i v a s  G e r a i s	Aprendizagem de Máquina	Optativa	30	15	45	Livre	Livre	FEELT
Arquitetura de Software Aplicada		Optativa	30	15	45	Livre	Livre	FEELT	
Arquitetura e Organização de Computadores		Optativa	30	15	45	Sistemas Digitais	Livre	FEELT	
Banco de Dados		Optativa	30	15	45	Livre	Livre	FEELT	
Eletrônica de Potência		Optativa	45	15	60	Livre	Livre	FEELT	
Eletrônica para Comunicações		Optativa	45	15	60	Eletrônica de Radiofrequência II	Livre	FEELT	
Engenharia de Software		Optativa	30	15	45	Livre	Livre	FEELT	
Experimental de Sistemas de Controle Realimentado		Optativa	0	30	30	Livre	Livre	FEELT	
Informática Industrial I		Optativa	30	30	60	Programação Procedimental; Sistemas Digitais	Livre	FEELT	
Infraestrutura e Planejamento para Telecomunicações		Optativa	45	15	60	Livre	Livre	FEELT	

Per.	Componente Curricular	Natureza (Optativa, Obrigatória)	Carga Horária			Requisitos		Unid. Acad. Ofer-tante
			Teór.	Prát.	Total	Pré-requisito	Correq.	
	Instrumentação Industrial I	Optativa	45	15	60	Eletrônica Analógica II	Livre	FEELT
	Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS I	Optativa	30	30	60	Livre	Livre	FACED
	Otimização e Simulação	Optativa	30	15	45	Estatística	Livre	FEELT
	Processamento Digital de Imagens	Optativa	45	15	60	Processamento Digital de Sinais	Livre	FEELT
	Processos Estocásticos	Optativa	45	15	60	Livre	Livre	FEELT
	Programação Lógica e Inteligência Artificial	Optativa	30	15	45	Livre	Livre	FEELT
	Redes de Sensores e Internet das Coisas	Optativa	45	15	60	Livre	Livre	FEELT
	Redes Industriais para Controle e Automação I	Optativa	60	15	75	Programação Procedimental; Sistemas Digitais	Livre	FEELT
O p t a t i v a s  G e r a i s	Redes Móveis de Última Geração	Optativa	60	0	60	Redes de Comunicações II	Livre	FEELT
	Segurança de Sistemas Computacionais	Optativa	30	15	45	Redes de Comunicações I	Livre	FEELT
	Sinais e Multimídia	Optativa	30	15	45	Livre	Livre	FEELT
	Sistemas Computacionais em Tempo Real	Optativa	30	15	45	Livre	Livre	FEELT
	Sistemas de Controle Realimentado	Optativa	60	0	60	Livre	Livre	FEELT
	Sistemas Distribuídos	Optativa	30	15	45	Redes de Comunicações I	Livre	FEELT
	Sistemas Embarcados II	Optativa	30	30	60	Sistemas Embarcados I	Livre	FEELT
	Sistemas Operacionais	Optativa	30	15	45	Livre	Livre	FEELT
	Tecnologias Web e Mobile	Optativa	30	15	45	Programação Orientada a Objetos	Livre	FEELT
	Tópicos Especiais em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações I	Optativa	30	30	60	Livre	Livre	FEELT
	Tópicos Especiais em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações II	Optativa	45	15	60	Livre	Livre	FEELT
	Tópicos Especiais em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações III	Optativa	60	0	60	Livre	Livre	FEELT
	Tópicos Especiais em Redes de Dados I	Optativa	45	15	60	Livre	Livre	FEELT
	Tópicos Especiais em Redes de Dados II	Optativa	30	30	60	Livre	Livre	FEELT

---

#### Observações:

\* Para cursar o Projeto Interdisciplinar para Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações o discente deverá ter cumprido, no mínimo, 2.000 horas em componentes curriculares.

\*\* Para cursar o Trabalho de Conclusão de Curso o discente deverá ter cursado o Projeto Interdisciplinar para Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações.

\*\*\* Para cursar Estágio Supervisionado o discente deverá ter cumprido no mínimo, 2.000 horas em componentes curriculares.

\*\*\*\* O ENADE é componente curricular obrigatório, conforme Lei nº 10861, de 14 de abril de 2004 (Sinaes).

\*\*\*\*\* Para integralização curricular, o discente deverá cursar 120 horas de atividades acadêmicas complementares ao longo do curso.

\*\*\*\*\* Os discentes deverão integralizar, no mínimo, 120 horas em disciplinas optativas. Os discentes poderão cursar, como optativas, quaisquer disciplinas oferecidas pela FEELT ou por outras unidades acadêmicas da UFU desde que aprovadas pelo colegiado do curso.

---

Representação Gráfica do Perfil de Formação

Universidade Federal de Uberlândia - Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações

1o Período			2o Período			3o Período			4o Período			5o Período			6o Período			7o Período			8o Período			9o Período			10o Período			
Teor.	Prát.	Total	Teor.	Prát.	Total	Teor.	Prát.	Total	Teor.	Prát.	Total	Teor.	Prát.	Total	Teor.	Prát.	Total	Teor.	Prát.	Total	Teor.	Prát.	Total	Teor.	Prát.	Total				
1 - Cálculo Diferencial e Integral I			8 - Álgebra Linear			16 - Cálculo Diferencial e Integral III			24 - Cálculo Numérico			31 - Conversão de Energia e Máquinas Elétricas			37 - Antenas			43 - Comunicações Digitais II			49 - Comunicações Móveis			54 - Administração			59 - Estágio Supervisionado***			
90	0	90	45	0	45	90	0	90	60	0	60	60	15	75	45	15	60	45	15	60	45	15	60	60	0	60	0	180	180	
2 - Experimental de Física Básica: Mecânica			9 - Cálculo Diferencial e Integral II			17 - Circuitos Elétricos I			25 - Eletromagnetismo			32 - Eletrônica Analógica II			38 - Comunicações Digitais I			44 - Eletrônica de Radiofrequência II			50 - Comunicações Ópticas			55 - Ciências Econômicas						
0	30	30	90	0	90	75	0	75	60	15	75	60	0	60	45	15	60	45	15	60	45	15	60	60	0	60				
3 - Expressão Gráfica			10 - Experimental de Física Básica: Oscilações, Ondas e Óptica			18 - Estatística			26 - Eletrônica Analógica I			33 - Experimental de Eletrônica Analógica II			39 - Eletrônica de Radiofrequência I			45 - Processamento Digital de Sinais			51 - Comunicações Via Satélite			56 - Ciências Sociais e Jurídicas						
60	0	60	0	30	30	60	0	60	60	0	60	0	30	30	45	15	60	45	15	60	45	15	60	60	0	60				
4 - Física Básica: Mecânica			11 - Experimental de Sistemas Digitais			19 - Experimental de Circuitos Elétricos I			27 - Experimental de Eletrônica Analógica I			34 - Linhas de Transmissão e Radiação			40 - Princípios de Microondas			46 - Propagação de Ondas Eletromagnéticas			52 - Projeto Interdisciplinar para Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações*			57 - Sistemas de Comunicações						
60	0	60	0	30	30	0	15	15	0	30	30	45	15	60	45	15	60	60	0	60	15	15	30	45	15	60	45	15	60	
5 - Geometria Analítica			12 - Física Básica: Oscilações, Ondas e Óptica			20 - Experimental de Física Básica: Eletricidade e Magnetismo			28 - Experimental de Instalações Elétricas			35 - Princípios de Comunicações			41 - Redes de Comunicações I			47 - Redes de Comunicações II			53 - Sistemas de Televisão			58 - Trabalho de Conclusão de Curso**						
60	0	60	60	0	60	0	30	30	0	30	30	60	30	90	45	15	60	45	15	60	45	15	60	0	30	30	0	30	30	
6 - Introdução à Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações			13 - Metrologia			21 - Física Básica: Eletricidade e Magnetismo			29 - Instalações Elétricas			36 - Sistemas Embarcados I			42 - Sistemas e Controle			48 - Telefonia Digital												
30	0	30	30	30	60	60	0	60	30	0	30	45	30	75	30	15	45	45	15	60	45	15	60							
7 - Programação Script			14 - Programação Procedimental			22 - Programação Orientada a Objetos			30 - Métodos Matemáticos																					
30	30	60	30	30	60	30	30	60	75	0	75																			
			15 - Sistemas Digitais			23 - Química Geral																								
			30	0	30	30	15	45																						

  

**Legenda**

— Pré-requisito

== Co-requisito

  

<b>Componentes Curriculares Optativos Gerais****</b>									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

  

Aprendizagem de Máquina	Arquitetura de Software Aplicada	Arquitetura e Organização de Computadores	Banco de Dados	Eletrônica de Potência	Eletrônica para Comunicações	Engenharia de Software	Experimental de Sistemas de Controle Realimentado	14	Informática Industrial I	Infraestrutura e Planejamento para Telecomunicações							
30	15	45	30	15	45	30	15	45	30	30	60	45	15	60			
Instrumentação Industrial I	Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS I	Otimização e Simulação	Processamento Digital de Imagens	Processos Estocásticos	Programação Lógica e Inteligência Artificial	Redes de Sensores e Internet das Coisas	14	Redes Industriais para Controle e Automação I	Redes Móveis de Última Geração	Segurança de Sistemas Computacionais							
45	15	60	30	30	60	30	15	45	60	15	75	60	0	60	30	15	45
Sinais e Multimídia	Sistemas Computacionais em Tempo Real	Sistemas de Controle Realimentado	Sistemas Distribuídos	Sistemas Embarcados II	Sistemas Operacionais	Tecnologias Web e Mobile	22	Tópicos Especiais em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações I	Tópicos Especiais em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações II	Tópicos Especiais em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações III							
30	15	45	30	15	45	30	15	45	30	30	60	45	15	60	60	0	60
Tópicos Especiais em Redes de Dados I	Tópicos Especiais em Redes de Dados II																
45	15	60	30	30	60												

  

**Observações:**

\* Para cursar o Projeto Interdisciplinar para Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações o discente deverá ter cumprido, no mínimo, 2.000 horas em componentes curriculares.

\*\* Para cursar o Trabalho de Conclusão de Curso o discente deverá ter cursado o Projeto Interdisciplinar para Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações.

\*\*\* Para cursar o Estágio Supervisionado o discente deverá ter cumprido, no mínimo, 2.000 horas em componentes curriculares.

\*\*\*\* Os discentes deverão integralizar, no mínimo, 120 horas em disciplinas optativas. Os discentes poderão cursar, como optativas, quaisquer disciplinas em áreas afins oferecidas pela unidade acadêmica do curso ou por outras unidades acadêmicas da UFU, desde que aprovadas pelo Colegiado do Curso.

- O Enade é componente curricular obrigatório, conforme Lei nº 10861, de 14 de abril de 2004 (Sinaes).

- Para integralização curricular, o discente deverá cursar 120 horas de atividades acadêmicas complementares ao longo do curso.

