



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA



REFORMULAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA

Uberlândia/MG
2020



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA



Reitor da Universidade Federal de Uberlândia

PROF. DR. VALDER STEFFEN JÚNIOR

Vice-Reitor da Universidade Federal de Uberlândia

PROF. DR. ORLANDO CÉSAR MANTESE

Pró-Reitor de Graduação

PROF. DR. ARMINDO QUILLICI NETO

Pró-Reitor de Extensão e Cultura

PROF. DR. HÉLDER ETERNO DA SILVEIRA

Pró-Reitora de Assistência Estudantil

PROFA. DRA. ELAINE SARAIVA CALDERARI

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

PROF. DR. CARLOS HENRIQUE DE CARVALHO

Pró-Reitor de Planejamento e Administração

PROF. DR. DARIZON ALVES DE ANDRADE

Pró-Reitor de Gestão de Pessoas

PROF. DR. MARCIO MAGNO COSTA

Diretor de Ensino

PROF. DR. GUILHERME SARAMAGO DE OLIVEIRA



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA



Diretor da Faculdade de Engenharia Elétrica
PROF. DR. SÉRGIO FERREIRA DE PAULA SILVA

Coordenador do Curso de Graduação em Engenharia Biomédica
PROFA. DRA. ANA CLÁUDIA PATROCÍNIO

Equipe responsável pela elaboração do Projeto Pedagógico do Curso
PROF. DR. ADRIANO ALVES PEREIRA
PROF. DR. ADRIANO DE OLIVEIRA ANDRADE
PROF. DR. ADÉLIO JOSÉ DE MORAES
PROF. DRA. ANA CLÁUDIA PATROCINIO

Secretária de Curso
DANIELA SOUSA COSTA

Revisão Técnico-Pedagógica
Divisão de Projetos Pedagógicos – DIPED/DIREN/PROGRAD

AGRADECIMENTOS

O Projeto Pedagógico de Curso (PPC) é o instrumento a partir do qual as as diretrizes pedagógicas e metodológicas do Curso são definidas. É um instrumento que necessita de avaliação e atualização contínua de forma a contemplar os anseios de todos os envolvidos no processo de ensinar.

A elaboração e atualização de um PPC é um trabalho árduo, dependente da articulação intra e interunidades acadêmicas.

Durante a elaboração da reformulação do PPC do Curso de Engenharia Biomédica houve apoio do corpo docente e discente, de técnicos administrativos, e de inúmeras Comissões que foram criadas para discutir a uniformização de um currículo básico e profissionalizante que contemplasse as necessidades de todos os cursos de graduação da Faculdade de Engenharia Elétrica (FEELT).

Essencialmente, o PPC aqui apresentado, cuja primeira versão foi redigida em 2006 pelo Prof. Adriano Alves Pereira, é o resultado de um processo de amadurecimento do Curso e de todos os seus atores. Processo esse que envolveu o Colegiado do Curso e do Núcleo Docente Estruturante.

Agradeço o apoio de todos os docentes e discentes do Curso de Graduação em Engenharia Biomédica, e aos Coordenadores dos Cursos de Graduação e Diretoria da FEELT, por possibilitarem que o processo de reforma curricular acontecesse de forma articulada dentro da unidade acadêmica.

Em especial, agradeço à secretária do Curso, Daniela Sousa Costa, pela dedicação na organização dos documentos relativos ao PPC; e ao empenho da Profa. Selma Terezinha Milagre por revisar e relatar este PPC perante o Conselho da FEELT.

Finalmente, registro e agradeço o profissionalismo e competência da equipe de Divisão de Projetos Pedagógicos da UFU, que fez a revisão técnica e pedagógica do PPC.

Prof. Adriano de Oliveira Andrade, PhD

Coordenador do Curso de Graduação em Engenharia Biomédica

2015 – 2019

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	4
1 IDENTIFICAÇÃO.....	8
2 ENDEREÇOS.....	8
2.1 INSTITUIÇÃO.....	8
2.2 UNIDADE ACADÊMICA.....	8
2.3 COORDENAÇÃO DO CURSO.....	9
3 APRESENTAÇÃO	9
3.1 A FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA (FEELT).....	9
3.2 O CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA.....	11
4 JUSTIFICATIVA.....	13
4.1 RESUMO DAS ALTERAÇÕES DO PPC PROPOSTO EM RELAÇÃO AO PPC VERSÃO 2016-1	15
5 PRINCÍPIOS E FUNDAMENTOS	16
5.1 HISTÓRICO	17
5.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA	19
5.3 HISTÓRICO DO ENSINO DE ENGENHARIA NO BRASIL.....	20
5.4 O ATUAL ENSINO DE ENGENHARIA	22
5.5 O PROCESSO EDUCATIVO E AS VISÕES EPISTEMOLÓGICAS.....	24
6 PRINCÍPIOS E OBJETIVOS DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA	26
7 CARACTERIZAÇÃO DO PROFISSIONAL ENGENHEIRO BIOMÉDICO	27
7.1 INTRODUÇÃO	27
7.2 FERRAMENTAS PARA ATINGIR O PERFIL DO ENGENHEIRO BIOMÉDICO.....	29
7.3 PERFIL DO ENGENHEIRO BIOMÉDICO.....	30
7.4 COMPETÊNCIAS E HABILIDADES	31
7.4.1 <i>Áreas de Competência do Engenheiro Biomédico.....</i>	<i>31</i>
7.4.2 <i>Habilidades do Engenheiro Biomédico</i>	<i>31</i>
7.5 ÁREAS DE ATUAÇÃO DO ENGENHEIRO BIOMÉDICO	33
8 ESTRUTURA CURRICULAR DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA	34
8.1 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR.....	34
8.2 DIRETRIZES.....	34
8.3 DISTRIBUIÇÃO DA ESTRUTURA CURRICULAR POR NÚCLEOS DE FORMAÇÃO	39
8.3.1 <i>Núcleo de Formação Básica.....</i>	<i>40</i>
8.3.2 <i>Núcleo de Formação Profissional.....</i>	<i>42</i>

8.3.3	<i>Núcleo de Formação Específica</i>	42
8.3.4	<i>Núcleo de Formação de Extensão</i>	43
8.3.5	<i>Disciplinas Optativas</i>	43
8.3.6	<i>Síntese de distribuição de carga horária por componentes curriculares</i>	44
8.4	FLUXO CURRICULAR.....	44
8.4.1	<i>Representação Gráfica do Perfil de Formação</i>	49
8.5	ESTÁGIO.....	50
8.5.1	<i>Estágio Obrigatório</i>	50
8.5.2	<i>Estágio Não Obrigatório</i>	51
8.6	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO.....	51
8.7	ATIVIDADES ACADÊMICAS COMPLEMENTARES.....	52
8.8	ATIVIDADES DE EXTENSÃO.....	56
8.9	EQUIVALÊNCIAS ENTRE COMPONENTES CURRICULARES PARA APROVEITAMENTO DE ESTUDOS.....	58
8.9.1	<i>Política de Transição de Migração dos Estudantes</i>	58
8.10	CONVÊNIOS INTERNACIONAIS.....	65
8.11	ATIVIDADES EXTRA-CURRICULARES.....	66
8.11.1	<i>Iniciação Científica</i>	66
8.11.2	<i>CONSELT - Empresa Júnior (EJ)</i>	67
8.11.3	<i>Programa de Educação Tutorial (Engenharia Biomédica)</i>	67
8.11.4	<i>DAFEELT – Diretório Acadêmico da Faculdade de Engenharia Elétrica</i>	68
8.11.5	<i>Monitoria</i>	68
8.11.6	<i>Simpósio de Engenharia Biomédica</i>	68
8.11.7	<i>Jornada de Engenharia Elétrica</i>	69
8.11.8	<i>Conferência de Engenharia Elétrica</i>	69
8.11.9	<i>Trote Social</i>	70
8.11.10	<i>Quadro Resumo das Atividades Extra-Sala de Aula</i>	71
9	DIRETRIZES GERAIS PARA O DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO DO ENSINO	73
9.1	ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS.....	74
9.1.1	<i>Programa de Formação e Desenvolvimento do Corpo Docente</i>	75
9.2	INCENTIVO ÀS AULAS EM LABORATÓRIO.....	77
9.3	PROGRAMA DE APOIO PEDAGÓGICO.....	77
10	ATENÇÃO AO ESTUDANTE	77
10.1	MEDIDAS PARA O ACOLHIMENTO E NIVELAMENTO DE INGRESSANTES.....	80
11	DIRETRIZES PARA OS PROCESSOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM E DO CURSO	81
11.1	AVALIAÇÃO NO CONTEXTO DO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM.....	81
11.2	AVALIAÇÃO DO ESTUDANTE PELO PROFESSOR.....	86
11.3	AVALIAÇÃO DIDÁTICO PEDAGÓGICA PROFESSOR/COMPONENTES CURRICULARES REALIZADA PELOS ESTUDANTES.....	86
11.4	ACOMPANHAMENTO CONTÍNUO DO CURSO: COLEGIADO E REPRESENTANTES DE SALA.....	86

11.5	AVALIAÇÃO CONTÍNUA DO PROJETO PEDAGÓGICO.....	87
11.6	ASPECTOS CONCLUSIVOS DO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM.....	87
11.7	AVALIAÇÃO EXTERNA DO CURSO – ENADE.....	87
11.8	ACOMPANHAMENTO DE EGRESSOS.....	88
12	CONCLUSÕES.....	89
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91

1 Identificação

- Denominação do curso: Curso de Graduação em Engenharia Biomédica
- Ano de início de funcionamento do curso: segundo semestre de 2006
- Criação: Resolução nº 05/2006 CONSUN/UFU de 02/05/2006
- Grau: Bacharelado
- Modalidade: presencial
- Titulação conferida: Engenheiro Biomédico
- Habilitação: Engenharia Biomédica
- Carga horária: 4.200 horas
- Duração do Curso: 5 anos (10 períodos)
 - Prazo mínimo: 5 anos (10 períodos)
 - Prazo máximo: 7,5 anos (15 períodos)
- Reconhecimento: Portaria nº 470 MEC/SERES de 22/11/2011 - D.O.U. de 24/11/2011
- Renovação de Reconhecimento: Portaria nº 921 MEC/SERES de 27/12/2018 - D.O.U. de 28/12/2018
- Regime acadêmico: semestral
- Ingresso: semestral
- Turno de oferta: integral
- Número de vagas oferecidas: 25/semestre (50/ano)

2 Endereços

2.1 Instituição

Universidade Federal de Uberlândia
Campus Santa Mônica
Av. João Naves de Ávila, 2121
Bairro Santa Mônica
Uberlândia – MG
CEP: 38.400-902
www.ufu.br

2.2 Unidade Acadêmica

Universidade Federal de Uberlândia

Faculdade de Engenharia Elétrica
Campus Santa Mônica, Bloco 3N
Av. João Naves de Ávila, 2121
Bairro Santa Mônica
Uberlândia – MG
CEP: 38.400-902
Fone: (34) 3239-4709 / 3239-4701. Fax: (34) 3239-4704
E-mail: feelt@ufu.br
<http://www.feelt.ufu.br>

2.3 Coordenação do Curso

Universidade Federal de Uberlândia
Coordenação do Curso de Graduação em Engenharia Biomédica
Campus Santa Mônica, Bloco 3N, Sala 109
Av. João Naves de Ávila, 2121
Bairro Santa Mônica
Uberlândia – MG
CEP: 38.400-902
Fone: +55 (34) 3239-4709
E-mail: coceb@eletrica.ufu.br
<http://www.feelt.ufu.br/graduacao/engenharia-biomedica>

3 Apresentação

3.1 A Faculdade de Engenharia Elétrica (FEELT)

A Faculdade de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Uberlândia oferece desde 1971 um curso de Graduação em Engenharia Elétrica. Em 1984 foi implantado o Programa de Pós-Graduação em nível de mestrado, em 1994 foi implantado o Programa de Pós-Graduação em nível de doutorado e em 2013 foi implantado o Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica em nível de Mestrado e Doutorado (Doutorado aprovado em dezembro de 2018 com início das atividades em agosto de 2019). Estes cursos estão consolidados, obtendo bons resultados nas avaliações oficiais realizadas em razão da existência de um corpo docente altamente qualificado e comprometido, um suporte que conta com instalações físicas e laboratórios adequados e um acervo bibliográfico satisfatório.