## 6.4 Atendimento aos Requisitos Legais e Normativos

O **Art. 9º da Resolução CNE/CES nº 02/2019** estabelece que todo curso de graduação em Engenharia deve conter, em seu Projeto Pedagógico de Curso, os conteúdos básicos, profissionais e específicos, que estejam diretamente relacionados com as competências que se propõe a desenvolver. Além disso, no §1º do mesmo artigo, define-se que todas as habilitações do curso de Engenharia devem contemplar os seguintes conteúdos básicos, dentre outros: Administração e Economia; Algoritmos e Programação; Ciência dos Materiais; Ciências do Ambiente; Eletricidade; Estatística. Expressão Gráfica; Fenômenos de Transporte; Física; Informática; Matemática; Mecânica dos Sólidos; Metodologia Científica e Tecnológica; e Química;

Os Conteúdos básicos de Administração e Economia são tratados nos componentes curriculares Administração e Ciências Econômicas, respectivamente, no 9º período. Conteúdos básicos de Algoritmos e Programação / Informática, são tratados nos componentes curriculares Programação Script (1º período), Programação Procedimental (2º período) e Programação Orientada a Objetos (3º período).

Os conteúdos do tópico Ciência dos Materiais são abordados em diferentes disciplinas como: Eletrônica Analógica I, Conversão de Energia, Máquinas Elétricas e Eletromagnetismo.

O mesmo acontece com as questões relacionadas ao tópico Ciências dos Ambientes. Seus conteúdos são permeados ao longo do curso em diferentes disciplinas podendo se destacar: Introdução à Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, Metrologia, Experimental de Eletrônica Analógica I, além de Projeto Interdisciplinar para Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações.

Conteúdos básicos de Eletricidade são tratados nos componentes curriculares Instalações Elétricas (4º período) e Experimental de Instalações Elétricas (4º período). Conteúdos básicos de Estatística e Expressão Gráfica são tratados nos componentes curriculares Estatística (3º período) e Expressão Gráfica (1º período), respectivamente.

Ressalta-se ainda que os tópicos Mecânica dos Sólidos e Fenômenos de Transporte são abordados suficientemente nas disciplinas Física Básica: Mecânica (Teórica e Experimental) e Eletrônica de Radiofrequência II, respectivamente.

Conteúdos básicos de Física são tratados nos componentes curriculares Física Básica: Mecânica (Teórica e Experimental), Física Básica: Oscilação, Onda e Óptica (Teórica e Experimental) e Física Básica: Eletricidade e Magnetismo (Teórica e Experimental).

Conteúdos básicos de Matemática são tratados nos componentes curriculares Geometria Analítica, Cálculo Diferencial e Integral I, Cálculo Diferencial e Integral II, Cálculo Diferencial e Integral III, Álgebra Linear, Métodos Matemáticos e Cálculo Numérico.

O mesmo acontece com a abordagem de metodologia científica e tecnológica que tem seu conteúdo contextualizado em alguns componentes curriculares (tais como, por exemplo, Projeto Interdisciplinar para Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, Introdução à Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações e Trabalho de Conclusão de



Curso). Esta abordagem diluída de conteúdos visa reforçar a importância destas habilidades e contextualizar suas necessidades em diferentes áreas durante sua atividade profissional.

Os temas relacionados à comunicação e expressão (utilização dos diversos meios de comunicação, leitura e interpretação de textos em português e inglês, redação e apresentação oral) são abordados ao longo do curso, através de relatórios em diversos componentes curriculares e na apresentação de seminários. Este conteúdo também é inserido em diferentes componentes curriculares (tais como, por exemplo, Trabalho de Conclusão de Curso, Introdução à Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, dentre outros).

É importante destacar que os estudantes escrevem um relatório de estágio e uma monografia de TCC. Neste último caso, a monografia deve ser apresentada, em seção aberta, para uma banca composta por professores que também deve avaliar as capacidades de comunicação e expressão do estudante.

Em atendimento à **Resolução nº 01/2012**, de 30 de maio de 2012, que estabelece as Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos, a inserção dos conhecimentos concernentes ao referido tema é realizada no componente curricular Ciências Sociais e Jurídicas.

De forma não menos importante, as questões raciais são tratadas nos primeiros estágios do curso na disciplina de Introdução à Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações em que, conforme **Resolução CNE/CP nº 1/2004** e **Parecer CNE/CP nº 3/2004**, as questões de gênero e consciências raciais são abordadas de forma conscientizada.

Ainda, conforme **Lei nº 13.425/2017**, os conteúdos referentes a medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos serão também ministrados no componente curricular de Introdução à Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações e Projeto Interdisciplinar para Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações.

O **Decreto nº 5.626**, de 22 de dezembro de 2005, que regulamenta a **Lei nº 10.436**, de 24 de abril de 2002, estabelece em seu art. 3º, § 2º que LIBRAS constituir-se-á em componente curricular optativo nos cursos de bacharelado;

Assim sendo, esta proposta de reformulação do Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações valoriza a inserção sociocultural, política, as diversidades e as reflexões constantes sobre as realidades que nos cercam, e também busca integrar transversalmente ao seu currículo todas as legislações vigentes em relação à Educação Inclusiva, à Educação para as Relações Étnico-raciais e para os Direitos Humanos, Política de Educação Ambiental, às medidas de prevenção e combate a incêndio e extensão universitária, com objetivo de preparar o egresso para lidar com tais questões no seu cotidiano profissional e em outros contextos. O Quadro 8 apresenta os componentes curriculares e atividades que atendem aos itens da legislação vigente.

Quadro 8 - Relação dos componentes curriculares para atendimento aos requisitos legais normativos.

Legislação	Componentes Curriculares Envolvidos
<b>Resolução CNE/CP nº 2/2012</b> que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental	Introdução à Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, Metrologia, Experimental de Eletrônica Analógica I,

	além de Projeto Interdisciplinar para Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações
<b>Resolução CNE/CP nº 1/2012</b> que Estabelece Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos	Ciências Sociais e Jurídicas
<b>Lei nº 13.425/2017, art. 8º</b> que estabelece diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público	Introdução à Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações e Projeto Interdisciplinar para Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações
<b>Resolução CNE/CP nº 1/2004 e Parecer CNE/CP nº 3/2004</b> que institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana	Introdução à Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações
<b>Decreto nº 5.626/2005</b> que regulamenta a <b>Lei nº 10.436/2002</b> , que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) e o artigo 18 da Lei nº 10.098/2000	Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS I

## 6.5 Fichas dos Componentes Curriculares

As fichas dos componentes curriculares são apresentadas anexadas a este PPC. Cada ficha, referente a um componente curricular, contém a ementa, os objetivos, o programa e a bibliografia utilizada obedecendo as recomendações aplicáveis.

## 6.6 Estágio

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

O estudante do Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações pode realizar duas modalidades de estágio: o estágio obrigatório e o estágio não obrigatório. O primeiro é apresentado na representação gráfica do perfil de formação como Estágio Supervisionado e refere-se ao componente obrigatório presente na **Resolução CNE/CES nº 2/2019**.

Em conformidade com o anexo da **Resolução CONGRAD nº 24/2012** em seus artigos 16 e 17, ambas as modalidades de estágio, supervisionado obrigatório ou não obrigatório, requerem que o discente candidato a estágio apresente um plano de atividades a ser aprovado pelo Coordenador de Estágio do curso e um termo de compromisso assinado pela parte cedente e pela Universidade, antes do início do estágio. As atividades a serem desempenhadas no estágio devem estar relacionadas à área de formação do discente, em consonância com o perfil profissional descrito nesse projeto. Os horários em que serão desenvolvidas as atividades do estágio, em qualquer das modalidades, não podem coincidir com os horários das aulas nas quais o discente esteja matriculado.

Os procedimentos e as normas relativas à realização do Estágio Obrigatório e não Obrigatório constam nas Normas Complementares de Estágio do Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações. Tais Normas Complementares foram aprovadas nos âmbitos do Colegiado do Curso com anuência do NDE e da Unidade Acadêmica.

### 6.6.1 – Estágio supervisionado obrigatório

A regulamentação do Estágio Supervisionado Obrigatório é feita pela **Consolidação das Leis do Trabalho (CLT)** alterada pela **Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008**, que dispôs sobre o estágio de estudantes e alterou a redação do **art. 428 da CLT**.

Para o curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, o estágio deve ter no mínimo **180 horas** e o estudante deve ter cursado pelo menos **2.000 horas** do curso a título de pré-requisito básico.

O estágio somente poderá ser realizado em locais que tenham condições de proporcionar experiência prática na linha de formação do estudante, devendo o estudante 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. Para tanto, deve ser planejado, executado, acompanhado e avaliado em conformidade com os currículos, programas e calendários escolares. Deste modo, ele deve constituir importante instrumento 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. Desta forma, 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.

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

- Comunicações Digitais;
- Antenas e Propagação;

- Redes de Computadores;
- Sistemas de Televisão;
- Microondas;
- Eletrônica Digital e Analógica;
- Telefonia Digital;
- Comunicações Móveis;
- Comunicações Via Satélite;
- Comunicações Ópticas;
- Desenvolvimento de Software;
- Outros campos desde que aprovados pelo Colegiado de Curso.

### 6.6.2 – Estágio supervisionado não obrigatório

De acordo com o anexo da **Resolução CONGRAD nº 24/2012**, o Estágio Não Obrigatório é o estágio desenvolvido como atividade opcional e complementar, acrescida à carga horária regular e obrigatória de acordo com as normas complementares de estágio e as normas de atividades complementares do curso. São necessários o acompanhamento de um supervisor – um profissional da mesma área de formação (ou área afim) que faça parte do quadro de empregados da parte cedente do estágio – e a realização de horas supervisionadas por um professor do curso. Para realizar essa atividade, o discente tem o pré-requisito mínimo de 1.500 horas integralizadas do currículo.

## 6.7 Trabalho de Conclusão de Curso

O estudante terá como atividade obrigatória a participação em um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), 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 e de sua capacidade de comunicação e expressão. O TCC pode ser defendido como um projeto de pesquisa ou como uma empresa tipo startup. Esta atividade atende ao Projeto Final de Curso, que é obrigatório segundo a **Resolução CNE/CES nº 02/2019**.

No caso de um projeto de pesquisa, o desenvolvimento de um TCC consolida o processo de formação acadêmica e os ensinamentos ministrados no curso, propiciando ao estudante comparar as diversas linhas de pensamento, estabelecer elos entre as mais variadas correntes, aprimorar o processo de pesquisa bibliográfica, tornando os interessados mais ágeis na síntese de um assunto quando tratado de forma díspar por diversos autores, e trabalhar dados colhidos pelos mais diversos meios de informação, dando aos mesmos consistência e racionalidade. Objetiva-se estimular a criatividade do estudante através do enfrentamento de desafios e da formação através da execução de trabalhos científicos bem formatados e fundamentados.

Uma empresa do tipo startup é geralmente caracterizada por um grupo de pessoas, preferencialmente interdisciplinar, trabalhando em condições de incerteza e movido por ideias e inovação, à procura de modelos de negócios (gerar valor) de forma escalável

(entrega do mesmo produto em escala potencialmente ilimitada). No caso de projeto de empresa tipo startup, objetiva-se estimular a criatividade do estudante pelo enfrentamento de desafios e desenvolvimento de seu potencial inovador na solução e problemas reais da sociedade.

O TCC é desenvolvido através de um único componente curricular obrigatório com carga horária de 30 horas. O estudante desenvolverá seu trabalho culminando na apresentação final da monografia para uma banca examinadora composta por docentes e/ou profissionais da área. Esta atividade será desenvolvida sob orientação de um professor formalmente vinculado à FEELT.

As regras de TCC são tratadas nas “Normas gerais do curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações”.

## 6.8 Atividades Complementares

De acordo com a **Resolução CNE/CES nº 02/2019**, as atividades complementares devem contribuir efetivamente para o desenvolvimento das competências previstas para o egresso, podendo ser realizadas dentro ou fora do ambiente escolar. As *Atividades Complementares* são práticas acadêmicas apresentadas sob múltiplos formatos, que tem como objetivos: (i) complementar a formação do estudante, considerando o currículo pedagógico vigente e a Lei de Diretrizes e Bases; (ii) ampliar o conhecimento teórico-prático do corpo discente com atividades extraclasse; (iii) fomentar a prática de trabalho em grupo; (iv) incentivar a tomada de iniciativa e (v) o espírito empreendedor.

Para integralização curricular, o estudante deve totalizar *pele menos 120 horas* de atividades complementares, sem necessidade de pré-requisito, ou seja, as *Atividades complementares* podem ser realizadas em qualquer período do curso.

Ainda, as atividades podem ser cumpridas em diversos ambientes, como a instituição a que o estudante está vinculado, outras instituições e variados ambientes sociais, técnico-científicos ou profissionais, em modalidades 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. Essas atividades devem ser permanentemente incentivadas no cotidiano acadêmico, permitindo a diversificação das atividades complementares desenvolvidas pelos estudantes.

A convalidação da atividade desenvolvida deverá ser solicitada diretamente ao colegiado de curso, pelo estudante, em formulário próprio, para a devida análise e consequente incorporação desse conteúdo ao histórico escolar do estudante. Para tanto, o estudante deverá apresentar toda a documentação comprobatória de realização da referida atividade. O mérito deve ser julgado pelo colegiado do curso ou pelo coordenador, na forma de *ad referendum*. A carga horária máxima a ser integralizada por atividade é especificada no Quadro 9.

Quadro 9 - Atividades acadêmicas complementares propostas e respectiva carga horária máxima a ser integralizada por atividade.

<b>Cód. Ativ.</b>	<b>Nome da Atividade</b>	<b>Tipo de Atividade</b>	<b>CH Max.</b>
	Realização e conclusão de Curso Online Aberto e Massivo (MOOC) aprovado pelo Colegiado do Curso	Outras atividades	90
	Obtenção de certificações técnicas na área de Eletrônica ou de Telecomunicações	Outras atividades	30
ATCO1135	Participação em oficinas, cursos ou mini-cursos relacionados ao aprendizado de técnicas úteis à profissão.	Outras atividades	45
ATCO0848	Proficiência em Língua Estrangeira	Proficiência em língua estrangeira	60
ATCO0076	Atividade de monitoria em disciplina de graduação	Monitoria	60
ATCO0575	Participação em eventos científicos nacionais com apresentação de trabalho	Participação em eventos	90
ATCO0573	Participação em eventos científicos internacional da área com apresentação de trabalho	Participação em eventos	90
ATCO1191	Participação como ouvinte em eventos técnicos e/ou científicos (congressos, simpósios, seminários, mesa-redonda, workshops)	Outras atividades	60
ATCO0738	Participação na organização de eventos técnicos ou científicos	Participação em eventos	60
ATCO1043	Trabalhos publicados em períodos (revistas) nacionais	Publicação	90
ATCO1042	Trabalhos publicados em períodos (revistas) internacionais	Publicação	60
ATCO1104	Participação em Iniciação Científica com bolsa (PIBIC, CNPq, FAPEMIG)	Outras atividades	90
ATCO1105	Participação em Iniciação Científica sem bolsa (PIVIC)	Outras atividades	90
ATCO0299	Iniciação Científica sem bolsa (por projeto)	Pesquisa	60
ATCO0459	Participação de no mínimo um ano em projetos de pesquisa ou de iniciação científica aprovados por órgão de fomento ou por Conselho de Unidade Acadêmica da UFU	Atividades de extensão	90
ATCO0702	Participação em Projetos e/ou Atividades Especiais de Ensino	Atividades de ensino	40
ATCO0757	Participação ou desenvolvimento de projetos para Empresa Júnior	Outras atividades	90
ATCO0754	Participação no programa de educação tutorial - PET, como bolsista ou colaborador	Participação no PET	60
ATCO0782	Participante de Estágio Não-Obrigatório	Estágio	60
ATCO1054	Visita Técnica Orientada	Outras atividades	20
ATCO0708	Participação em representação estudantil em conselhos, colegiados, diretorias de grêmios, diretórios acadêmicos ou diretório central dos	Participação em órgãos colegiados	40

estudantes da UFU			
ATCO0492	Participação em Competições e Concursos Técnicos	Participação em competições/concursos Técnicos	120
ATCO0491	Participação em Competições Culturais/Artísticas/Esportivas	Competições culturais, artísticas ou Esportivas	30
ATCO0750	Participação no Exame Nacional do Desempenho de Estudante - ENADE	Participação no ENADE	40
ATCO0343	Mobilidade Internacional	Outras atividades	40

Com relação às disciplinas de outras áreas cursadas pelo estudante em Instituições de Ensino Superior devidamente reconhecidas pelo MEC ou órgão competente no país de origem e que não sejam objeto de equivalência curricular para o Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, as mesmas poderão ter suas cargas horárias aproveitadas como atividades complementares. Todas as disciplinas consideradas nessa categoria podem totalizar a carga horária máxima de 60 horas na integralização das Atividades Acadêmicas Complementares.

O detalhamento das Atividades Acadêmicas Complementares consta em normas específicas aprovadas nos âmbitos do Colegiado do Curso com anuência do NDE e da Unidade Acadêmica. Os casos omissos deverão ser tratados pelo Colegiado do Curso.

## 6.9 Atividades de Extensão

A Universidade é um espaço para produção, disseminação e acumulação de conhecimentos. Contudo, este não é um conhecimento ou uma produção que deve ser ‘encastelada’. E no caso específico da UFU, especialmente por se tratar de uma universidade pública, esta questão é ainda mais forte. Neste sentido, a ação de extensão universitária visa propor práticas juntas à comunidade externa que possibilitem levar a este público não só o conhecimento adquirido (seja pelo ensino ou na pesquisa), mas ações que estejam alinhadas com as necessidades da comunidade onde a universidade se insere e que ajudem a promover as políticas públicas. Tal perspectiva busca a aproximação da Universidade com a comunidade através de interações que possam transformar a realidade social e promover, em alguma medida, seu engajamento social e de seus membros.

Entendendo que a extensão universitária pode ser constituída por uma ou mais ações de diferentes caracteres (científico, cultural ou artístico) associadas à integração da Universidade com a sociedade, espera-se empregar este meio para conscientizar o estudante de seu papel social seja como profissional, seja como cidadão. Ao mesmo tempo, busca aproximar Universidade e sociedade reconhecendo em ambas, possibilidades de aprendizagem e desenvolvimento do saber seja ele popular ou científico. Assim, é uma espécie de ponte permanente entre a universidade e os diversos setores da sociedade que garanta uma mobilidade acadêmica na sociedade. Sua importância recai sobre vários aspectos. Contudo, o principal deles seja que se trata de uma ação de via de mão dupla: a Universidade leva conhecimentos e assistência à comunidade e desta, recebe *feedbacks*

vinculados a identificação de necessidades sociais reais, anseios, aspirações dentre outras questões relevantes para uma prática cidadã qualificada.

A **Resolução CNE/CES nº 07/2018** que “Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da **Lei nº 13.005/2014**, que aprova o Plano Nacional de Educação-PNE 2014-2024 e dá outras providências” indica a necessidade de 10% da carga horária total do curso a atividades de extensão, e prevê, em seu artigo 19, que as instituições de ensino superior terão o prazo de até 3 anos para implementar as Atividades de Extensão, a contar da data de sua homologação (dezembro de 2018).

Neste contexto, o Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, através do NDE, está elaborando proposta de extensão que assegure a destinação de no mínimo 10% da carga horária total do curso a atividades de extensão, conforme previsto nos artigos 4º e 8º da referida **Resolução CNE/CES nº 07/2018**, nos seguintes termos: “as atividades de extensão devem compor, no mínimo 10% (dez por cento) do total da carga horária curricular estudantil dos cursos de graduação, as quais deverão fazer parte da matriz curricular dos cursos”. Portanto, o(s) componente(s) curricular(es) de extensão, para atendimento à **Resolução CNE/CES nº 07/2018**, será(ão) incluída(s) no PPC do Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, a partir de revisão a ser efetuada até dezembro de 2021.

## 6.10 Equivalência entre Componentes Curriculares para Aproveitamento de Estudos

O currículo novo será implementado a partir do 2º semestre letivo de 2020. O novo Projeto Pedagógico propõe mudanças importantes no currículo do curso de graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações vigente.

Os Quadros 10 e 11 apresentam as equivalências entre as disciplinas ou grupo de disciplinas de ambos os currículos. Considerando a necessidade de equalização das disciplinas do núcleo de formação básica dos cursos de graduação ofertados pela FEELT (conforme axioma 4 descrito na Seção 3.1), propõe-se que **todos os discentes** que ingressaram no curso antes do início da vigência do novo currículo e encontrarem-se classificados em período igual ou inferior ao 4º (quarto), sejam remanejados para o novo currículo, para se beneficiarem dos ganhos de qualidade, flexibilidade, capacidade de inovação e atualidade tecnológica estabelecidos no novo currículo proposto. Os discentes classificados como em período igual ou superior ao 5º (quinto), serão mantidos no currículo em que estão vinculados. O Quadro 11 visa auxiliar e facilitar a oferta de disciplinas que são equivalentes, de forma que não é necessário, em alguns casos, oferta duplicada de disciplinas do novo e do antigo, tornando possível e mais fácil a administração da transição curricular.



Quadro 10 - Quadro de equivalências entre currículos de 2013 e o novo (de 2020) implantado por este PPC.