A Faculdade de Engenharia Elétrica conta hoje com setenta e dois docentes efetivos, destes sessenta e sete são doutores, 4 são mestres e um é especialista, além de 25 técnicos administrativos, divididos entre os cursos da FEELT de Uberlândia e Patos de Minas.

A Faculdade de Engenharia Elétrica possui 6 cursos de graduação: Engenharia Biomédica, Engenharia Elétrica, Engenharia de Computação, Engenharia Eletrônica e Telecomunicações, Engenharia de Controle e Automação e Engenharia Eletrônica e Telecomunicações (Patos de Minas), que combinam componentes curriculares comuns com um conjunto de componentes curriculares específicos de cada área.

O Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica (Mestrado e Doutorado) da FEELT atua nas áreas de pesquisa de Processamento da Informação e de Sistemas de Energia Elétrica. Dentro da primeira, se observam as subáreas Engenharia Biomédica (Bioengenharia e Engenharia Médica), Computação Gráfica e Realidade Virtual, Inteligência Artificial, Processamento Digital de Sinais e Redes de Computadores. Já na segunda área de pesquisa estão as subáreas: Dinâmica de Sistemas Elétricos, Eletricidade Rural e Fontes Alternativas de Energia, Eletrônica de Potência, Máquinas e Aterramentos Elétricos e Qualidade e Racionalização da Energia Elétrica. O Programa contabiliza 696 dissertações e 234 teses defendidas (dados de 21/01/2019).

As atividades de pesquisa são realizadas nos seguintes laboratórios:

- Acionamento Elétricos e Eletrônicos
- Computação Gráfica
- Controle e Servomecanismos
- Dinâmica e Sistemas Elétricos
- Eletricidade Rural e Fontes Alternativas de Energia
- Eletrônica de Potência
- Laboratório de Engenharia Biomédica (Biolab)
- Máquinas Elétricas
- Multimídia Suporte Eletro-Eletrônico
- Núcleo de Inovação e Avaliação Tecnológica em Saúde (NIATS)
- Núcleo de Tecnologia Assistiva (NTA)
- Processamento Digital de Sinais
- Propagação Eletromagnética e Telecomunicações
- Qualidade de Energia Elétrica
- Rede de Computadores
- Robótica e Inteligência Artificial

O Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica (Mestrado e Doutorado) da FEELT atua na área de pesquisa de Engenharia Biomédica. Dentro desta área se observam as subáreas de Engenharia de Sistemas de Saúde, Sistemas Computacionais e Dispositivos Aplicados à saúde e

Engenharia de Reabilitação e Tecnologias Assistivas. O Programa contabiliza 45 dissertações defendidas (dados de 27/02/2019).

As atividades de pesquisa são realizadas nos seguintes laboratórios:

- Computação Gráfica
- Engenharia Biomédica (Biolab)
- Núcleo de Inovação e Avaliação de Tecnologias em Saúde (NIATS) – Santa Mônica
- Núcleo de Inovação e Avaliação de Tecnologias em Saúde (NIATS) – Umuarama
- Núcleo de Tecnologia Assistiva (NTA)

A Faculdade de Engenharia Elétrica possui os seguintes laboratórios de ensino:

- Laboratório 1E01 – No Laboratório 1E01 são realizadas práticas de instrumentação biomédica.
- Laboratório 1E11 - No Laboratório 1E11 são realizadas montagens práticas cobrindo os fundamentos de eletrônica, circuitos elétricos e instrumentação.
- Laboratório 1E13 - No Laboratório 1E13 são resolvidos exercícios teóricos e práticos sobre sistemas de controle e eletrônica e sistemas digitais.
- Laboratório 1E16 - No Laboratório 1E16 estão instalados os equipamentos e dispositivos necessários ao estudo da eletrônica industrial e de potência, princípios de comunicação e instrumentação elétrica.
- Laboratório 1E22 - No Laboratório 1E22 estão instalados os equipamentos e dispositivos necessários ao estudo de máquinas elétricas, acionamentos elétricos, transformadores e conversores de energia.
- Laboratório 1E26 - No Laboratório 1E26 estão instalados os equipamentos e dispositivos necessários ao estudo da eletrotécnica e transmissão de energia elétrica.
- Laboratório 1E30 - No Laboratório 1E30 estão instalados microcomputadores, equipamentos multimídia e softwares necessários ao estudo de linguagens de programação.

3.2 O Curso de Graduação em Engenharia Biomédica

A Engenharia Biomédica é uma das áreas que possuem o ritmo de atualização e de inovação tecnológica mais acelerado, desta forma, tem crescido a necessidade de Engenheiros Biomédicos para suprirem o ritmo do crescimento na área. O campo de atuação destinado às atribuições do Engenheiro Biomédico é relativamente novo dentre as profissões tradicionais e foi inicialmente desenvolvido em países do primeiro mundo, como os Estados Unidos. A formação destes

profissionais é voltada para o conhecimento dos fundamentos das ciências exatas e da engenharia, em especial a Engenharia Elétrica, e das ciências biológicas e da saúde.

A Engenharia Biomédica pode ser vista classicamente como a aplicação dos métodos de distintas áreas das Ciências Exatas e de Engenharia no campo das Ciências Médicas e Biológicas. Na verdade, o Engenheiro Biomédico aplica as técnicas das engenharias para resolução de problemas encontrados em sistemas biológicos. O objetivo de um curso de Engenharia Biomédica é formar engenheiros que possam analisar problemas por meio da perspectiva da engenharia, biologia e das ciências da saúde. Em abril de 2019 foram encontrados na plataforma e-MEC registros de 25 cursos de graduação em Engenharia Biomédica no Brasil; os profissionais desta área são requisitados, não só para atuarem em Engenharia Biomédica, como também nas áreas correlatas de processamento de sinais e imagens médicas, instrumentação biomédica, informática e manutenção de sistemas instrumentais complexos.

O Curso de Graduação em Engenharia Biomédica da UFU teve início no segundo semestre de 2006, após aprovação da criação do Curso pela Resolução Nº 05/2006 do CONSUN (Conselho Universitário), de 02 de maio de 2006. Em 22 de novembro de 2011 o Curso foi reconhecido (Portaria 470 de 22/11/2011, DOU Seção 1, Nº 225, pág. 56). Em 01 de julho de 2016 houve a renovação de reconhecimento de curso (Portaria 281 de 01/07/2016, DOU Seção 1, Nº 126, pág. 14).

Após solicitação dos estudantes e docentes, os componentes curriculares Fisiologia e Biofísica foram alterados de acordo com o processo 106/2008 do CONGRAD. O componente curricular Biofísica que estava alocado no quinto período foi mudado para o quarto período; o componente curricular Fisiologia, que estava alocado no quarto período, foi transferido para o quinto período do curso. Além disso, o componente curricular Fisiologia, que anteriormente possuía uma carga horária de três aulas teóricas e uma aula prática, teve a sua carga horária alterada para quatro aulas teóricas e duas aulas práticas. Com a alteração, modificou-se também o código do componente curricular, que passou a ser GBM119. Este currículo, após amplo estudo das várias partes envolvidas, também foi alterado, de acordo com a RESOLUÇÃO Nº 03/2013, DO CONSELHO DE GRADUAÇÃO.

Atualmente o curso tem conceito 5 (MEC), sendo também avaliado com 5 estrelas pelo Guia do Estudante da editora Abril.

O Curso de Graduação em Engenharia Biomédica teve a primeira colação de grau realizada no final do segundo semestre de 2010. Em janeiro de 2020 o curso possuía mais de 257 (duzentos e cinquenta e sete) discentes regularmente matriculados, com mais de 208 (duzentos e oito) já graduados. Desde o início do curso os discentes participam de forma ativa nas atividades

extracurriculares tais como monitoria, iniciação científica, PET (Engenharia Biomédica), Empresa Júnior (CONSELT), Mobilidade Nacional e Internacional e atividades de extensão, tais como o Simpósio de Engenharia Biomédica.

A implementação do Projeto Pedagógico do Curso foi possível graças ao apoio de diversas unidades acadêmicas, porém na ocasião de sua criação não houve disponibilidade de recursos físicos, financeiros e de pessoal, por parte da universidade.

Tanto os estudantes de graduação quanto os de pós-graduação em Engenharia Biomédica podem compartilhar uma infraestrutura adequada e moderna, graças aos recursos obtidos pelos docentes do curso em órgãos de fomento.

4 Justificativa

Considerando que o conhecimento em Engenharia Biomédica sofre um processo evolutivo, dinâmico e bastante acelerado, o ensino de Engenharia Biomédica requer atualização contínua. Especificamente quando se fala da formação de Engenheiros, profissionais aptos a responder tecnicamente e prover soluções às questões da sociedade, é imprescindível a constante revisão e atualização da formação oferecida.

Neste sentido, a reformulação do Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Biomédica é uma ação para melhoria do curso visando sempre a formação do Engenheiro-Cidadão, além de manter a sintonia com o mercado de trabalho que é dinâmico. Este projeto foi elaborado a partir de discussões no âmbito do Colegiado do Curso, Núcleo Docente Estruturante (NDE) e participação discente, cujo objetivo é nortear a formação de profissionais que respondam com competência às demandas da sociedade. Mais que isso, que contribuam efetivamente para a construção de uma sociedade mais justa e sustentável, a partir da atuação ética e responsável no mercado de trabalho. Em relação aos discentes, o Colegiado sempre procurou manter uma estreita relação e ouvir os anseios e apreensões em relação ao andamento do curso. Os docentes frequentemente discutem assuntos relativos a formação profissional do egresso em Engenharia Biomédica, da necessidade de se ter uma segunda língua fluente, da importância de participar dos convênios internacionais e das atividades extracurriculares disponíveis. Isso possibilitou uma análise minuciosa das necessidades de alterações, culminando com a segunda reforma do projeto pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Biomédica.

A avaliação permanente de todo o projeto pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Biomédica permitiu que o Núcleo Docente Estruturante (NDE) e o Colegiado de Curso pudessem vislumbrar ações que permitam:

1. Melhorar o perfil do egresso;
2. Atender regulamentações institucionais;
3. Atender regulamentações do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) - RESOLUÇÃO Nº 1.103, DE 26 DE JULHO DE 2018;
4. Considerar as DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA O CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA – RESOLUÇÃO CNE Nº 2, DE 24 DE ABRIL DE 2019;
5. Alinhar os componentes curriculares do curso de Engenharia Biomédica com os ofertados pela Faculdade de Engenharia Elétrica e pelas outras unidades acadêmicas.

A construção de um projeto político pedagógico, exige a participação de todos os agentes envolvidos no processo. Ou seja, “é a partir do trabalho coletivo de todos os envolvidos que se dá o projeto político-pedagógico instituinte. Ele ocorre à medida que se analisam os processos de ensinar, aprender e pesquisar as relações entre o instituído e o instituinte, o currículo, entre outros, a fim de compreender um cenário marcado pela diversidade” (VEIGA, 2000).

Ainda, de acordo com VEIGA (2000), “o projeto político-pedagógico é mais do que uma formalidade instituída: é uma reflexão sobre a educação superior, sobre o ensino, a pesquisa e a extensão, a produção e a socialização dos conhecimentos, sobre o estudante e o professor e a prática pedagógica que se realiza na universidade”.

Assim, a partir dessa definição e com esse sentido filosófico, desde o início do curso o Colegiado tem ouvido os seus docentes e discentes, formalmente ou informalmente, e debatido os temas gerais e específicos, tais como: ementas dos componentes curriculares, relação professor-discente, atuação e mercado profissional, entre outros.

A partir das avaliações iniciais do Projeto Pedagógico, das informações dos professores e discentes e das informações oriundas das Associações de Engenharia nacionais e internacionais, o Colegiado estabeleceu que a reforma curricular do curso devesse contemplar a:

- Análise de temas que não pertenciam ao currículo e que são importantes para a formação do Engenheiro Biomédico;
- Análise de temas que pertencem ao currículo e que não estão oferecendo o resultado esperado;
- Reformulação das ementas dos componentes curriculares para a inclusão de novos temas e exclusão de outros;
- Análise do mercado de trabalho para adaptação da estrutura curricular do curso e dos componentes curriculares.

4.1 Resumo das alterações do PPC proposto em relação ao PPC versão 2016-1

A seguintes alterações serão implementadas com vigência do PPC proposto:

- Inclusão no curso dos seguintes componentes curriculares relacionados às atividades de extensão: Atividades Curriculares de Extensão I; Atividades Curriculares de Extensão II; Atividades Curriculares de Extensão III; Atividades Curriculares de Extensão IV; Atividades Curriculares de Extensão V. A carga horário total desses compentes é de 420 horas, equivalendo a 10% da carga horária total do curso.
- Revisão e adequação de todas as fichas dos componentes curriculares.
- Adequação das disciplinas do núcleo de formação básica oferecidas pela Faculdade de Matemática e o Instituto de Física, de maneira a uniformizar o conteúdo, carga horária e o nome dos componentes curriculares. As alterações são detalhadas no Quadro 4.1.

Quadro 4.1. Componentes curriculares ofertados pela FAMAT e INFIS no PPC proposto e PPC versão 2016-1.

Componentes curriculares ofertados pela FAMAT e pelo INFIS no PPC proposto	Componentes curriculares ofertados pela FAMAT e pelo INFIS no PPC versão 2016-1
- Cálculo Diferencial e Integral I	- Funções de Variáveis Reais I
- Cálculo Diferencial e Integral II	- Álgebra Matricial e Geometria Analítica
- Álgebra Linear	- Funções de Variáveis Reais II
- Física Básica: Mecânica	- Física I
- Experimental de Física Básica: Mecânica	- Experimental de Física I
- Cálculo Diferencial e Integral III	- Física II
- Física Básica: Eletricidade e Magnetismo	- Experimental de Física II
- Experimental de Física Básica: Eletricidade e Magnetismo	- Métodos Matemáticos
- Métodos Matemáticos	- Física III
- Física Básica: Oscilações, Ondas e Óptica	

- Adequação e inclusão de disciplinas do núcleo de formação básica, profissional e específica oferecidas pela Faculdade de Engenharia Elétrica, de maneira a uniformizar o conteúdo, carga horária, nome dos componentes curriculares. As alterações são detalhadas no Quadro 4.2.

Quadro 4.2. Componentes curriculares ofertados pela FEELT no PPC proposto e PPC versão 2016-1.

Componentes curriculares ofertados pela FEELT no PPC proposto	Componentes curriculares ofertados pela FEELT no PPC versão 2016-1
- Programação Script	- Introdução à Tecnologia da Computação
- Programação Procedimental	- Métodos e Técnicas de Programação
- Ciência e Tecnologia dos Materiais em Engenharia Biomédica	- Ciência e Tecnologia dos Materiais
- Biomecânica	- Experimental de Ciência e Tecnologia dos Materiais
- Fatores Humanos e Engenharia de Usabilidade	- Engenharia de Software
- Engenharia de Reabilitação e Tecnologia Assistiva	- Circuitos Elétricos II
- Engenharia Hospitalar	- Experimental de Circuitos Elétricos II
- Metrologia	- Eletromagnetismo
- Sinais e Sistemas	- Conversão de Energia e Máquinas Elétricas
- Sistemas Embarcados I	- Experimental de Conversão de Energia e Máquinas Elétricas
- Instrumentação Industrial I	- Sinais e Sistemas em Engenharia Biomédica
- Sistemas de Controle Realimentado	- Biomateriais e Próteses
- Experimental de Sistemas de Controle Realimentado	- Interface Homem-Máquina em Saúde
	- Metrologia em Saúde

- Os discentes poderão cursar, como optativas, quaisquer disciplinas oferecidas por outras Unidades Acadêmicas da UFU, desde que sejam de áreas afins e previamente aprovadas pelo Colegiado do Curso de Engenharia Biomédica.
- A carga horária total do PPC proposto é de 4.200 horas. A carga horária total do PPC versão 2016-1 é de 3.765 horas.

5 Princípios e Fundamentos

O Curso de Engenharia Biomédica é alocado na Faculdade de Engenharia Elétrica, portanto os princípios e fundamentos do curso passam primordialmente pelas características da eletricidade e pelo histórico da Engenharia Elétrica e da própria Faculdade de Engenharia Elétrica. Assim, será tratado inicialmente, neste capítulo, a Engenharia Elétrica e algumas de suas aplicações, até o ponto onde ela se encontra com as áreas da saúde.

5.1 Histórico

Uma das características peculiares da eletricidade é permitir sua utilização de forma efetiva e econômica, tanto para transferir grandes quantidades de energia quanto para transmitir informações entre dois pontos quaisquer do planeta.

As primeiras aplicações práticas da eletricidade foram na telegrafia, na telefonia e na iluminação. As primeiras instalações de telegrafia no Brasil aconteceram em 1852. A primeira linha de telefone foi instalada em 1878. As primeiras cidades a receberem iluminação pública com luzes incandescentes foram Campos – no Estado do Rio de Janeiro em 1883 e Juiz de Fora – Estado de Minas Gerais em 1889.

A eletrificação no Brasil começou de fato em Juiz de Fora, em 1889 com a primeira usina hidroelétrica do Brasil e da América do Sul, a Usina de Marmelos. Onze anos depois, no Estado de São Paulo, foi instalada a Usina de Parnamba. Entre 1905 e 1908, no Rio de Janeiro, a Companhia de Luz e Energia Ltda. construiu a Usina de Ribeirão das Lages.

Depois disso, a engenharia elétrica brasileira projetou e construiu um dos maiores sistemas de geração de energia do mundo, um dos melhores sistemas de telecomunicações conhecidos e um parque industrial altamente automatizado. Portanto, dominar e difundir estas tecnologias é satisfazer necessidades da sociedade, exigência do mercado e obrigação da academia. Diante de tal demanda, as instituições de educação superior das principais cidades do país começaram a oferecer cursos de Engenharia Elétrica. Em Uberlândia este passo inicial foi dado com a criação de uma Escola de Engenharia, que surgiu em meados da década de 50, com o apoio da Sociedade dos Engenheiros Civis, Químicos e Arquitetos de Uberlândia (SECQAU) (PEREIRA, 2012).

Um dos vetores dessas demandas foi o avanço tecnológico proporcionado por pesquisas e desenvolvimentos da área de engenharia elétrica em suas diversas sub áreas, entre as quais cabe destacar o avanço na área de telecomunicações (celular, TV digital, etc.), na área de eletrônica e microeletrônica (circuitos cada vez mais potentes com custos mais acessíveis), controle e automação de processos (robôs e automação industrial), tecnologia e sistemas de informação (redes de computadores, tecnologia “*wireless*”) e biomédica (robôs cirurgiões, tomógrafos avançados, etc).

Nas áreas que utilizam o conhecimento da Engenharia Elétrica como apoio, a Engenharia Biomédica é uma das que possuem o ritmo de atualização e de inovação tecnológica bastante acelerado, desta forma, tem crescido a necessidade de Engenheiros Biomédicos para suprir o ritmo do crescimento na área. Estes profissionais são formados em instituições de ensino por meio de cursos de graduação e pós-graduação. Não há dúvidas quanto à existência de um espaço para que se desenvolvam programas de pós-graduação em Engenharia Biomédica ou Bioengenharia, mas há

nítida necessidade de que esta formação deva se iniciar já na graduação, particularmente no Brasil, onde existe uma profunda separação entre os currículos seguidos pelos que se formam em Ciências Exatas ou Engenharia e em Medicina ou Ciências da Saúde.

Assim, em 2005, quando eram realizados estudos sobre modificações no projeto político-pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica, e em função da Faculdade de Engenharia Elétrica já possuir um corpo docente altamente qualificado na área de Engenharia Biomédica, com linhas de pesquisa atuantes, sedimentadas e importantes no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica (mestrado e doutorado), com linhas de ensino nas áreas relacionadas com a Engenharia Biomédica e com a demanda existente, foi decidido que deveria ser criado o Curso de Graduação em Engenharia Biomédica.

A área destinada às atribuições do Engenheiro Biomédico é relativamente nova dentre as profissões tradicionais e foi inicialmente desenvolvida em países do primeiro mundo, como foi o caso dos Estados Unidos. A Engenharia Biomédica forma profissionais com o conhecimento dos fundamentos das ciências biológicas e da saúde e além disso, com habilidades características das ciências exatas e da engenharia (em especial a Engenharia Elétrica).

A Engenharia Biomédica diferencia-se de outras engenharias por não possuir nenhum componente curricular ou técnica que pertençam exclusivamente à área de Engenharia Biomédica. O Engenheiro Biomédico aplica teorias e métodos para resolução de problemas encontrados em sistemas biológicos.

O objetivo de um curso de graduação em Engenharia Biomédica é treinar engenheiros que possam analisar problemas por meio da perspectiva da engenharia, medicina e ciências da saúde. Esse ramo de atividade teve seu início logo após a segunda guerra mundial voltando-se, primeiramente, para o estudo de sistemas biológicos complexos (Bioengenharia). A evolução crescente da tecnologia levou a Engenharia Biomédica a atuar também no desenvolvimento de instrumentos para uso médico (Engenharia Médica) e na sua utilização adequada em ambiente médico-hospitalar (Engenharia Clínica). Nos anos 80, a atuação foi estendida para setores da saúde pública e saúde coletiva, dando-se início ao que hoje denominamos de Engenharia de Sistemas de Saúde.

Cobrindo todos estes ramos de atividade, de modo interdisciplinar e multiprofissional, a Engenharia Biomédica não só contribui na área de saúde, mas também para o desenvolvimento científico, econômico e social. Isto permite que um grande número de pessoas, com informações e vocações diversas, encontrem na Engenharia Biomédica a oportunidade de aprimorar seus conhecimentos técnicos e científicos e de atuar na fronteira do conhecimento. Por ser uma área nova e interdisciplinar, os profissionais são requisitados, não só para atuarem em Engenharia

Biomédica como também nas áreas correlatas de processamento de sinais e imagens médicas, instrumentação, informática e manutenção de sistemas instrumentais complexos.