Currículo Proposto (2020/2)					Saldo	Currículo Anterior (2013/2)					
Per.	Núm. Disc.	Componente Curricular	Carga Horária			Código	Componente Curricular	Carga Horária			
			T.	P.	Total			T.	P.	Total	
1º		Cálculo Diferencial e Integral I	90	0	90	0	FAMAT39107	Funções de Variáveis Reais I	90	0	90
1º		Geometria Analítica e	60	0	60	0	FAMAT39106 e	Álgebra Matricial e Geometria Analítica e	90	0	90
2º		Álgebra Linear e	45	0	45		FAMAT39301	Métodos Matemáticos	90	0	90
4º		Métodos Matemáticos	75	0	75						
1º		Física Básica: Mecânica	60	0	60	0	INFIS39201	Física I	60	0	60
1º		Experimental de Física Básica: Mecânica	0	30	30	0	INFIS39202	Experimental de Física I	0	30	30
1º		Programação Script	30	30	60	0	FEELT31101	Introdução à Tecnologia da Computação	30	30	60
1º		Expressão Gráfica	60	0	60	0	FEMEC39101	Expressão Gráfica	60	0	60
1º		Introdução à Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações	30	0	30	0	FEELT31104	Introdução à Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações	30	0	30
2º		Cálculo Diferencial e Integral II	90	0	90	0	FAMAT39203	Funções de Variáveis Reais II	90	0	90
2º		Física Básica: Oscilações, Ondas e Óptica	60	0	60	0	INFIS39401	Física III	60	0	60
2º		Experimental de Física Básica: Oscilações, Ondas e Óptica e	0	30	30	0	FEELT31202	Métodos e Técnicas de Programação	30	60	90
2º		Programação Procedimental	30	30	60						
2º		Sistemas Digitais	30	0	30	0	FEELT31503	Eletrônica Digital	30	0	30
2º		Experimental de Sistemas Digitais	0	30	30	0	FEELT31504	Experimental de Eletrônica Digital	0	30	30
2º		Metrologia	30	30	60	0	FEELT31303 e	Ciência e Tecnologia dos Materiais e Experimental de Ciência e Tecnologia dos Materiais	45	0	45
							FEELT31304		0	15	15
3º		Estatística	60	0	60	0	FAMAT39202 e	Estatística e Probabilidade e Mecânica dos Sólidos	30	0	30
							FEMEC39102		30	0	30
3º		Cálculo Diferencial e Integral III	90	0	90	0	FEELT31306 e	Sinais e Sistemas I e Engenharia de Software	30	0	30
							FEELT31305		30	30	60
3º		Química Geral	30	15	45	0	IQUFU39102	Química Geral	30	15	45
3º		Circuitos Elétricos I	75	0	75	0	FEELT31301	Circuitos Elétricos I	75	0	75
3º		Experimental de Circuitos Elétricos I	0	15	15	0	FEELT31302	Experimental de Circuitos Elétricos I	0	15	15
3º		Física Básica: Eletricidade e Magnetismo	60	0	60	0	INFIS39301	Física II	60	0	60
3º		Experimental de Física Básica: Eletricidade e Magnetismo	0	30	30	0	INFIS39302	Experimental de Física II	0	30	30

Currículo Proposto (2020/2)								Currículo Anterior (2013/2)				
Per.	Núm. Disc.	Componente Curricular	Carga Horária			Saldo	Código	Componente Curricular	Carga Horária			
			T.	P.	Total				T.	P.	Total	
3º		Programação Orientada a Objetos	30	30	60	0	FEQUI39401	Fenômenos de Transporte	60	0	60	
4º		Eletrônica Analógica I	60	0	60	0	FEELT31401	Eletrônica Analógica I	60	0	60	
4º		Experimental de Eletrônica Analógica I	0	30	30	0	FEELT31402	Experimental de Eletrônica Analógica I	0	30	30	
4º		Eletromagnetismo	60	15	75	0	FEELT31405	Eletromagnetismo	60	15	75	
4º		Instalações Elétricas	30	0	30	0	FEELT31603	Instalações Elétricas	30	0	30	
4º		Experimental de Instalações Elétricas	0	30	30	0	FEELT31604	Experimental de Instalações Elétricas	0	30	30	
4º		Cálculo Numérico	60	0	60	0	FAMAT39204	Métodos Numéricos	45	15	60	
5º		Linhas de Transmissão e Radiação	45	15	60	0	FEELT31615	Linhas de Transmissão e Radiação	45	15	60	
5º		Princípios de Comunicações	60	30	90	0	FEELT31518	Princípios de Comunicações	60	30	90	
5º		Conversão de Energia e Máquinas Elétricas	60	15	75	+15	FEELT31511 e FEELT31512	Conversão de Energia e Máquinas Elétricas e Experimental de Conversão de Energia e Máquinas Elétricas	60	0	60	
5º		Sistemas Embarcados I	45	30	75	+15	FEELT31609	Sistemas Embarcados I	30	30	60	
5º		Eletrônica Analógica II	60	0	60		FEELT31501	Eletrônica Analógica II	30	0	30	
5º		Experimental de Eletrônica Analógica II	0	30	30		FEELT31502	Experimental de Eletrônica Analógica II	0	30	30	
							FEELT31406	Sinais e Sistemas II	60	0	60	
6º		Antenas	45	15	60	0	FEELT31613	Antenas e Propagação	45	15	60	
6º		Comunicações Digitais I	45	15	60	0	FEELT31614	Comunicações Digitais I	45	15	60	
6º		Eletrônica de Radiofrequência I	45	15	60	0	FEELT31517	Circuitos de Eletrônica Aplicada	45	15	60	
6º		Princípios de Microondas	45	15	60	0	FEELT31821	Princípios de Microondas	45	15	60	
6º		Redes de Comunicações I	45	15	60	0	FEELT31827	Redes de Computadores	45	15	60	
6º		Sistemas e Controle	30	15	45	+15	FEELT31509	Sistemas Realimentados	60	0	60	
7º		Comunicações Digitais II	45	15	60	0	FEELT31712	Comunicações Digitais II	45	15	60	

Currículo Proposto (2020/2)						Saldo	Currículo Anterior (2013/2)					
Per.	Núm. Disc.	Componente Curricular	Carga Horária				Código	Componente Curricular	Carga Horária			
			T.	P.	Total			T.	P.	Total		
7º		Eletrônica de Radiofrequência II e	45	15	60	0	FEELT31403 e FEELT31404 e FEELT31510	Circuitos Elétricos II e Experimental de Circuitos Elétricos II e Experimental de Sistemas Realimentados	60	0	60	
7º		Redes de Comunicações II	45	15	60					0	30	30
7º		Processamento Digital de Sinais	45	15	60		0	FEELT31717	Processamento Digital de Sinais	45	15	60
7º		Propagação de Ondas Eletromagnéticas	60	0	60	+15	FEELT31617	Instrumentação Industrial	60	15	75	
7º		Telefonia Digital	45	15	60	0	FEELT31715	Telefonia Digital	45	15	60	
8º		Comunicações Ópticas	45	15	60	0	FEELT31716	Comunicações Ópticas	45	15	60	
8º		Comunicações Móveis	45	15	60	0	FEELT31819	Comunicações Móveis	45	15	60	
8º		Sistemas de Televisão	45	15	60	0	FEELT31818	Sistemas de Televisão	45	15	60	
8º		Comunicações Via Satélite	45	15	60	0	FEELT31817	Comunicações Via Satélite	45	15	60	
8º		Projeto Interdisciplinar para Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações	15	15	30	0	FEELT31711	Projeto Interdisciplinar para Eletrôn. e Telecom.	0	30	30	
9º		Sistemas de Comunicações	45	15	60	0	FEELT31820	Sistemas de Comunicações	45	15	60	
9º		Administração	60	0	60	0	FAGEN39901	Administração	60	0	60	
9º		Ciências Econômicas	60	0	60	0	IEUFU39901	Ciências Econômicas	60	0	60	
9º		Ciências Sociais e Jurídicas	60	0	60	0	FADIR39901	Ciências Sociais e Jurídicas	60	0	60	
9º		Trabalho de Conclusão de Curso	0	30	30	0	FEELT31906	TCC em Eletrônica e Telecom.	0	30	30	
10º		Estágio Supervisionado	0	180	180	0	FEELT31004	Estágio Supervisionado para Eletr. e Telecom.	0	180	180	
<b>Saldo Total:</b>						<b>+60</b>						

Quadro 11 - Quadro de equivalências entre currículos novo (de 2020) implantado por este PPC e o de 2013.

Currículo Anterior (2013/2)						Saldo	Currículo Proposto (2020/2)					
Per.	Núm. Disc.	Componente Curricular	Carga Horária				Código	Componente Curricular	Carga Horária			
			T.	P.	Total				T.	P.	Total	
1º	FAMAT39107	Funções de Variáveis Reais I	90	0	90	0		Cálculo Diferencial e Integral I	90	0	90	
1º	FAMAT39106	Álgebra Matricial e Geometria Analítica	90	0	90	0		Geometria Analítica	60	0	60	
3º	FAMAT39301	Métodos Matemáticos	90	0	90			Álgebra Linear e Métodos Matemáticos	45	0	45	
1º	FEELT31101	Introdução à Tecnologia da Computação	30	30	60	0		Programação Script	30	30	60	
1º	FEMEC39101	Expressão Gráfica	60	0	60	0		Expressão Gráfica	60	0	60	
1º	FEELT31104	Introdução à Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações	30	0	30	0		Introdução à Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações	30	0	30	
1º	IQUFU39102	Química Geral	30	15	45	0		Química Geral	30	15	45	
2º	INFIS39201	Física I	60	0	60	0		Física Básica: Mecânica	60	0	60	
2º	INFIS39202	Experimental de Física I	0	30	30	0		Experimental de Física Básica: Mecânica	0	30	30	
2º	FAMAT39204	Métodos Numéricos	45	15	60	0		Cálculo Numérico	60	0	60	
2º	FEELT31202	Métodos e Técnicas de Programação	30	60	90	0		Experimental de Física Básica: Oscilações, Ondas e Óptica e Programação Procedimental	0	30	30	
2º	FAMAT39203	Funções de Variáveis Reais II	90	0	90	0		Cálculo Diferencial e Integral II	90	0	90	
2º	FAMAT39202	Estatística e Probabilidade	30	0	30	0		Estatística	60	0	60	
	FEMEC39102	Mecânica dos Sólidos	30	0	30							
3º	FEELT31301	Circuitos Elétricos I	75	0	75	0		Circuitos Elétricos I	75	0	75	
3º	FEELT31302	Experimental de Circuitos Elétricos I	0	15	15	0		Experimental de Circuitos Elétricos I	0	15	15	
3º	FEELT31306	Sinais e Sistemas I	30	0	30	0		Cálculo Diferencial e Integral III	90	0	90	
3º	FEELT31305	Engenharia de Software	30	30	60							
3º	INFIS39301	Física II	60	0	60	0		Física Básica: Eletricidade e Magnetismo	60	0	60	
3º	INFIS39302	Experimental de Física II	0	30	30	0		Experimental de Física Básica: Eletricidade e Magnetismo	0	30	30	
3º	FEELT31303	Ciência e Tecnologia dos Materiais	45	0	45	0		Metrologia	30	30	60	
3º	FEELT31304	Experimental de Ciência e Tecnologia dos Materiais	0	15	15							
4º	FEQUI39401	Fenômenos de Transporte	60	0	60	0		Programação Orientada a Objetos	30	30	60	
4º	INFIS39401	Física III	60	0	60	0		Física Básica: Oscilações, Ondas e Óptica	60	0	60	
4º	FEELT31405	Eletromagnetismo	60	15	75	0		Eletromagnetismo	60	15	75	
4º	FEELT31401	Eletrônica Analógica I	60	0	60	0		Eletrônica Analógica I	60	0	60	