A construção do projeto pedagógico do Curso de Engenharia Biomédica, pautou-se nos princípios de racionalidade, exequibilidade, praticidade e interdisciplinaridade com outros projetos da FEELT, da UFU, do Ministério da Saúde e do Ministério da Educação. O currículo para o Curso proposto foi fruto da adequação da visão específica definida no estatuto da FEELT, e no seu Projeto Pedagógico seguiu as recomendações da Comissão de Especialistas de Ensino de Graduação em Engenharias da SESu/MEC. Para a obtenção do perfil do Engenheiro Biomédico desejado a estrutura do curso proposto foi aberta e flexível, possibilitando que o estudante pudesse suplementar sua formação específica.

5.2 Fundamentação Teórico-Methodológica

Ao discutirmos a história da educação tecnológica no Brasil, verificamos que poucas mudanças ocorreram. O ensino tecnológico é tratado como se fosse uma ilha, sendo trabalhado de forma fragmentada, sem conexão com outras áreas e sem noção de seu impacto na sociedade em geral.

Existem tentativas, no ensino tecnológico, de conexão com outras áreas e de inserção na sociedade, principalmente em relação ao projeto pedagógico. Porém, as tentativas normalmente se resumem a questão curricular, comumente apenas alterando cargas horárias, números de componentes curriculares ou redefinição de conteúdos. Basicamente, o sucesso destas tentativas não tem sido animador, pois a forma de ensino continua a mesma. Alterações curriculares, em termos de conteúdo ou disposição, sem uma reflexão crítica mais consistente não contribuem para melhorar o quadro atual do ensino de engenharia. O problema não está fundamentalmente na grade curricular. A questão é estrutural, como dizem BAZZO et al. (2016), “... tendo uma parcela significativa de seus problemas fundamentada na postura do docente, dizendo respeito à conscientização do papel por ele desempenhado e à sua efetiva identificação com os objetivos do processo educacional de que participa ...”.

Orientar a organização curricular para fins emancipatórios implica, inicialmente, desvelar as visões simplificadas de sociedade, concebida como um todo homogêneo, e de ser humano, como alguém que tende aceitar papéis necessários à sua adaptação ao contexto em que vive. Controle social, na visão crítica, é uma contribuição e uma ajuda para a contestação e a resistência à ideologia veiculada por intermédio dos currículos escolares (VEIGA, 2000).

O ensino de engenharia não pode se basear apenas no desenvolvimento tecnológico e ignorar o caráter dinâmico da sociedade. A forma como têm sido planejados e desenvolvidos os cursos de

engenharia impõem um distanciamento entre os componentes curriculares que compõem o todo, tornando, assim, o processo cognitivo complexo e desestruturado.

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

Nas instituições de ensino superior, a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão tem gerado bons dividendos no que diz respeito às ações de grupos de pesquisa especialistas em determinados assuntos técnicos. Segundo BAZZO et al. (2016), esses grupos se fortalecem por conta do poder estabelecido em função do domínio de assuntos valorizados socialmente que, em geral, são de difícil compreensão pelos não iniciados nas suas construções teóricas. Isso, em si, não se caracteriza como um defeito. Mas, se ao invés de voltarem-se para si, os grupos perceberem a necessidade de ampliar e, em muitas situações, instituir abordagens de compreensão das técnicas que considerem os diversos aspectos e as implicações sócio-culturais, daquilo que se cria e que se usa, estarão reconhecendo espaços para que o indivíduo seja sujeito da atividade coletiva que realiza. É necessário tratar as coisas técnicas como elementos das culturas e não como algo além ou acima dela.

5.3 Histórico do Ensino de Engenharia no Brasil

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

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

Uma grande novidade introduzida pelas escolas técnicas foi afastar a educação das coisas em si (objetos e fenômenos da natureza), e aproximá-la fortemente dos modelos teóricos (principalmente matematizados), ou seja, das representações idealizadas delas. Assim, estabeleceu-

se um discurso técnico-científico, permitindo que uma prática de observação e experimentação penetrasse no ensino. É interessante lembrar que a ciência moderna ganha corpo nessa época com o Discurso do Método, de René Descartes, e Principia, de Isaac Newton.

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

No Brasil, o ensino de engenharia teve suas bases firmadas no positivismo de Augusto Comte. No século XIX, engenheiros brasileiros participavam ativamente das discussões travadas entre positivistas ortodoxos (dispostos a promover uma profunda reforma moral da sociedade) e positivistas heterodoxos (preocupados com a instauração definitiva da positividade científica nas diferentes áreas do conhecimento). A maioria desses engenheiros era simpatizante desta segunda vertente e, é dela que herdamos, por exemplo, a neutralidade que hoje é cultuada como premissa para os indivíduos com formação técnica. Dela também resultam o entendimento do estudante como vasilhame vazio de conhecimentos, que o professor vai preencher com suas experiências e o tratamento do saber científico como instância última e necessária para as pretensões intelectuais da espécie humana (WALTER ANTONIO BAZZO; PEREIRA; LINSINGEN, 2016).

Embora pareça natural a forma como são tratados atualmente os conhecimentos na escola, estudos históricos permitem concluir que o modelo pedagógico, por exemplo, a hierarquização dos programas; a separação e sequenciação de classes por progressão nos estudos; a avaliação regular dos conteúdos; a quantificação dos níveis de aprendizado e a temporização dos momentos de ensino, tudo isso foi lenta e gradualmente criado e implantado nas escolas, tendo, como pano de fundo, necessidades socialmente postas em cada momento histórico (WALTER ANTONIO BAZZO; PEREIRA; LINSINGEN, 2016). O mesmo pode-se dizer a respeito da escola como espaço físico com sua divisão interna estabelecendo ambientes que refletem a fragmentação e hierarquização que acompanham o modelo pedagógico.

O ensino de engenharia retrata com precisão essa fragmentação e hierarquização, em especial no Brasil, com a divisão dos cursos aproximadamente em dois ciclos: o básico e o profissionalizante, ou quando se estabelecem sequências bastante rígidas de pré-requisitos entre vários componentes curriculares, conferindo-lhes uma sequência rígida e linear. Além desses pontos, contribui para o controle dos estudantes e dos espaços escolares a marcação e medição do tempo de estudo, tempo este linear, abstrato e indiferente aos ritmos naturais. E se o tempo pode ser precisamente medido, por que não medir e quantificar com precisão também o nível de

compreensão e reprodução de conhecimentos? Tal é a influência do tempo no processo de ensino, que a escola contemporânea se vê totalmente comprometida com a sua racionalização que passa a ser um dos mais característicos critérios de diferenciação entre o “bom” e o “mau” discente, conforme a capacidade de compreender e reproduzir conhecimentos precisos em tempos e prazos preestabelecidos (WALTER ANTONIO BAZZO; PEREIRA; LINSINGEN, 2016).

5.4 O Atual Ensino de Engenharia

Quando se fala em ensino de engenharia, as abordagens e questionamentos relativos ao atual modelo de ensino revelam uma postura amadorística e muitas vezes destituída do mesmo rigor reservado a outros procedimentos profissionais. Levantamentos esporádicos realizados por educadores que individualmente se preocupam com os problemas no ensino de engenharia, são, não raramente, desprovidos de fundamentação teórica que permitam realizar análises mais consistentes, realísticas e promissoras do empreendimento a que se propõem.

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

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

O currículo é um importante elemento constitutivo da organização escolar. Como afirma VEIGA (2000), currículo é uma construção social do conhecimento, pressupondo a sistematização dos meios para que esta construção se efetive. Na organização curricular é preciso considerar alguns pontos básicos. O primeiro é que o currículo não é um instrumento neutro. É preciso uma análise interpretativa e crítica, tanto da cultura dominante, quanto da cultura popular. O segundo ponto é o de que o currículo não pode ser separado do contexto social, uma vez que ele é historicamente situado e culturalmente determinado. O terceiro ponto diz respeito ao tipo de organização curricular a ser adotada: hierárquica e fragmentada ou aberta e integradora. Esta última forma de organização do conhecimento visa reduzir o isolamento entre os componentes curriculares, procurando agrupá-las num todo mais amplo. O quarto ponto refere-se à questão do controle social, já que o currículo

formal (conteúdos curriculares, metodologia e recursos de ensino, avaliação e relação pedagógica) implica em controle.

Alterações curriculares, em termos de conteúdo ou disposição, sem uma reflexão crítica mais consistente não contribuem para melhorar o quadro atual do ensino de engenharia. O problema não está fundamentalmente na grade curricular.

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

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

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

Se a hipótese colocada aqui, de que a formação do pensamento científico-tecnológico e a apropriação deste conhecimento, calçadas estritamente numa concepção empirista-positivista, não servem como fundamentação para a prática pedagógica que possa dar conta da formação do engenheiro do futuro, então surge a pergunta: qual deveria ser o fundamento didático-pedagógico a ser adotado nas escolas de engenharia?

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

Para o enfrentamento destas questões, BAZZO et al. (2016) sugerem um caminho: a compreensão da epistemologia associada à formação de indivíduos com embasamento técnico. E acrescenta ainda, que um entendimento mínimo das relações professor-estudantes, das vertentes epistemológicas e filosóficas, das questões didático-pedagógicas que ultrapassem o simples caráter opinativo podem contribuir muito para a formação em engenharia.

5.5 O Processo Educativo e as Visões Epistemológicas

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

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

Segundo o que está registrado no *Dicionário Aurélio*, epistemologia significa o “estudo dos princípios, hipóteses e resultados das ciências já constituídas, e que visa determinar os fundamentos lógicos, o valor e o alcance objetivos delas”. Outros autores (MORIN, 2003) já registraram outras variações. Resumindo, a epistemologia é um ramo da filosofia que trata dos problemas que envolvem a teoria do conhecimento e ocupa-se da definição do saber e dos conceitos correlatos, das fontes, dos critérios, dos tipos de conhecimento possíveis e do grau de exatidão de cada um, bem como da relação real entre aquele que conhece e o objeto conhecido.

Segundo BECKER (2013), são três as visões epistemológicas mais utilizadas para representar as relações entre o sujeito, o objeto e o conhecimento como produto do processo cognitivo. A primeira, denominada *Empirismo*, é baseado em uma pedagogia centrada no professor, que valoriza as relações hierárquicas, que entende o ensino como transmissão de conhecimento e que se considera o dono do saber. Nesta visão considera-se, ainda, o sujeito da aprendizagem, em cada novo nível, como tábula rasa. É, como diria Paulo Freire, uma educação domesticadora. O *Apriorismo* adota uma pedagogia centrada no estudante pretendendo assim enfrentar os desmandos autoritários do modelo anterior, mas atribuindo ao estudante qualidades que ainda não possui como domínio do conhecimento sistematizado em áreas específicas e visão crítica na coleta e organização da informação disponível. Por último, a visão epistemológica denominada *Construtivista* ou *Interacionista* dissolve a importância individual absoluta de cada um dos elementos do processo através da dialetização. Neste modelo, a relação professor-estudante é vista como um processo de interação mútua onde nenhum deles é neutro e/ou passivo, onde o primeiro também aprende no decorrer da ação, e o segundo aprende para si e também participa do crescimento do professor.

“Interessa-nos muito mais o processo dinâmico por meio do qual se adquire o conhecimento científico do que a estrutura lógica dos produtos da pesquisa científica” (KUHN, 1979).

O empirismo tem sido o modelo epistemológico tradicionalmente utilizado no ensino de engenharia que privilegia uma prática que considera o estudante como neutro e sem história e cujo objetivo principal é reproduzir o que lhe foi repassado, sendo avaliado pela precisão e qualidade dessa sua reprodução. O modelo construtivista ou interacionista constitui uma tendência contemporânea no ensino. Seu método baseia-se na contextualização do conhecimento a ser construído com o estudante. Neste modelo, o estudante é considerado um ser pensante, com história pregressa e com um universo mental prévio já internalizado. O professor é orientador e coparticipante da construção do novo, que segundo BAZZO et al. (2016), provoca as perturbações que farão o estudante reestruturar o seu universo pessoal. A escola é então o espaço de integração do estudante à sociedade e à cultura.

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

Para um ataque efetivo ao problema, sem a mudança pura e simples da malha curricular pode-se sugerir (WALTER ANTONIO BAZZO; PEREIRA; LINSINGEN, 2016):

- i) a formação profissional contínua do docente de engenharia com ênfase especial em ensino, história, filosofia da ciência e da tecnologia;
- ii) a consolidação de uma massa crítica de educadores vivamente engajados em questões filosóficas e pedagógicas, via cursos de pós-graduação, de preferência nas próprias escolas de engenharia;
- iii) a vivência de docentes em ambientes de atuação do Engenheiro Biomédico no mercado de trabalho.

Estas sugestões possibilitam ao professor compreender e confrontar diferentes visões epistemológicas, seus pressupostos e implicações, limites, pontos de contraste e convergência. Possibilitam, ainda, a análise do próprio fazer pedagógico, de suas implicações, pressupostos e determinantes e, segundo BAZZO et al. (WALTER ANTONIO BAZZO; PEREIRA; LINSINGEN, 2016), eliminariam a regra vigente que privilegia costuras visivelmente ineficazes nos já fragmentados currículos que, a par de seus aparentes efeitos imediatos, relegam perigosamente a

planos secundários o fulcro da questão: o modelo filosófico que dá sustentação aos cursos e, mais do que isso, ao desenvolvimento tecnológico e social do país.

6 Princípios e Objetivos do Curso de Graduação em Engenharia Biomédica

Na organização e no desenvolvimento de suas atividades, o Curso de Graduação em Engenharia Biomédica defende e respeita os princípios de:

- indissociabilidade entre o ensino, a pesquisa e a extensão;
- universalidade do conhecimento e fomento à interdisciplinaridade;
- liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber;
- pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas;
- garantia de padrão de qualidade e eficiência;
- orientação humanística e a preparação para o exercício pleno da cidadania;
- democratização da educação no que concerne a gestão e a socialização de seus benefícios;
- democracia e desenvolvimento cultural, artístico, científico, tecnológico e sócio-econômico do País;
- igualdade de condições para o acesso e permanência a todas as suas atividades;
- vinculação entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais;
- defesa dos direitos humanos, paz e de preservação do meio ambiente; e
- gratuidade do ensino.

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

- produzir, sistematizar e transmitir conhecimentos na área da Engenharia Biomédica;
- promover a aplicação prática do conhecimento em Engenharia Biomédica, visando a melhoria da qualidade de vida em seus múltiplos e diferentes aspectos, na nação e no mundo;

- promover a formação do homem para o exercício profissional em Engenharia Biomédica, visando a melhoria da qualidade de vida em seus múltiplos e diferentes aspectos, na nação e no mundo;
- desenvolver e estimular a reflexão crítica e a criatividade;
- ampliar a oportunidade de acesso à educação superior;
- desenvolver o intercâmbio científico e tecnológico;
- buscar e estimular a solidariedade na construção de uma sociedade democrática e justa;
- preservar e difundir valores éticos e de liberdade, igualdade e democracia.

O Curso de Graduação em Engenharia Biomédica buscará a consecução de seus objetivos:

- desenvolvendo e difundindo o conhecimento teórico e prático em Engenharia Biomédica;
- ministrando a educação superior, visando a formação de profissionais na área de Engenharia Biomédica, bem como pessoas capacitadas ao exercício da investigação e do magistério;
- mantendo ampla e orgânica interação com a sociedade;
- estudando questões científicas, tecnológicas, sócio-econômicas, educacionais, políticas, artísticas e culturais relacionadas à área de Engenharia Biomédica, com o propósito de contribuir para o desenvolvimento regional e nacional, bem como para melhorar a qualidade de vida;
- constituindo-se em agente de integração da cultura nacional e da formação de cidadãos, desenvolvendo na comunidade universitária uma consciência ética, social e profissional;
- estabelecendo formas de cooperação com os poderes públicos, universidades e outras instituições científicas, culturais e educacionais brasileiras e estrangeiras;
- desenvolvendo mecanismos que garantam a igualdade no acesso à educação superior;
- prestando serviços especializados e desempenhando outras atividades na área de Engenharia Biomédica.

7 Caracterização do Profissional Engenheiro Biomédico

7.1 Introdução

O perfil do engenheiro apresentado contempla as várias formações pretendidas pela FEELT/UFU, sendo, portanto, destacados os aspectos de caráter geral mais relevantes. O perfil apresentado atende aos requisitos das Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação

em Engenharia, definidos pela resolução CNE/CES nº 2 de 24 de abril de 2019, como também ao perfil do profissional formado pela UFU, no que se refere aos aspectos político-social, epistemológico e pedagógico.

Vários têm sido os estudos dedicados à formação moderna do engenheiro, tanto a nível internacional, como nacional, provocando até mesmo uma mudança de paradigmas (MORAES, 1999). Assim é que, além dos aspectos técnico e científico, outros vêm sendo cada vez mais valorizados, como o humano, o social e o gerencial. Aponta-se, portanto, que, atualmente, não basta fornecer uma formação de caráter específico dentro de um determinado campo da engenharia. A vida profissional exige do engenheiro determinadas habilidades e posturas pessoais muito ligadas à sua formação humana e filosófica, além do desenvolvimento de características de liderança e empreendedorismo, aí envolvendo aspectos relacionados à facilidade de comunicação e expressão. Além disso, a rapidez das transformações científicas, tecnológicas e sociais impõem exigências de capacidade de adaptação para o engenheiro. Não se preocupar com tal rapidez nas mudanças seria limitar o horizonte de “vida útil” do engenheiro, algo inaceitável para países como o Brasil, onde os recursos são limitados. Tudo indica que estes princípios de natureza geral ajudam o engenheiro a ter um melhor entendimento do mundo e facilitam o exercício da cidadania, num país com imensos desníveis tecnológicos e sociais, como é o nosso.

A organização curricular é um dos elementos relevantes em relação ao perfil do egresso. Mas outros aspectos como: a realidade da prática profissional, a realidade da escola, a relação teoria/prática, a dicotomia análise/síntese e a avaliação processual como um instrumento a serviço da atualização e qualificação do curso, sinalizam uma abordagem para além das estruturas curriculares e conteúdos apresentados nos projetos pedagógicos atuais. Além disso, com a inserção das novas tecnologias da informação e comunicação (TIC), novas abordagens metodológicas do ensino de engenharia entraram na agenda de reflexões sobre o tema.

O projeto pedagógico de um curso de graduação explicita um conjunto de propostas e procedimentos envolvendo objetivos, conteúdos, métodos, contexto sócio-profissional, perfil profissional, princípios norteadores do curso e avaliação. Deve ter como referência o conjunto de competências e habilidades, a serem adquiridas pelo estudante com o desenrolar do curso, necessários à sua vida profissional e ao exercício da cidadania. A aprendizagem deve levar em consideração o contexto sócio-tecnológico e a realidade vivenciada pelo estudante, bem como facilitar e agilizar a aprendizagem cooperativa, e a integração estudante/professor, estudante/estudante e estudante/professor/comunidade.

Outro ponto importante é que os traços do perfil profissional não devem ser introduzidos apenas pela grade curricular implantada, considerados os conteúdos dos componentes curriculares

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

7.2 Ferramentas para Atingir o Perfil do Engenheiro Biomédico

Para formação do Engenheiro Biomédico 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.

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

Baseado no exposto, algumas ações tornam-se imprescindíveis para a formação do engenheiro:

- Incentivar a participação efetiva dos estudantes no processo ensino/aprendizagem;

- Utilizar métodos que superem a passividade dos estudantes, tão comum nas aulas expositivas;
- Colocação clara e objetiva da importância dos componentes curriculares dentro do contexto do curso e da formação profissional;
- Introdução de uma abordagem histórica dos conceitos e ideias para mostrar que a engenharia não é uma estrutura pronta e acabada, estanque em si mesma, mas em permanente construção e desenvolvimento;
- Exposição do estudante, desde o início do curso, a problemas reais de engenharia;
- Repensar e providenciar experimentos laboratoriais que se aproximam de problemas profissionais práticos integrados à teoria, que ao mesmo tempo incentivam a descoberta de conceitos físicos;
- Utilizar recursos audiovisuais, computacionais e pequenos experimentos em sala de aula para visualização de fenômenos e de conceitos;
- Repensar a prática de projetos em grupos, visando a capacitação do trabalho em equipe, o desenvolvimento da habilidade de comunicação e o relacionamento social.

7.3 Perfil do Engenheiro Biomédico

O Curso de Engenharia Biomédica deve formar um profissional com uma sólida formação técnico científica e profissional geral que o capacite a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística em atendimento às demandas da sociedade. Bem como ter uma postura de permanente busca da atualização profissional.

O egresso em Engenharia Biomédica deve ser um engenheiro generalista, humanista, crítico, reflexivo, criativo, cooperativo, ético, apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora, capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formulando problemas a partir dessas necessidades e de oportunidades de melhorias para projetar soluções criativas de Engenharia, com transversalidade em sua prática, considerando os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e capaz de atuar e adaptar-se às novas demandas da sociedade e do mundo do trabalho com postura isenta de qualquer tipo de discriminação e comprometido com a responsabilidade social e o desenvolvimento sustentável.

7.4 Competências e Habilidades

7.4.1 Áreas de Competência do Engenheiro Biomédico

- Engenheiro Projetista e Inovador - “Ciclo de vida” e contexto do projeto de produtos e de seus componentes, sistemas e processos produtivos, inclusive inovando-os;
- Engenheiro Empreendedor e Gestor - “Ciclo de vida” e contexto de empreendimentos, inclusive na sua gestão e manutenção;
- Engenheiro Educador (Educação em Engenharia) - Formação de outros engenheiros e profissionais que atuem na cadeia produtiva de projetos de produtos e de empreendimentos.