Currículo Anterior (2013/2)						Saldo	Currículo Proposto (2020/2)					
Per.	Núm. Disc.	Componente Curricular	Carga Horária				Código	Componente Curricular	Carga Horária			
			T.	P.	Total				T.	P.	Total	
4º	FEELT31402	Experimental de Eletrônica Analógica I	0	30	30	0	Experimental de Eletrônica Analógica I	0	30	30		
5º	FEELT31503	Eletrônica Digital	30	0	30	0	Sistemas Digitais	30	0	30		
5º	FEELT31504	Experimental de Eletrônica Digital	0	30	30	0	Experimental de Sistemas Digitais	0	30	30		
5º	FEELT31615	Linhas de Transmissão e Radiação	45	15	60	0	Linhas de Transmissão e Radiação	45	15	60		
5º	FEELT31518	Princípios de Comunicações	60	30	90	0	Princípios de Comunicações	60	30	90		
6º	FEELT31609 e	Sistemas Embarcados I e	30	30	60		Sistemas Embarcados I e	45	30	75		
5º	FEELT31501 e	Eletrônica Analógica II e	30	0	30		Eletrônica Analógica II e	60	0	60		
5º	FEELT31502 e	Experimental de Eletrônica Analógica II e	0	30	30	0	Experimental de Eletrônica Analógica II e	0	30	30		
4º	FEELT31406	Sinais e Sistemas II	60	0	60		Complementação de Estudos em Eletrônica Analógica II	15	0	15		
5º	FEELT31509	Sistemas Realimentados	60	0	60	0	Sistemas e Controle e Complementação de Estudos em Sistemas e Controle	30	15	45		
5º	FEELT31511 e	Conversão de Energia e Máquinas Elétricas e	60	0	60	0	Conversão de Energia e Máquinas Elétricas e	60	15	75		
5º	FEELT31512	Experimental de Conversão de Energia e Máquinas Elétricas	0	30	30		Complementação de Estudos em Conversão de Energia e Máquinas Elétricas	15	0	15		
6º	FEELT31603	Instalações Elétricas	30	0	30	0	Instalações Elétricas	30	0	30		
6º	FEELT31604	Experimental de Instalações Elétricas	0	30	30	0	Experimental de Instalações Elétricas	0	30	30		
6º	FEELT31613	Antenas e Propagação	45	15	60	0	Antenas	45	15	60		
6º	FEELT31614	Comunicações Digitais I	45	15	60	0	Comunicações Digitais I	45	15	60		
6º	FEELT31517	Circuitos de Eletrônica Aplicada	45	15	60	0	Eletrônica de Radiofrequência I	45	15	60		
4º	FEELT31403 e	Circuitos Elétricos II e	60	0	60		Propagação de Ondas Eletromagnéticas e	60	0	60		
4º	FEELT31404 e	Experimental de Circuitos Elétricos II e	0	30	30	+15	Eletrônica de Radiofrequência II e	45	15	60		
6º	FEELT31617	Instrumentação Industrial	60	15	75		Redes de Comunicações II	45	15	60		

Currículo Anterior (2013/2)				Saldo	Currículo Proposto (2020/2)						
Per.	Núm. Disc.	Componente Curricular	Carga Horária			Código	Componente Curricular	Carga Horária			
			T.	P.	Total			T.	P.	Total	
7º	FEELT31711	Projeto Interdisciplinar para Eletrôn. e Telecom.	0	30	30	0		Projeto Interdisciplinar para Engenharia de Eletrônica e Telecomunicações	15	15	30
7º	FEELT31712	Comunicações Digitais II	45	15	60	0		Comunicações Digitais II	45	15	60
7º	FEELT31716	Comunicações Ópticas	45	15	60	0		Comunicações Ópticas	45	15	60
7º	FEELT31827	Redes de Computadores	45	15	60	0		Redes de Comunicações I	45	15	60
7º	FEELT31715	Telefonia Digital	45	15	60	0		Telefonia Digital	45	15	60
7º	FEELT31717	Processamento Digital de Sinais	45	15	60	0		Processamento Digital de Sinais	45	15	60
8º	FEELT31821	Princípios de Microondas	45	15	60	0		Princípios de Microondas	45	15	60
8º	FEELT31819	Comunicações Móveis	45	15	60	0		Comunicações Móveis	45	15	60
8º	FEELT31818	Sistemas de Televisão	45	15	60	0		Sistemas de Televisão	45	15	60
8º	FEELT31817	Comunicações Via Satélite	45	15	60	0		Comunicações Via Satélite	45	15	60
8º	FEELT31820	Sistemas de Comunicações	45	15	60	0		Sistemas de Comunicações	45	15	60
9º	FAGEN39901	Administração	60	0	60	0		Administração	60	0	60
9º	IEUFU39901	Ciências Econômicas	60	0	60	0		Ciências Econômicas	60	0	60
9º	FADIR39901	Ciências Sociais e Jurídicas	60	0	60	0		Ciências Sociais e Jurídicas	60	0	60
9º	FEELT31906	TCC em Eletrônica e Telecom.	0	30	30	0		Trabalho de Conclusão de Curso	0	30	30
10º	FEELT31004	Estágio Supervisionado para Eletr. e Telecom.	0	180	180	0		Estágio Supervisionado	0	180	180

Saldo Total: +15

# 7

## Diretrizes para o Desenvolvimento Metodológico do Ensino

---

O presente projeto pedagógico tem a finalidade de garantir que o perfil desejado do estudante de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações possua as competências e habilidades já mencionadas, e busca ainda atender com eficiência e qualidade os princípios básicos contidos nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino de Graduação em Engenharia. Tais diretrizes, definem - em seu 3º e 4º artigos - um perfil esperado para o profissional de engenharia e as habilidades e competências gerais esperadas.

A construção do currículo do curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações contempla esses princípios norteadores que são abordados de uma maneira geral nos componentes curriculares de formação básica, profissional e específicos. Nas seções subsequentes são tratados outros elementos que vão além da grade curricular, mas que desempenham papel tão importante quanto o conteúdo técnico a ser abordado no curso. Tratam-se de diretrizes que compõem a metodologia de ensino e a formação técnica e humana do estudante para alcance de sua plenitude profissional e cidadã.

### 7.1 Papel dos Docentes na Formação dos Estudantes

---

O trabalho do professor é quase sempre associado à tarefa de proferir palestras como principal forma de “transmissão” de conhecimentos. A habilidade desse profissional é 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 repensada. A justificativa para isto é que o paradigma em questão se baseia em uma compreensão questionável do processo de aprendizagem clássico. 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 na grade curricular do curso, acabariam provocando uma sensível limitação da capacidade de desenvolvimento do estudante. A primeira perda ocorreria no processo de abstração dos fenômenos a serem descritos pelo docente. A descrição de um fenômeno ou objeto está sempre aquém de sua versão real, pois o modelo desenvolvido em nossa mente é sempre uma simplificação da mesma. A segunda perda estaria associada à exposição do pensamento do docente e à construção de um novo modelo pelo discente com base na versão já simplificada do fenômeno.

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

Um aspecto importante para o processo de aprendizagem é a motivação do estudante. Um indivíduo só aprende se assim o quiser (a não ser que o processo esteja baseado em impulsos negativos, o que 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.

## 7.2 Estratégias Pedagógicas

Para atingir os objetivos almejados para a formação do Engenheiro Eletrônico e de Telecomunicações é imperativo que o corpo docente, sob a orientação da coordenação do curso, assuma 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 as habilidades propostas em contraste ao enfoque de treinamento estritamente técnico, muitas vezes adotado.

Um dos pontos-chaves para o sucesso na formação profissional em engenharia é a motivação do estudante e de todos os participantes do processo. Considerando a premissa de que os estudantes escolhem o curso por livre arbítrio, e o fazem por vocação e/ou determinação própria, podemos concluir que estes iniciam suas jornadas, naturalmente, motivados. A impressão inicial sobre a área de atuação e as atividades profissionais é de que estas lhes são atraentes. Cabe ao curso manter e fortalecer essa motivação, ampliando a percepção do estudante acerca da sua formação.

Um dos principais fatores que podem ser apontados para a perda da motivação dos estudantes, que acaba por alimentar os índices de evasão de cursos superiores, é a carência



de contato com os assuntos e atividades vislumbrados no processo de escolha do curso. Esse afastamento tem origem principalmente na ênfase do ensino de ferramentas matemáticas e outras matérias básicas de forma não contextualizada, nos dois primeiros anos do curso. A vinculação estabelecida entre os conteúdos abordados não tem sido suficientemente forte para manter a motivação do estudante. Esta vinculação débil provoca ainda uma outra consequência indesejável: a fragmentação dos conhecimentos onde a associação dos conceitos desenvolvidos a 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 graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações 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 ferramenta mais adequada para cada tarefa e saber utilizá-las com propriedade. Esta clareza deve ser desenvolvida em componentes curriculares profissionalizantes alocados 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. 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 utilizado 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, pode-se afirmar, com efeito, que esses tópicos são imprescindíveis em uma formação de qualidade e comprometidos com a realidade. Os três componentes curriculares optativos de *Tópicos Especiais* 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 de 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.

### 7.3 Atividades de 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 20% do número total de horas do curso. A articulação de projetos práticos comuns a diferentes disciplinas de um mesmo período, também incentivam o estudante a “aprender fazendo”, a vivência laboratorial, a interdisciplinaridade e a integração de conteúdos.

As atividades de laboratório estão presentes em todos os núcleos de formação e distribuídas conforme o Quadro 12.

Quadro 12 - Distribuição de carga horária prática por núcleos de formação.

Núcleo de formação	C.H. Prática	Percentual
Núcleo de Formação Básica	210	14,89%
Núcleo de Formação Profissional	225	31,25%
Núcleo de Formação Específica	270	26,08%

Uma observação importante é que parte da carga horária do núcleo de formação complementar de 360 h (ver Quadro 5), que pode envolver atividades de laboratório, não foi incluída no Quadro 12.

Ainda, deve-se privilegiar sempre que possível montagens individualizadas em laboratórios para que cada um dos estudantes possa ter seu contato otimizado com os instrumentos e demais elementos de uma dada prática.

# 8

## Atenção ao Estudante

---

O Decreto nº 7.234/2010, que dispõe sobre o Programa Nacional de Assistência Estudantil, estabelece em seu art.1º que o Programa Nacional de Assistência Estudantil (PNAES), executado no âmbito do Ministério da Educação, tem como finalidade ampliar as condições de permanência dos jovens na educação superior pública federal.

A Pró-Reitoria de Assistência Estudantil (PROAE) é um órgão da administração superior da UFU que tem por missão contribuir com o acesso, a permanência e a conclusão de curso da comunidade estudantil na Universidade Federal de Uberlândia, por meio da implementação da Política de Assistência Estudantil voltada para inclusão social, produção de conhecimentos, formação ampliada, melhoria do desempenho acadêmico e da qualidade de vida, garantindo o direito à educação aos discentes. Atua nas áreas de esporte e lazer, moradia, alimentação, acessibilidade, transporte, atenção à saúde, inclusão digital, cultura, creche, apoio pedagógico e combate às discriminações de gênero, de diversidade sexual e étnico-raciais, entre outras.

Os projetos e programas de atenção e apoio aos estudantes desenvolvidos no Curso, na Unidade Acadêmica e na Instituição são de grande importância e impactam na formação do estudante, tendo em vista a sua inclusão, permanência e êxito na conclusão dos estudos. De modo geral, são ações que visam acolher o estudante, buscando intervir em situações individuais e coletivas que influenciam no desempenho acadêmico do aluno, na sua permanência na Universidade, bem como na sua qualidade de vida.