7.4.2 Habilidades do Engenheiro Biomédico

- Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- Identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- Avaliar criticamente ordens de grandeza e significância de resultados numéricos;
- Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- Atuar em equipes multidisciplinares;
- Compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
- Sólido conhecimento em Física e Matemática;
- Sólido conhecimento geral da Engenharia Elétrica;
- Capacidade de aquisição autônoma de conhecimentos;
- 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;
- Avaliar o impacto das atividades de engenharia biomédica no contexto ambiental;
- Avaliar o impacto das atividades da engenharia biomédica no contexto social;
- Integrar conhecimentos técnicos-científicos na inovação da tecnologia;
- Analisar criticamente os modelos empregados tanto no estudo quanto na prática da engenharia biomédica;
- Planejar, supervisionar, elaborar, coordenar, avaliar e executar projetos e serviços;
- Atuar com espírito empreendedor;
- Avaliar a viabilidade econômica das atividades da engenharia biomédica;
- Demonstrar preparo psíquico e técnico para enfrentar a interdisciplinaridade de um problema de engenharia, que engloba aspectos técnicos, éticos, ambientais, econômicos, políticos e sociais;
- Demonstrar atitude empreendedora, possibilitando não apenas a inovação dentro do ambiente de trabalho, como a visão de iniciar novas empresas;
- Atuar em equipes multidisciplinares;
- Demonstrar liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe.

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

7.5 Áreas de Atuação do Engenheiro Biomédico

O Curso de Engenharia Biomédica é essencialmente multidisciplinar, com formação nas áreas de Engenharia Elétrica, Informática e conhecimentos da área da saúde.

Assim, o profissional de Engenharia Biomédica poderá atuar em diversas áreas do conhecimento, tais como:

- Supervisão, coordenação e orientação técnica em hospitais e clínicas;
- Reabilitação;
- Estudo, planejamento, projeto e especificação de equipamentos eletro-médicos, além de processos, protocolos e trâmites das Instituições de saúde;
- Estudo de viabilidade técnico-econômica;
- Assistência, assessoria, consultoria, direção de obra e serviço técnico;
- Vistoria, perícia, orçamento, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico em tecnologias da saúde;
- Desempenho de cargo e função técnica;
- Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica, extensão;
- Padronização, mensuração e controle de qualidade;
- Fiscalização, execução de obra e serviço técnico;
- Produção técnica e especializada;
- Condução, operação e execução de trabalho técnico, de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- Execução de desenho técnico.

Devido a sua formação, o Engenheiro Biomédico pode atuar em praticamente todos os ambientes, sejam eles hospitalares, industriais, comerciais ou residenciais. Uma atuação importante do Engenheiro Biomédico é junto a profissionais da saúde, tais como médicos, fisioterapeutas, educadores físicos, dentistas, dentre outros; neste campo o Engenheiro Biomédico trabalha no desenvolvimento de novos equipamentos ou protocolos para dar mais conforto a pacientes, ou ainda otimizar movimentos de atletas ou melhorar o desempenho de pacientes em reabilitação.

8 Estrutura Curricular do Curso de Graduação em Engenharia Biomédica

8.1 Organização Curricular

O currículo do Curso de Engenharia Biomédica deve atender às áreas de conhecimento contempladas nas Leis de Diretrizes Curriculares e Legislação Educacional e Profissional vigentes. Tendo em vista as propostas metodológicas estabelecidas neste documento, o currículo adotado no curso prevê:

a) o atendimento às Diretrizes Curriculares Nacionais estabelecidas pela resolução CNE nº 02 de 24/04/2019, nas quais são definidas as matérias de formação com conteúdos básicos, profissionalizantes e com conteúdo específico e também suas porcentagens em relação à carga horária mínima, para os cursos de engenharia;

b) a limitação e distribuição da carga horária por semestre, permitindo que o estudante se matricule em componentes curriculares optativos ao longo do curso;

c) a manutenção de uma carga horária compatível com um curso distribuído em dez semestres em período integral;

d) o estabelecimento de um grande número de componentes curriculares com atividades práticas, garantindo um forte aspecto prático/experimental do curso;

e) o estabelecimento, desde o primeiro semestre do curso, de componentes curriculares aplicados à área de Engenharia Biomédica de modo a garantir o interesse do estudante pelo curso, dentro do limite permitido pelos componentes curriculares de formação básica;

f) o ingresso de 25 (vinte e cinco) estudantes, por semestre, para o curso;

g) o estabelecimento de horários que permitam a otimização do uso da infraestrutura disponível para o desenvolvimento do curso;

h) a definição de uma seqüência dos componentes curriculares, de tal maneira que o conhecimento adquirido em um componente seja utilizado nos componentes curriculares seguintes.

8.2 Diretrizes

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

- Cada curso de Engenharia deve possuir um projeto pedagógico que demonstre claramente como o conjunto das atividades previstas garantirá o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas. Ênfase deve ser

dada à necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes;

- Deverão existir os trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, sendo que, pelo menos, um deles deverá se constituir em atividade obrigatória como requisito para a graduação;
- Deverão também ser estimuladas atividades, tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas teóricas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras. Nestas atividades procurar-se-á desenvolver posturas de cooperação, comunicação e liderança.

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

1. Propiciar uma sólida formação técnica, científica e profissional que capacite o estudante a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística em atendimento às demandas da sociedade e do mercado de trabalho;
2. Diminuir os índices de evasão do curso e de reprovação nos componentes curriculares;
3. Propiciar uma forma de ligação entre a graduação e a pós-graduação;
4. Desenvolvimento de capacidade crítica e visão sistêmica de processos;
5. Construção e avaliação permanente do projeto político pedagógico.

O Curso de Graduação em Engenharia Biomédica, habilita o estudante para o exercício de uma profissão liberal (bacharelado), ministrado em período integral, com tempo de integralização mínimo de 5 anos e máximo de 7,5 anos.

Por meio de uma sólida formação básica e uma visão geral e abrangente da Engenharia Biomédica espera-se do profissional formado nesse curso uma alta capacidade crítica e criativa sempre que estiver à frente de novos problemas ou tecnologia. Almeja-se ainda uma participação

ativa desse profissional na solução de problemas políticos, econômicos e sociais do país. Para isto, conteúdos da área de humanas e meio ambiente são também ministrados ao longo do curso.

A formação de um Engenheiro Biomédico com esse perfil norteia o currículo do Curso de Engenharia Biomédica da FEELT/UFU que possui 10 períodos semestrais, integrais, cujas atividades curriculares estão distribuídas em: componentes curriculares obrigatórios, componentes curriculares optativos, componentes curriculares obrigatórios em humanística e ciências sociais, trabalho de conclusão de curso, estágio curricular, atividades de extensão e atividades acadêmicas complementares, totalizando 4.200 horas, conforme descrito a seguir.

- Os componentes curriculares obrigatórios contemplam os conteúdos básicos, profissionalizantes e específicos definidos na Resolução CNE/CES nº 02, de 24 de abril de 2019, que visam dotar o Engenheiro dos conhecimentos necessários ao exercício de sua profissão. Elas totalizam 3.660 horas, sendo 2.625 horas teóricas e 1.035 horas de atividades práticas.
- O estudante cursa, no mínimo, 120 horas nos componentes curriculares optativos. Os componentes curriculares optativos têm como objetivo permitir, ao estudante, aumentar seus conhecimentos em uma área específica. Foram previstos dois componentes curriculares optativos, que permitem o oferecimento de componentes curriculares com temas de interesse na formação do profissional de Engenharia Biomédica, principalmente sobre novas tecnologias e métodos. Ressalta-se que, para essas atividades é fortemente recomendado que o estudante curse o componente curricular LIBRAS oferecida pela Universidade Federal de Uberlândia. Além disso, os discentes poderão cursar, como optativas, quaisquer disciplinas oferecidas por outras Unidades Acadêmicas da UFU, desde que sejam de áreas afins e previamente aprovadas pelo Colegiado do Curso de Engenharia Biomédica.
- Componente curricular obrigatório em humanística e ciências sociais. O estudante deverá cursar o componente curricular “Ciências Sociais e Jurídicas” de formação básica em Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania. O componente curricular cursado tem a carga horária semestral de 60 horas (já incluída na carga horária obrigatória).
- O trabalho de conclusão de curso é alocado no nono período. A matrícula em “Trabalho de Conclusão de Curso” poderá ser realizada após o estudante ter cursado 2.700 (duas mil e setecentas) horas. O Trabalho de Conclusão de Curso totaliza 60 horas.
- O “Estágio Curricular”, que na estrutura curricular do Curso de Engenharia Biomédica da UFU é chamado de Estágio Obrigatório em Engenharia Biomédica, conforme a Resolução CNE/CES nº 02, de 24 de abril de 2019, é obrigatório, e sua única exigência é uma carga horária mínima de 160 (cento e sessenta) horas. No Curso de Engenharia Biomédica, ele deverá ser de no mínimo

180 horas. A matrícula no componente “Estágio Obrigatório em Engenharia Biomédica” poderá ser realizada após o estudante ter cursado 2.700 (duas mil e setecentas) horas.

- A atividade obrigatória denominada “Atividades Acadêmicas Complementares” consiste em atividades extra-curriculares, complementares à formação do profissional de Engenharia Biomédica e totalizam 120 horas. Tais atividades podem corresponder a atividades tais como: trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores, atividades empreendedoras e participação em cursos fora da instituição. Para serem convalidadas como Atividades Acadêmicas Complementares, estas atividades devem ter aprovação prévia do Colegiado de Curso. O estudante deve apresentar documentação comprobatória de realização da atividade.
- As atividades de extensão no Curso são desenvolvidas por meio de cinco componentes curriculares ofertados ao longo do curso, totalizando 420 horas (10% da carga horária total): Atividades Curriculares de Extensão I (90 horas), Atividades Curriculares de Extensão II (60 horas), Atividades Curriculares de Extensão III (90 horas), Atividades Curriculares de Extensão IV (60 horas) e Atividades Curriculares de Extensão V (120 horas).
- O componente curricular denominado “Projeto Interdisciplinar em Engenharia Biomédica” deve implementar atividades acadêmicas de síntese dos conteúdos, de integração dos conhecimentos e de articulação de competências, conforme preconizado pela RESOLUÇÃO MEC/CNE Nº 2, DE 24 DE ABRIL DE 2019 que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Os objetivos deste componente curricular têm como finalidade possibilitar que o estudante aplique conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia; projete e conduza experimentos e interprete resultados; identifique, formule e resolva problemas de engenharia; desenvolva ou utilize novas ferramentas e técnicas; comunique-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica; atue em equipe; avalie o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental; e avalie a viabilidade econômica de projetos de engenharia.
- Como forma de promover a integração entre a Graduação em Engenharia Biomédica e o Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica da FEELT, componentes curriculares integralizados e que tenham sido feitos como facultativos e que não tenham sido aproveitados para outros propósitos exigidos pelo curso, poderão, a critério do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica, e com anuência do orientador, serem convalidados como créditos no Programa de Pós-Graduação.

Adicionalmente, as demais atividades obrigatórias são contempladas nos seguintes componentes curriculares:

- Educação Ambiental – “Gestão de Resíduos Hospitalares”
- Língua Brasileira de Sinais Libras – “Componente Curricular Optativo”
- História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena – Palestras sobre o tema são inseridos no programa do componente curricular “Introdução a Engenharia Biomédica”
- Medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público – o conteúdo é ministrado por meio de palestras nos componentes curriculares “Introdução a Engenharia Biomédica” e “Gestão de Resíduos Hospitalares”
- Educação para os Direitos Humanos – o conteúdo é ministrado no componente curricular “Ciências Sociais e Jurídicas”
- Desenho Universal – o conteúdo é ministrado no componente curricular “Engenharia de Reabilitação e Tecnologia Assistiva”

O Quadro 8.1 apresenta a distribuição conteúdos básicos de acordo com a Resolução CNE/CES 2/2019 – Diretrizes Curriculares dos Cursos de Engenharia.