Além do exposto, o Curso de Graduação em Engenharia de Eletrônica e de Telecomunicações possui acessibilidade e condições para receber pessoas com deficiências ou mobilidade reduzida como rampas, elevadores, banheiros adaptados e as faz uso de tecnologias assistivas em ambientes com a biblioteca.

### 8.1 Ações Desenvolvidas no Curso / Unidade Acadêmica

---

Os seguintes programas e projetos de atenção e apoio aos estudantes são atualmente desenvolvidos pelo curso e/ou unidade acadêmica:

#### 8.1.1 – Programa de Monitoria

A UFU mantém um programa de monitorias em componentes curriculares dos cursos de graduação. Como nos demais cursos, a Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações utiliza 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(is) 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 dois semestres letivos e, ao final de cada semestre, o aluno deverá apresentar relatório e, se sendo este aprovado pelo docente responsável, obterá um certificado com status de título curricular. Esta atividade é normalizada pelo Título IX da **Resolução CONGRAD nº 15/2011**.

### 8.1.2 – Projeto Discenda

O Projeto DISCENDA (em latim significa “coisas que devem ser aprendidas”) é uma iniciativa da Faculdade de Engenharia Elétrica para desenvolvimento de ações que propiciem a internacionalização dos cursos de graduação e pós-graduação da FEELT e, principalmente, o crescimento profissional, intelectual, ético e humano dos estudantes, professores, técnicos administrativos e comunidade regional.

O projeto tem como objetivos:

I. Desenvolver as habilidades de comunicação em inglês de professores, estudantes, técnicos administrativos e pessoas da comunidade externa;

II. Propiciar formação continuada para a comunidade;

III. Desenvolver as habilidades de comunicação, de apresentação em público e de construção de materiais didáticos com aplicação prática;

IV. Propiciar educação através de cursos tipo MOOC (Curso Online Aberto e Massivo, do inglês *Massive Open Online Course*, a distância) para o mundo.

## 8.2 | Ações Institucionais

Consta no Regimento Geral da UFU, documento que regulamenta a organização e o funcionamento da Universidade, em seu art. 193, que o Conselho Universitário (CONSUN) estabelecerá a política institucional de apoio ao estudante, de onde constarão, entre outros:

- Programas de alimentação, alojamento e saúde;
- Programas de bolsas de trabalho, extensão, monitoria, iniciação científica e estágio;
- Programas de orientação psicopedagógica e profissional.

No que se refere às bolsas, a UFU oferece nas modalidades acessibilidade, alimentação, bolsa para cursos de língua estrangeira, creche, material didático, mobilidade acadêmica, moradia, Programa de Bolsa Permanência (PBP/MEC), bolsa PROMISAES, transporte intermunicipal e bolsa transporte urbano.

A bolsa acessibilidade (**Resolução CONSEX nº 01/2015**) é direcionada para estudantes que apresentem alguma deficiência, transtorno global do desenvolvimento, altas habilidades e superdotação, de baixa condição socioeconômica, regularmente matriculados

em primeira graduação de curso presencial da Universidade Federal de Uberlândia, cuja renda familiar bruta mensal per capita seja igual ou inferior a um salário mínimo.

A bolsa alimentação (**Resolução CONSEX nº 03/2013**) é um programa que oferece aos estudantes selecionados em um processo de análise socioeconômica, recursos financeiros ou acesso ao Restaurante Universitário (RU), para uma ou duas refeições diárias. Nos finais de semana e feriados os alunos selecionados têm direito ao almoço. Os estudantes selecionados têm direito, também, ao café da manhã de segunda a sexta-feira, nos campi Umuarama e Santa Mônica.

A bolsa para cursos de língua estrangeira é um programa que oferece desconto (50% e 75%) nas mensalidades dos cursos da Central de Línguas (CELIN/UFU) para estudantes selecionados em um processo de análise socioeconômica.

A bolsa creche (**Resolução CONSEX nº 04/2015**) concede uma ajuda financeira para discentes com filhos na Universidade Federal de Uberlândia. A bolsa material didático consiste em suporte financeiro para viabilizar a aquisição de material didático dos estudantes de baixa condição socioeconômica, contribuindo para a melhoria do desempenho acadêmico.

A bolsa mobilidade acadêmica (**Resolução CONSEX nº 05/2015**) é direcionada aos discentes em curso de graduação presencial, aprovados em programas de mobilidade cujo convênio seja administrado pela Diretoria de Relações Internacionais (DRII), com o intuito de contribuir com a permanência e a conclusão do curso almejando uma formação acadêmica com qualidade.

A bolsa moradia estudantil (**Resolução CONSEX nº 03/2013**) é o programa que objetiva garantir a permanência na universidade de estudantes em situação de vulnerabilidade socioeconômica. Este programa garante residência temporária ao estudante da UFU, com 152 vagas distribuídas em 26 apartamentos mobiliados. Em cada um deles, os discentes encontram TV, geladeira, computador, máquina de lavar roupa, filtro, fogão e micro-ondas. A moradia está localizada na Avenida Venezuela, 1352, no Bairro Tibery, em Uberlândia.

O Programa de Bolsa Permanência (PBP) é uma ação do Governo Federal de concessão de auxílio financeiro a estudantes matriculados em instituições federais de ensino superior em situação de vulnerabilidade socioeconômica e para estudantes indígenas e quilombolas. O recurso é pago diretamente ao estudante de graduação por meio de um cartão de benefício. Seu valor é estabelecido pelo Ministério da Educação e é equivalente ao praticado na política federal de concessão de bolsas de iniciação científica. Para os estudantes indígenas e quilombolas, será garantido um valor diferenciado, igual a pelo menos o dobro da bolsa paga aos demais estudantes, em razão de suas especificidades com relação à organização social de suas comunidades, condição geográfica, costumes, línguas, crenças e tradições, amparadas pela Constituição Federal.

Uma grande vantagem da Bolsa Permanência concedida pelo Ministério da Educação é ser acumulável com outras modalidades de bolsas acadêmicas, a exemplo da bolsa do Programa de Educação Tutorial (PET), do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação.

O PROMISAES ou Projeto Milton Santos de Acesso ao Ensino Superior, instituído pelo **Decreto nº 4.875** de 2003 da Presidência da República, é um programa de bolsas que tem o objetivo de fomentar a cooperação técnico-científica e cultural entre o Brasil e os

países com os quais mantém acordos – em especial os africanos – nas áreas de educação e cultura. O projeto oferece apoio financeiro para alunos estrangeiros participantes do Programa de Estudantes-Convênio de Graduação (PEC-G), regularmente matriculados em cursos de graduação em instituições federais de educação superior. O auxílio visa cooperar para a manutenção dos estudantes durante o curso, já que muitos vêm de países pobres.

A bolsa transporte urbano e bolsa transporte intermunicipal (**Resolução CONSEX nº 03/2013**) destinam-se aos discentes em situação de vulnerabilidade socioeconômica dos cursos regulares e presenciais, e tem por objetivo apoiá-los em suas necessidades de transporte urbano e ou intermunicipal (coletivo, organizado e fretado), para acesso aos campi em que desenvolve suas atividades acadêmicas, de modo a contribuir para a permanência e conclusão de curso na Universidade Federal de Uberlândia. Ademais, a UFU oferece gratuitamente à toda comunidade acadêmica o transporte entre os campi Umuarama, Educação Física e Santa Mônica, na cidade de Uberlândia.

Com relação a esportes e lazer a UFU oferece, por meio da Diretoria de Esporte e Lazer (DIESU/PROAE/UFU), para toda comunidade acadêmica, várias competições esportivas, como: Campeonato de Futebol Society dos Servidores UFU, Campeonato Universitário de Futebol Society, Circuito de Corrida de Rua UFU 5K, Copa Universitária de Futsal, Corrida de Rua Universitária, Supercopa Universitária, Taça Universitária de Natação, Torneio de Cheerleaders, Torneios Esportivos Especiais.

Além dessas ações, a DIESU/PROAE/UFU organiza anualmente a tradicional Olimpíada Universitária, a qual envolve todos os estudantes da UFU, de todos os campi, com seção solene de abertura e encerramento e premiação aos vencedores. Além disso, as equipes de Treinamento Esportivo preparam os atletas para participarem das competições que integram o calendário esportivo universitário, tais como a Liga de Desporto Universitário, os Jogos Universitários Mineiros (JUMs), os Jogos Universitários Brasileiros (JUBs) e o Campeonato Mineiro de Rugby.

Ademais, o Dançando na UFU disponibiliza aulas de dança de salão voltadas para a prática de atividades físicas com intuito de integração social e melhoria na qualidade de vida nos campi Santa Mônica e Umuarama.

A UFU possui a Divisão de Assistência e Orientação Social (DIASE/PROAE/UFU), cujas atividades desenvolvidas são orientações e informações oferecidas pelos assistentes sociais aos estudantes ou familiares do estudante atendido e demais pessoas vinculadas ao meio acadêmico. A orientação é uma modalidade de atendimento que oferece um espaço de escuta e acolhimento ao estudante. É um atendimento individual, pontual, de procura espontânea pelo estudante ou por encaminhamentos feitos por coordenações de cursos, professores ou por membros da comunidade universitária. O atendimento é de aproximadamente 50 minutos, podendo haver encaminhamentos, de acordo com a avaliação do profissional.

Outra ação importante é o acolhimento, onde são realizados atendimentos iniciais, previamente agendados em até quatro encontros, que se configuram em um espaço de escuta e acolhimento. Para solicitar o acolhimento, o estudante ou a coordenação de curso pode entrar em contato com a Divisão de Saúde (DISAU/PROAE/UFU) para efetivar a solicitação. Além disso, a DISAU/PROAE/UFU oferece a orientação em saúde mental, onde o atendimento é direcionado às pessoas vinculadas ao meio acadêmico ou familiar do estudante atendido na divisão, mediante avaliação de necessidade.

No que tange ao apoio voltado para o desenvolvimento do ensino, a Pró-reitoria de Graduação, em parceria com a Pró-reitoria de Extensão Cultural e Assuntos Estudantis, implantou em 2014, como piloto, o Programa Institucional da Graduação Assistida (PROSSIGA). Trata-se de um Programa amplo que reúne subprogramas inter-relacionados e voltados para o combate à reprovação, retenção e evasão de estudantes. Dentre as propostas do PROSSIGA destacamos o Programa de Combate à Retenção (PROCOR) e Programa de Apoio à Docência (PROAD).

O PROCOR é especialmente importante para os alunos do Curso de Graduação em Engenharia de Eletrônica e de Telecomunicações. Como todo curso de engenharia possui uma carga horária importante em disciplinas de cálculo e física, além de se verificar muitas reprovações. Visando amenizar esse problema, o PROCOR tem por foco a melhoria dos processos de ensino e aprendizado em áreas do conhecimento que historicamente apresentam altos índices de reprovação. Foram definidas como áreas prioritárias de atenção os componentes curriculares de Cálculo, Geometria Analítica, Álgebra linear, componentes relacionados à Computação e Física. O Programa apoia e financia projetos, propostos por professores ou grupos de professores, com a participação de estudantes bolsistas, que promovam a melhoria do ensino, visando a redução dos índices de reprovação e retenção.