Quadro 8.1. Distribuição conteúdos básicos de acordo com a Resolução CNE/CES 2/2019 – Diretrizes Curriculares dos Cursos de Engenharia.

Conteúdos básicos exigidos na Resolução CNE/CES 2/2019 – Diretrizes Curriculares dos Cursos de Engenharia	Componentes curriculares
Administração	<ul style="list-style-type: none"> ● Administração
Economia	<ul style="list-style-type: none"> ● Ciências Econômicas
Algoritmos e Programação	<ul style="list-style-type: none"> ● Programação Script ● Programação Procedimental
Ciência dos Materiais	<ul style="list-style-type: none"> ● Ciência e Tecnologia dos Materiais em Engenharia Biomédica
Ciências do Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> ● Gestão de Resíduos Hospitalares
Eletricidade	<ul style="list-style-type: none"> ● Física Básica: Eletricidade e Magnetismo ● Experimental de Física Básica: Eletricidade e Magnetismo ● Circuitos Elétricos I ● Experimental de Circuitos Elétricos I ● Eletrônica Analógica I ● Experimental de Eletrônica Analógica I

	<ul style="list-style-type: none"> • Eletrônica Analógica II • Experimental de Eletrônica Analógica II • Instalações Elétricas • Experimental de Instalações Elétricas
Estatística	<ul style="list-style-type: none"> • Estatística
Expressão Gráfica	<ul style="list-style-type: none"> • Expressão Gráfica
Fenômenos de Transporte	<ul style="list-style-type: none"> • Fenômenos de Transporte
Física	<ul style="list-style-type: none"> • Física Básica: Mecânica • Experimental de Física Básica: Mecânica • Física Básica: Eletricidade e Magnetismo • Experimental de Física Básica: Eletricidade e Magnetismo • Física Básica: Oscilações, Ondas e Óptica
Informática	<ul style="list-style-type: none"> • Telemedicina
Matemática	<ul style="list-style-type: none"> • Cálculo Diferencial e Integral I • Geometria Analítica • Cálculo Diferencial e Integral II • Álgebra Linear • Cálculo Diferencial e Integral III • Métodos Matemáticos
Mecânica dos Sólidos	<ul style="list-style-type: none"> • Mecânica dos Sólidos
Metodologia Científica e Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> • Introdução à Engenharia Biomédica • Avaliação de Tecnologias em Saúde
Química	<ul style="list-style-type: none"> • Bioquímica
Desenho Universal	<ul style="list-style-type: none"> • Engenharia de Reabilitação e Tecnologia Assistiva

8.3 Distribuição da estrutura curricular por núcleos de formação

O Quadro 8.2 demonstra a forma como o currículo está organizado por núcleos de formação.

Quadro 8.2. Distribuição da estrutura curricular por núcleos de formação.

Núcleos de Formação	C.H. Total	Percentual
Núcleo de Formação Básica	1350	32
Núcleo de Formação Profissional	795	19
Núcleo de Formação Específica	1515	36

Núcleo de Formação de Extensão	420	10
Disciplinas optativas pertencentes a qualquer núcleo	120	3
Total	4200	100

8.3.1 Núcleo de Formação Básica

A estrutura curricular do curso de Engenharia Biomédica prevê 1.350 horas, ou seja, aproximadamente 32% da carga horária mínima em conteúdos básicos. Reflete-se assim, nessa estrutura, a forte formação básica do egresso, principalmente em conteúdos de Matemática e Física cuja participação no currículo chega a alcançar 18% da carga horária obrigatória mínima.

O Quadro 8.3 apresenta cada componente curricular e sua carga horária.

Quadro 8.3. Componentes obrigatórios do Núcleo de Formação Básica.

Componentes Obrigatórios	CH Teórica	CH Prática	CH Total
Administração	60	0	60
Álgebra Linear	45	0	45
Bioquímica	45	15	60
Cálculo Diferencial e Integral I	90	0	90
Cálculo Diferencial e Integral II	90	0	90
Cálculo Diferencial e Integral III	90	0	90
Ciência e Tecnologia dos Materiais em Engenharia Biomédica	60	0	60
Ciências Econômicas	60	0	60
Ciências Sociais e Jurídicas	60	0	60
Estatística	60	0	60
Experimental de Física Básica: Mecânica	0	30	30
Experimental de Instalações Elétricas	0	30	30
Expressão Gráfica	60	0	60
Fenômenos de Transporte	60	0	60
Física Básica: Mecânica	60	0	60
Física Básica: Oscilações, Ondas e Óptica	60	0	60
Geometria Analítica	60	0	60
Gestão de Resíduos Hospitalares	30	0	30
Instalações Elétricas	30	0	30
Introdução à Engenharia Biomédica	30	0	30
Mecânica dos Sólidos	30	0	30
Métodos Matemáticos	75	0	75
Programação Procedimental	30	30	60

Programação Script	30	30	60
Total	1215	135	1350

O PPC do Curso de Graduação em Engenharia Biomédica possui em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade.

O núcleo de conteúdos básicos, com cerca de 30% da carga horária mínima, versa sobre os seguintes tópicos:

- Metodologia Científica e Tecnológica;
- Comunicação e Expressão;
- Informática;
- Expressão Gráfica;
- Matemática;
- Física;
- Fenômenos de Transporte;
- Mecânica dos Sólidos;
- Eletricidade Aplicada;
- Química;
- Ciência e Tecnologia dos Materiais;
- Administração;
- Economia;
- Ciências do Ambiente;
- Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania.

Nos conteúdos de Física, Química e Informática, existem atividades de laboratório. Nos demais conteúdos básicos, são previstas atividades práticas e de laboratórios, com enfoques e intensividade compatíveis com a modalidade pleiteada.

Além disso, temas como Comunicação e Expressão (utilização dos diversos meios de comunicação, leitura e interpretação de textos em português e inglês, redação e apresentação oral) são abordados indiretamente ao longo do curso, através de relatórios em diversos componentes

curriculares, como por exemplo em estágio curricular e na apresentação de seminários onde o estudante deve pesquisar sobre temas específicos.

8.3.2 Núcleo de Formação Profissional

O Quadro 8.4 apresenta os componentes obrigatórios do Núcleo de Formação Profissional.

Quadro 8.4. Núcleo de Formação Profissional.

Componentes Obrigatórios	CH Teórica	CH Prática	CH Total
Circuitos Elétricos I	75	0	75
Eletrônica Analógica I	60	0	60
Eletrônica Analógica II	60	0	60
Experimental de Circuitos Elétricos I	0	15	15
Experimental de Eletrônica Analógica I	0	30	30
Experimental de Eletrônica Analógica II	0	30	30
Experimental de Física Básica: Eletricidade e Magnetismo	0	30	30
Experimental de Sistemas de Controle Realimentado	0	30	30
Experimental de Sistemas Digitais	0	30	30
Física Básica: Eletricidade e Magnetismo	60	0	60
Instrumentação Industrial I	45	15	60
Metrologia	30	30	60
Sinais e Sistemas	60	0	60
Sistemas de Controle Realimentado	60	0	60
Sistemas Digitais	30	0	30
Sistemas Embarcados I	45	60	105
Total	525	270	795

8.3.3 Núcleo de Formação Específica

O Quadro 8.5 apresenta os componentes obrigatórios do Núcleo de Formação Específica.

Quadro 8.5. Núcleo de Formação Específica.

Componentes Obrigatórios	CH Teórica	CH Prática	CH Total
Anatomia Humana	45	60	105
Atividades Acadêmicas Complementares	0	120	120
Avaliação de Tecnologias em Saúde	60	0	60
Biofísica	60	30	90
Biomecânica	45	15	60
Engenharia Clínica I	60	0	60
Engenharia Clínica II	60	0	60
Engenharia de Reabilitação e Tecnologia Assistiva	45	15	60
Engenharia Hospitalar	60	0	60

Estágio Obrigatório em Engenharia Biomédica	0	180	180
Fatores Humanos e Engenharia de Usabilidade	60	0	60
Fisiologia	60	30	90
Imagens Médicas I	60	0	60
Imagens Médicas II	30	30	60
Instrumentação Biomédica I	60	30	90
Instrumentação Biomédica II	60	30	90
Processamento de Sinais Biomédicos	60	0	60
Projeto Interdisciplinar em Engenharia Biomédica	0	30	30
Telemedicina	60	0	60
Trabalho de Conclusão de Curso	0	60	60
Total	885	630	1515

8.3.4 Núcleo de Formação de Extensão

O Quadro 8.6 apresenta os componentes obrigatórios do Núcleo de Formação de Extensão.

Quadro 8.6. Núcleo de Formação de Extensão.

Componentes Obrigatórios	CH Teórica	CH Prática	CH Total
Atividades Curriculares de Extensão I	0	90	90
Atividades Curriculares de Extensão II	0	60	60
Atividades Curriculares de Extensão III	0	90	90
Atividades Curriculares de Extensão IV	0	60	60
Atividades Curriculares de Extensão V	0	120	120
Total	0	420	420

8.3.5 Disciplinas Optativas

O estudante deve cursar pelo menos dois componentes curriculares optativos. A carga horária das disciplinas optativas cursadas deve ser de no mínimo 120 horas.

Os componentes curriculares optativos poderão ser escolhidos a partir de um rol de três disciplinas sugeridas no Quadro 8.7 ou de qualquer outra disciplina ofertada pelas diferentes unidades acadêmicas da UFU.

As disciplinas optativas poderão ser cursadas em qualquer período desde que o estudante cumpra o pré-requisito de conclusão de 2.000 horas de componentes curriculares cursados e aprovados.

Quadro 8.7. Disciplinas Optativas.

Componentes Optativos*	CH Teórica	CH Prática	CH Total
Engenharia Biomédica Forense	60	0	60
Língua Brasileira de Sinais - Libras I	30	30	60
Tecnologias Avançadas em Instrumentação Biomédica	60	0	60

* Os discentes poderão cursar, como optativas, quaisquer disciplinas oferecidas por outras Unidades Acadêmicas da UFU, desde que sejam de áreas afins e previamente aprovadas pelo Colegiado do Curso de Engenharia Biomédica.

8.3.6 Síntese de distribuição de carga horária por componentes curriculares

O Quadro 8.8 apresenta a síntese de distribuição de carga horária por componentes curriculares.

Quadro 8.8. Síntese de distribuição de carga horária por componentes curriculares.

Componentes Curriculares	CH Total	Percentual
Atividades Acadêmicas Complementares	120	3
Atividades de Extensão	420	10
Disciplinas Obrigatórias	3300	79
Disciplinas Optativas	120	3
Estágio Obrigatório em Engenharia Biomédica	180	4
Trabalho de Conclusão de Curso	60	1
Total	4200	100

8.4 Fluxo Curricular

O Quadro 8.9 apresenta o Fluxo Curricular do Curso de Graduação em Engenharia Biomédica. O fluxo informa a duração do curso e a disposição de cada componente curricular num percurso formativo considerado ideal.

Os componentes curriculares são apresentados, por períodos, por natureza, carga horária (teórica e prática), requisitos (pré-requisitos e correquisitos) e unidade acadêmica ofertante.

Quadro 8.9. Fluxo Curricular.