### **8.2.2 – Centro de Ensino, Pesquisa, Extensão e Atendimento em Educação Especial (CEPAE)**

Criado em 2004, O CEPAE é um centro de ensino, pesquisa e extensão cujas ações estão voltadas para o desenvolvimento de projetos na área da Educação Especial. Conta com profissionais e ferramentas próprios para acessibilidade de portadores de deficiências física, visual, intelectual e auditiva/surdez. O CEPAE possui os seguintes objetivos:

- propor políticas de acessibilidade a serem adotadas para a inclusão de pessoas com deficiência na Universidade Federal de Uberlândia – UFU;
- promover articulação transdisciplinar e ações intersetoriais que promoverão o envolvimento dos diversos setores e unidades acadêmicas e administrativas desta Universidade, motivando e integrando grupos para a pesquisa, o ensino, a extensão, atendimento em Educação Especial e o desenvolvimento de trabalhos e ações de acessibilidade voltadas à inclusão de pessoas com deficiência; e
- assessorar a tomada de decisões para a execução de políticas e diretrizes para a inclusão da pessoa com deficiência e acessibilidade ao ensino superior estabelecidas no âmbito da UFU, apoiando por intermédio de pareceres e orientações a concretização das proposições de planejamento estratégico para essas ações no mesmo âmbito.

Compete ao CEPAE/UFU desenvolver as seguintes tarefas:

#### **1. Cuidados em relação aos alunos com deficiência visual ou cegueira:**

- a. Adaptação de material didático utilizado pelos alunos (digitalizado, corrigido e transformado em PDF e áudio);
- b. Impressão em Braile para alunos cegos (quando solicitado);
- c. Apoio pedagógico, com monitores e estagiários para o apoio desses alunos; e



d. Acesso e treinamento dos alunos cegos ou com deficiência visual e seus monitores e estagiários para a utilização de softwares e programas específicos como leitores de tela, conversores de textos, outros, visando o acesso dos mesmos à informática e à sua autonomia. Ampliação do Atendimento Educacional Especializado em todos os campi.

## 2. Cuidados em relação aos alunos surdos:

a. Disponibilizar e ampliar o atendimento dos TILSP (Tradutores e Intérpretes de Língua de Sinais/Português) seja para discentes, docentes, monitores, em salas de aula ou afins, eventos científicos, reuniões e atividades de extensão e estágios; e

b. Acompanhar e orientar os monitores dos acadêmicos surdos.

3. Cuidados em relação aos alunos com deficiências físicas: a. Apoio e orientação aos setores competentes (Coordenações, Prefeitura de Campus, Espaço Físico) quanto a legislação e medidas necessárias para a promoção da acessibilidade dos alunos com dificuldades de locomoção. São disponibilizados monitores e estagiários para o apoio.

4. Cuidados em relação aos alunos com Transtornos Globais do Desenvolvimento – TGD e Transtornos do Espectro do Autismo – TEA:

a. O CEPAE/UFU conta com o uma linha de pesquisa denominada Políticas e Práticas em Educação Especial. Dentro dessa linha, atuam os profissionais do Grupo de Estudo e Pesquisa sobre o Transtorno do Espectro Autista (GEPTEA/TGD). Esse grupo possui um movimento voltado para as demandas educacionais, firmado numa proposta metodológica pautada na perspectiva interacionista, que considera o conhecimento enquanto processo construído pela ação simultânea de fatores internos e externos ao sujeito, na interação com seus pares promovendo a modificabilidade humana; e

b. O grupo conta com profissionais das áreas da saúde e educação, pais e cuidadores que se reúnem quinzenalmente.

5. Cuidados em relação aos docentes, para que saibam lidar com a educação inclusiva:

a. Treinamento e orientação dos profissionais que trabalham com os alunos com deficiências nos campi da UFU.

Todos esses cuidados são essenciais para a boa formação do estudante, tendo-se em vista sua permanência e sucesso na conclusão dos seus estudos. O acesso a todas essas formas de auxílio dar-se-á por iniciativa própria do estudante ou por meio do encaminhamento da Coordenação do Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações ou mesmo, pelos professores e técnicos do curso. Ressalta-se que até o presente momento, o Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações não identificou, dentre seus estudantes, algum com Transtorno de Espectro Autista, deficiência auditiva ou mesmo física. Contudo, caso venha a acontecer, o CEPAE/UFU será acionado e todas as medidas necessárias à permanência e ao bom aprendizado do estudante no curso serão tomadas.

# 9

## Processos de Avaliação da Aprendizagem e do Curso

---

Essa seção apresenta a avaliação da aprendizagem dos estudantes, a avaliação do curso e a integração do ENADE ao currículo.

### 9.1 Avaliação da Aprendizagem dos Estudantes

---

A avaliação do processo pedagógico envolve o planejamento e o desenvolvimento do processo de ensino. Nesse 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). 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.

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 que permite conhecer o resultado das ações didáticas e, por conseguinte, melhorá-las.

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.

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. Nesse 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. O professor recolhe informações de forma contínua e com diversos procedimentos metodológicos, 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; e
- Julgar globalmente um processo de ensino-aprendizagem, para que, ao término de uma determinada unidade, por exemplo, se faça análise e reflexão sobre o sucesso alcançado em função dos objetivos previstos e que se possa revê-los de acordo com os resultados apresentados.

A avaliação do estudante pelo professor deve permitir 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.

A proposta de avaliação é parte integrante do Plano de Ensino. É necessária a discussão da proposta com cada turma. Essa discussão deverá nortear o processo de avaliação a ser proposto pelo professor em cada componente curricular.

Outros critérios e procedimentos relativos à avaliação do estudante pelo professor estão relacionados na **Resolução CONGRAD nº 15/2011**, que estabelece as Normas Gerais da Graduação.

Note que as avaliações dos Componentes Curriculares "Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)", "Atividades Complementares" e "Estágio Curricular" são regulamentadas por normas específicas.

## 9.2 Avaliação do Curso

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 do componente curricular e dos respectivos professores para empreender ações que melhorem a qualidade do curso. Estas avaliações serão feitas pelos estudantes através de formulário eletrônico. 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.

Outra das responsabilidades 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. O curso tem como proposta o acompanhamento pelo Colegiado de Curso com reuniões periódicas com representante 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, serão discutidas.

No final de cada semestre, todos os docentes e os representantes dos discentes devem ser convocados a participarem de uma reunião com o intuito de discutir aspectos gerais do Curso. Sugestões, críticas e propostas para o contínuo aperfeiçoamento do curso serão 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.

Com o objetivo de realizar de forma contínua a avaliação do projeto pedagógico, foi constituído o Núcleo Docente Estruturante (NDE). A formação do NDE foi regulamentada pelo Colegiado do Curso seguindo as diretrizes do MEC. Desta forma, o NDE é

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 o projeto pedagógico como um todo.

Ainda, a avaliação do curso ocorrerá periodicamente, de forma processual e articulada com as ações da Comissão Própria de Avaliação (CPA/UFU). Essa Comissão, constituída pela Universidade Federal de Uberlândia para fornecer instrumento de avaliação mais abrangente, realiza o processo de autoavaliação da instituição, com base nos princípios do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES). O objetivo da autoavaliação é identificar as condições do ensino, da pesquisa, da extensão e da gestão, suas potencialidades e fragilidades. Os resultados do processo de autoavaliação, consolidados em um relatório, representam importante subsídio para que a instituição execute ações para corrigir as fragilidades e manter as potencialidades identificadas, com vistas à melhoria da qualidade do curso.

### **9.3 Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE)**

O Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações será avaliado externamente por meio do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) regulamentada pela Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004 e pelas Portarias MEC nº 2.051/2004 e nº 107/2004.

Faz parte do SINAES o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) que tem como objetivo aferir o rendimento dos alunos dos cursos de graduação em relação aos conteúdos programáticos, suas habilidades e competências. O ENADE é um instrumento que compõe os processos de avaliação externa, orientados pelo MEC e é utilizado no cálculo do Conceito Preliminar do Curso (CPC).

O objetivo do ENADE é avaliar o desempenho dos estudantes com relação aos conteúdos programáticos previstos nas Diretrizes Curriculares, o desenvolvimento de competências e habilidades, bem como o nível de atualização dos estudantes em temas da realidade brasileira e mundial. Esse exame é componente curricular obrigatório dos cursos de graduação, sendo a participação do estudante, condição indispensável para integralização curricular. No histórico escolar do estudante é registrada somente a sua situação regular com relação a essa obrigação, atestada por sua efetiva participação ou, quando for o caso, pela dispensa oficial pelo Ministério da Educação na forma estabelecida em regulamento.

O presente Projeto Pedagógico, em sua proposta curricular, está em consonância com as questões envolvendo conteúdos, habilidades e competências necessárias ao bom desempenho do estudante no ENADE.

Considerando as categorias de egressos como diplomados, transferidos, desistentes e jubilados, um programa de acompanhamento de egressos pode fornecer informações relevantes para: criar indicadores da qualidade da formação oferecida pelo curso; possibilitar a permanente avaliação do Projeto Pedagógico; proporcionar oportunidades de alterações curriculares que visem à melhoria da formação oferecida; e proporcionar o estreitamento das relações da Universidade com as demandas do mercado de trabalho.

## 10.1 Ações

---

As ações para o acompanhamento de egressos têm como objetivos: o registro atualizado de alunos egressos; a promoção de eventos e de projetos de extensão; a divulgação da inserção dos egressos no mercado de trabalho; a avaliação do desempenho institucional por meio do acompanhamento da situação profissional dos alunos formados pelo curso.

No que concerne a avaliação do desempenho institucional por meio do acompanhamento da situação profissional do egresso, a Coordenação do Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, juntamente com o NDE, avalia que é de extrema importância manter um registro para analisar o posicionamento, a atuação, a permanência e a situação dos ex-alunos no mercado de trabalho. Este acompanhamento visa avaliar a qualidade do ensino e adequação do currículo e do perfil do egresso, utilizando as opiniões destes para a avaliação do curso e aperfeiçoamento do processo de formação.

O acompanhamento dos egressos será realizado, principalmente, por meio de um formulário eletrônico que será disponibilizado no site do Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, na aba dos Ex-alunos. Ao acessar esse formulário, o egresso será convidado a atualizar suas informações de contato, bem como fornecerá informações sobre sua trajetória profissional, identificação dos fatores que facilitaram ou dificultaram o ingresso no mercado de trabalho, identificação das competências exigidas pelo mercado de trabalho. O egresso poderá sugerir adequações/mudanças no currículo do curso no sentido de atender às demandas exigidas pelo mercado de trabalho e pela sociedade.

O NDE acredita ser fundamental o constante contato com os egressos. Desta forma, caberá à Coordenação do Curso manter um formulário eletrônico adequado e atualizado e convidar, anualmente, os ex-alunos a participarem do preenchimento deste, informando-os da importância de se manter este registro.

## 10.2 Comunidades em Redes Sociais

---

O Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações possui comunidades (ou grupos) em redes sociais voltados para comunicações, divulgações e sociabilizações entre os docentes e os alunos da graduação. A participação e a inscrição nessas comunidades são incentivadas pelos docentes e discentes do curso que já participam. Quando um aluno se torna um egresso do curso, qualquer que seja o motivo, não é requisitado que ele deixe de participar. O contato com o egresso é mantido, portanto, enquanto for de seu interesse pessoal.

O grupo atualmente pertence à seguinte rede social:

- Facebook:

Grupo: Coordenação FEELT

Página: Engenharias UFU FEELT

## 10.3 Divulgação e Participação em Eventos

---

Projetos de extensão universitária e eventos como palestras, seminários, congressos, fóruns, workshops, minicursos, entre outros, realizados nas dependências da universidade e relacionados à área de Eletrônica e Telecomunicações podem também ser de interesse dos egressos. Nossas comunidades em redes sociais cumprem o papel de divulgação.

Através do contato com os egressos nas redes sociais, é possível ainda convidá-los para relatar suas experiências e vivências em determinados eventos. Deste modo, pode-se fomentar a integração social dos egressos com os alunos e a sociedade.

## 10.4 Contato com o Corpo Docente e a Coordenação

---

Os egressos possuem um canal de comunicação direta com a Coordenação do Curso e com seus professores via seus respectivos e-mails institucionais divulgados na página do sítio eletrônico da FEELT ([www.feelt.ufu.br/rh/docentes](http://www.feelt.ufu.br/rh/docentes)), possibilitando sanar dúvidas, solicitar informações, registrar crítica e sugestões.

# 11 Infraestrutura do Curso

As “Referências Curriculares Nacionais dos Cursos de Bacharelado e Licenciatura” de 2010 sugerem que um curso de Engenharia de Telecomunicações tenha, no mínimo, 9 (nove) laboratórios em diferentes áreas para atender as demandas de ensino de um curso como o aqui tratado. Além dos laboratórios de ensino, o curso deve contar com outros recursos de infraestrutura essenciais para a concretização dos ideais aqui propostos. Estes recursos específicos são descritos nas próximas seções deste PPC.

## 11.1 Laboratórios de Ensino

O Quadro 13 resume a disponibilidade de laboratórios de ensino para o curso de graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, assim como uma estimativa da quantidade de estudantes e componentes curriculares que cada laboratório deve atender para o referido curso.

Quadro 13 - Laboratórios de ensino que atendem ao curso.

Nome do laboratório de ensino	Qtd estudantes atendidos	Qtd disciplinas atendidas
Laboratório de Circuitos Elétricos	20	1
Laboratório de Comunicações	15	7
Laboratório de Conversão de Energia e Máquinas Elétricas	15	1
Laboratório de Eficiência Energética	20	1
Laboratório de Eletrônica Analógica	20	2
Laboratório de Eletrônica Digital	20	2
Laboratório de Ensaio de Transformadores	15	1
Laboratório de Informática I	25	4
Laboratório de Informática II	25	4
Laboratório de Redes	15	4
Laboratório de Robótica e Domótica	15	1
Laboratório de Sistemas de Controle	20	1
Oficina de Montagem Eletroeletrônica e Mecânica	-	-

Além dos laboratórios de ensino, o curso conta também com um conjunto de laboratórios de pesquisa que também atendem aos estudantes, ainda que algumas vezes subsidiariamente, em atividades como Iniciação Científica, Trabalho de Conclusão de Curso, atividades Complementares dentre outras possíveis. Deste conjunto, pode-se citar: Laboratório de Redes de Comunicações; Laboratório de Processamento Digital de Sinais; Laboratório de Automação, Redes e Instrumentação Industrial; Laboratório de Redes e Instrumentação Industrial; Laboratório de Sistemas de Controle Contínuo e Discreto; Laboratório de Controle Multivariável, não Linear e Inteligente; Laboratório de Eletrônica

de Potência e Fontes Alternativas; Laboratório de Distribuição de Energia; Laboratório de Qualidade de Energia; Laboratório de Automação Industrial; e Laboratório de Engenharia Biomédica.

Em sua maior parte, os laboratórios devem comportar 15 vagas que correspondem à metade de estudantes que devem ingressar semestralmente no curso. Alguns casos específicos, como o Laboratório de Circuitos Elétricos, prevê-se uma maior demanda de estudantes nas disciplinas atendidas por este laboratório e por isto, requer-se um espaço maior. Além dos estudantes, professor e técnico, os laboratórios devem abrigar equipamentos e instrumentos diversificados assim como mobiliário (bancadas, armários, mesas, cadeiras, etc) específicos as atividades previstas de cada laboratório. O colegiado deve definir quais equipamentos e recursos cada laboratório deve conter segundo a demanda requerida pelos docentes, discentes e técnicos e deve buscar, continuamente, meios para manter os laboratórios.

## 11.2 Outras Demandas de Infraestrutura para o Curso

Além dos espaços de laboratório de ensino e pesquisa, o curso deve contar com outras estruturas físicas para abrigar as atividades previstas neste PPC e seus agentes. Pode-se incluir nisto:

- salas de aula para abrigar os dez períodos previstos para os cursos;
- uma sala junto aos laboratórios de ensino para abrigar os técnicos de laboratório do curso e almoxarifado;
- uma sala para abrigar os técnicos administrativos do curso;
- salas individuais para abrigar os docentes do curso;
- sala de coordenação com espaço interno próprio para abrigar a secretária e o coordenador;
- sala de reuniões e defesa de trabalhos;
- espaço para instalação de antenas com visada direta e acesso facilitado para cabeamento estruturado que permitam a prática em campo.



# 12 Conclusões

---

Este projeto abordou toda a fundamentação teórica em que se baseia a reformulação do curso de graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações oferecido pela UFU – Campus Santa Mônica e sob a responsabilidade da FEELT. Este documento também procurou qualificar 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 desejado seja alcançado. Da mesma forma, foram definidas as habilidades e competências necessárias à formação desse profissional. Baseado nisto, definiu-se o conteúdo necessário para a formação do profissional que culminou na compilação da grade curricular. Em especial, pode-se destacar algumas características dos conteúdos tratados na grade curricular do curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações:

- carga prática laboratorial relativamente grande que imprime uma identidade prática ao curso e uma metodologia de ensino mais próxima do ‘aprender fazendo’;
- integração sequencial dos conteúdos e suas ementas para decrementar a fragmentação destes conteúdos, promovendo criação de ‘eixos’ que tentam dar articulação e continuidade de conteúdos específicos à formação de um estudante em uma ordem lógica e sequencial a fim de fomentar no estudante uma habilidade específica daquele eixo;
- profunda integração entre temas de base essencialmente científicas com o conhecimento tecnológico vigente, dando ao egresso ampla base para aprendizagem de novos conhecimentos relacionados a sua área de formação;
- contato com os conhecimentos da área de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações desde o primeiro semestre do curso.

Há de se destacar que houve uma preocupação constante da comissão que elaborou este PPC em oferecer um curso atual e com diferenciais que o dessem identidade própria. Procurou-se ainda apresentar todo o conjunto de informações necessárias ao completo entendimento do processo de aprendizagem do estudante. Nesse contexto, foram apresentados tanto o processo de avaliação do currículo do curso assim como o seu acompanhamento. Além disto, pode-se destacar algumas características políticas e pedagógicas deste curso, importantes para a formação deste profissional:

- o estudante é tratado como parte ativa do processo de aprendizagem e intensamente estimulando à autoaprendizagem uma vez que o curso tem características mais formativas do que informativas;
- flexibilidade curricular que permitem ao estudante participar de diversas atividades extracurriculares inseridas dentro do contexto curricular de modo a atender às expectativas e interesses dos estudantes;
- integração entre ensino-pesquisa-extensão não só na questão curricular, mas como também na infraestrutura que propõem laboratórios que acolhem ações

nestes três eixos desenvolvendo no estudante atitudes investigativas e instigadoras;

- nota-se uma expressa preocupação na avaliação periódica do curso envolvendo todos seus elementos e que deverá produzir relatórios que devem subsidiar as ações que visem melhorias no curso;
- estimular o estudante a conhecer as áreas de atuação profissional a ponto de permitir um planejamento de sua formação;
- incentivo à contextualização dos conhecimentos visando o estímulo da autoconfiança do estudante, a diminuição da evasão, o desenvolvimento da experiência prática, a conscientização do estudante quanto ao seu papel social, suas potencialidades e as da sua profissão.

Há de se destacar, mais uma vez, um dos mais importantes pontos deste PPC: *um curso que vai muito além da mera transmissão do saber, mas que também incorpora, em igual importância, o desenvolvimento de novos conhecimentos através do estímulo constante à prática de projetos, da pesquisa (científica e tecnológica) e da inovação buscando formar engenheiros empreendedores* (e não só mão de obra convencional) aptos a promoverem mudanças, com base em suas habilidades construídas durante seu processo de formação no curso.

Uma vez concluído o presente PPC, cabe à toda comunidade acadêmica envolvida, a responsabilidade de torná-lo um instrumento real, verdadeiro e efetivo de todo o processo de aprendizagem e formação do estudante. Cabe a cada um dos agentes do curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações a crítica, o acompanhamento e a proposição de mudanças e o verdadeiro exercício de vigilância e de comprometimento com os princípios básicos aqui estabelecidos.

# Referências Bibliográficas

1. I. P. A. VEIGA, Projeto Político-Pedagógico: Continuidade ou Transgressão para Acertar? In: CASTANHO, S. e CASTANHO, M. E. L. M. O que Há de Novo na Educação Superior: do Projeto Pedagógico à Prática Transformadora. 2000: Papyrus.
2. H. W. A History of Electricity and Magnetism. Burndy Library; 1st edition MEYER, 1971.
3. K. L LINDGREN WILDES, N. A. A Century of Electrical Engineering and Computer Science at MIT, 1882-1982. The MIT Press. ISBN: 9780262231190. .
4. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação. Resolução N° 2 do Conselho Nacional da Educação de 24/04/2019. Documento disponível no endereço: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=112681-rces002-19&category\\_slug=abril-2019-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=112681-rces002-19&category_slug=abril-2019-pdf&Itemid=30192). Site acessado em 09 de outubro de 2019 às 14:16h.
5. Ministério do Trabalho. Descrição das atividades dos Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos. Disponível em: <http://consulta.mte.gov.br/empregador/cbo/procuracbo/conteudo/tabela3.asp?gg=0&sg=2&gb=3> Acessado em 22/06/2016.
6. Bloomberg. The Bloomberg Innovation Index. Acessado em 16/1/2016. Disponível em: <http://www.bloomberg.com/graphics/2015-innovative-countries/>.
7. Portal Brasil. Brasil vai passar de país de commodities a exportador de inovação diz ministro. Acessado em 16 de janeiro de 2016. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/ciencia-e-tecnologia/2016/01/brasil-vai-passar-de-pais-de-commodities-a-exportador-de-inovacao-diz-ministro>.
8. Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL). Dados. Acesso em 16 de janeiro de 2016. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/dados/>.
9. M.C. O Perfil do Engenheiro dos Novos Tempos e as Novas Pautas Educacionais. In: LINSINGEN MORAES, I.; PEREIRA, L. T. V. et al (org). Formação do Engenheiro. Editora da UFSC, 1999, pág. 58.
10. E. A Cabeça Bem-Feita. 7a ed. Rio de Janeiro MORIN, RJ: Bertrand Brasil, 2002, pág. 24.