Per.	Componente Curricular	Natureza	Carga Horária			Requisitos		Unidade Acadêmica Ofertante
			Teór.	Prát.	Total	Pré-requisito	Correq.	
1º	Atividades Curriculares de Extensão I*****	Obrigatória	-	90	90	Livre	Livre	FEELT

	Cálculo Diferencial e Integral I	Obrigatória	90	-	90	Livre	Livre	FAMAT
	Expressão Gráfica	Obrigatória	60	-	60	Livre	Livre	FEMEC
	Geometria Analítica	Obrigatória	60	-	60	Livre	Livre	FAMAT
	Introdução à Engenharia Biomédica	Obrigatória	30	-	30	Livre	Livre	FEELT
	Metrologia	Obrigatória	30	30	60	Livre	Livre	FEELT
	Programação Script	Obrigatória	30	30	60	Livre	Livre	FEELT
	Enade - Ingressante*****	Obrigatória	-	-	-	-	-	-
2º	Álgebra Linear	Obrigatória	45	-	45	Livre	Livre	FAMAT
	Anatomia Humana	Obrigatória	45	60	105	Livre	Livre	ICBIM
	Atividades Curriculares de Extensão II*****	Obrigatória	-	60	60	Livre	Livre	FEELT
	Cálculo Diferencial e Integral II	Obrigatória	90	-	90	Cálculo Diferencial e Integral I	Livre	FAMAT
	Experimental de Física Básica: Mecânica	Obrigatória	-	30	30	Livre	Física Básica: Mecânica	INFIS
	Física Básica: Mecânica	Obrigatória	60	-	60	Livre	Experimental de Física Básica: Mecânica	INFIS
	Programação Procedimental	Obrigatória	30	30	60	Livre	Livre	FEELT
3º	Atividades Curriculares de Extensão III*****	Obrigatória	-	90	90	Livre	Livre	FEELT
	Cálculo Diferencial e Integral III	Obrigatória	90	-	90	Cálculo Diferencial e Integral II	Livre	FAMAT
	Circuitos Elétricos I	Obrigatória	75	0	75	Livre	Experimental de Circuitos Elétricos I	FEELT
	Estatística	Obrigatória	60	-	60	Livre	Livre	FAMAT
	Experimental de Circuitos Elétricos I	Obrigatória	-	15	15	Livre	Circuitos Elétricos I	FEELT

	Experimental de Física Básica: Eletricidade e Magnetismo	Obrigatória	-	30	30	Livre	Física Básica: Eletricidade e Magnetismo	INFIS
	Física Básica: Eletricidade e Magnetismo	Obrigatória	60	-	60	Livre	Experimental de Física Básica: Eletricidade e Magnetismo	INFIS
	Mecânica dos Sólidos	Obrigatória	30	-	30	Livre	Livre	FEMEC
4º	Atividades Curriculares de Extensão IV*****	Obrigatória	-	60	60	Livre	Livre	FEELT
	Bioquímica	Obrigatória	45	15	60	Livre	Livre	IBTEC
	Cálculo Diferencial e Integral IV	Obrigatória	0	60	-	Livre	Livre	FEELT
	Eletrônica Analógica I	Obrigatória	60	-	60	Livre	Experimental de Eletrônica Analógica I	FEELT
	Experimental de Eletrônica Analógica I	Obrigatória	-	30	30	Livre	Eletrônica Analógica I	FEELT
	Experimental de Sistemas Digitais	Obrigatória	0	30	30	Livre	Sistemas Digitais	FEELT
	Fenômenos de Transporte	Obrigatória	60	-	60	Livre	Livre	FEQUI
	Física Básica: Oscilações, Ondas e Óptica	Obrigatória	60	-	60	Livre	Livre	INFIS
	Métodos Matemáticos	Obrigatória	75	-	75	Cálculo Diferencial e Integral III	Livre	FAMAT
	Sistemas Digitais	Obrigatória	30	-	30	Livre	Experimental de Sistemas Digitais	FEELT
5º	Ciências Econômicas	Obrigatória	60	0	60	Livre	Livre	IERI
	Eletrônica Analógica II	Obrigatória	60	-	60	Eletrônica Analógica I	Experimental de Eletrônica Analógica II	FEELT
	Experimental de Eletrônica Analógica II	Obrigatória	-	30	30	Livre	Eletrônica Analógica II	FEELT
	Fisiologia	Obrigatória	60	30	90	Livre	Livre	ICBIM
	Instrumentação Industrial I	Obrigatória	45	15	60	Livre	Livre	FEELT

	Sinais e Sistemas	Obrigatória	60	-	60	Livre	Livre	FEELT
	Sistemas Embarcados I	Obrigatória	45	60	105	Livre	Livre	FEELT
6º	Biofísica	Obrigatória	60	30	90	Livre	Livre	ICBIM
	Biomecânica	Obrigatória	45	15	60	Livre	Livre	FEELT
	Experimental de Instalações Elétricas	Obrigatória	0	30	30	Livre	Instalações Elétricas	FEELT
	Experimental de Sistemas de Controle Realimentado	Obrigatória	-	30	30	Livre	Sistemas de Controle Realimentado	FEELT
	Instalações Elétricas	Obrigatória	30	0	30	Livre	Experimental de Instalações Elétricas	FEELT
	Processamento de Sinais Biomédicos	Obrigatória	60	-	60	Livre	Livre	FEELT
	Projeto Interdisciplinar em Engenharia Biomédica	Obrigatória	-	30	30	Livre	Livre	FEELT
	Sistemas de Controle Realimentado	Obrigatória	60	-	60	Livre	Experimental de Sistemas de Controle Realimentado	FEELT
	Administração	Obrigatória	60	-	60	Livre	Livre	FAGEN
7º	Ciência e Tecnologia dos Materiais em Engenharia Biomédica	Obrigatória	60	-	60	Livre	Livre	FEELT
	Engenharia Clínica I	Obrigatória	60	-	60	Livre	Livre	FEELT
	Engenharia de Reabilitação e Tecnologia Assistiva	Obrigatória	45	15	60	Livre	Livre	FEELT
	Fatores Humanos e Engenharia de Usabilidade	Obrigatória	60	-	60	Livre	Livre	FEELT
	Imagens Médicas I	Obrigatória	60	-	60	Livre	Livre	FEELT
	Instrumentação Biomédica I	Obrigatória	60	30	90	Livre	Livre	FEELT
8º	Avaliação de Tecnologias em Saúde	Obrigatória	60	-	60	Livre	Livre	FEELT

	Ciências Sociais e Jurídicas	Obrigatória	60	-	60	Livre	Livre	FADIR
	Engenharia Clínica II	Obrigatória	60	-	60	Engenharia Clínica I	Livre	FEELT
	Engenharia Hospitalar	Obrigatória	60	-	60	Livre	Livre	FEELT
	Gestão de Resíduos Hospitalares	Obrigatória	30	-	30	Livre	Livre	FEELT
	Imagens Médicas II	Obrigatória	30	30	60	Imagens Médicas I	Livre	FEELT
	Instrumentação Biomédica II	Obrigatória	60	30	90	Instrumentação Biomédica I	Livre	FEELT
	Telemedicina	Obrigatória	60	-	60	Livre	Livre	FEELT
9º	Atividades Curriculares de Extensão V*****	Obrigatória	-	120	120	Livre	Livre	FEELT
	Trabalho de Conclusão de Curso*	Obrigatória	-	60	60	2.700 horas	Livre	FEELT
10º	Estágio Obrigatório em Engenharia Biomédica**	Obrigatória	-	180	180	2.300 horas	Livre	FEELT
	Enade - Concluinte*****	Obrigatória	-	-	-	-	-	-
	Atividades Acadêmicas Complementares****	Obrigatória	-	-	120	Livre	Livre	-
	Disciplinas Optativas***	Obrigatória	-	-	120	2.000 horas	Livre	-
Optativas	Engenharia Biomédica Forense	Optativa	60	-	60	2.000 horas	-	FEELT
	Língua Brasileira de Sinais - Libras I	Optativa	30	30	60	2.000 horas	-	FACED
	Tecnologias Avançadas em Instrumentação Biomédica	Optativa	60	-	60	2.000 horas	-	FEELT

Observações:

* Para cursar o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) o discente deverá ter cumprido, no mínimo, 2.700 horas em componentes curriculares.

** Para cursar o Estágio Obrigatório em Engenharia Biomédica o discente deverá ter cumprido, no mínimo, 2.300 horas em componentes curriculares.

*** Para integralização curricular, o discente deverá cursar, no mínimo, 120 horas de componentes curriculares optativos, desde que se tenha cumprido, no mínimo, 2.000 horas em componentes curriculares. Os discentes poderão cursar, como optativas, quaisquer disciplinas oferecidas por outras Unidades Acadêmicas da UFU, desde que sejam de áreas afins e previamente aprovadas pelo Colegiado do Curso de Engenharia Biomédica.

**** Para integralização curricular, o discente deverá cursar, no mínimo, 120 horas de Atividades Acadêmicas

Complementares ao longo do curso.

***** Para integralização curricular, o discente deverá ter cumprido, no mínimo, 420 horas em componentes curriculares de extensão. Os discentes deverão cursar os componentes curriculares de extensão de acordo com a seguinte distribuição: Atividades Curriculares de Extensão I, no 1º período; Atividades Curriculares de Extensão II, no 2º período; Atividades Curriculares de Extensão III, no 3º período; Atividades Curriculares de Extensão IV, no 4º período e Atividades Curriculares de Extensão V, no 9º período.

***** O Enade é componente curricular obrigatório, conforme Lei nº 10.861 de 14 de abril de 2004 (SINAES).

8.4.1 Representação Gráfica do Perfil de Formação

A representação gráfica do perfil de formação relaciona os componentes curriculares por período, com informações sobre carga horária semanal, teórica e prática.

Visando otimizar o espaço físico dos laboratórios de ensino foram criados os componentes curriculares experimentais e o conceito de co-requisito (exigência de matrícula simultânea em dois ou mais componentes curriculares cujos conteúdos programáticos são considerados complementares) foi utilizado em diversos componentes curriculares do ciclo básico e profissionalizante, conforme demonstra o Fluxo Curricular.

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA - CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA

1º P			2º P			3º P			4º P			5º P			6º P			7º P			8º P			9º P			10º P																																				
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	Teor	Prát	Total																																		
1 - Cálculo Diferencial e Integral I 90 0 90	8 - Cálculo Diferencial e Integral II 90 0 90	15 - Cálculo Diferencial e Integral III 90 0 90	23 - Métodos Matemáticos 75 0 75	32 - Sinais e Sistemas 60 0 60	39 - Instalações Elétricas 30 0 30	47 - Administração 60 0 60	54 - Ciências Sociais e Jurídicas 60 0 60	62 - Trabalho de Conclusão de Curso* 2700 0 2700	64 - Estágio Obrigatório em Engenharia Biomédica** 2300 0 2300	2 - Geometria Analítica 60 0 60	9 - Álgebra Linear 45 0 45	16 - Estatística 60 0 60	24 - Eletrônica Analógica I 25 60 0 60	33 - Eletrônica Analógica II 34 60 0 60	40 - Experimental de Instalações Elétricas 39 0 30 30	48 - Ciência e Tecnologia dos Materiais em Engenharia Biomédica 60 0 60	55 - Avaliação de Tecnologias em Saúde 60 0 60	63 - Atividades Curriculares de Extensão V***** 0 120 120	3 - Expressão Gráfica 60 0 60	10 - Física Básica: Mecânica 60 0 60	17 - Física Básica: Electricidade e Magnetismo 60 0 60	25 - Experimental de Eletrônica Analógica I 0 30 30	34 - Experimental de Eletrônica Analógica II 0 30 30	41 - Biomecânica 45 15 60	49 - Imagens Médicas I 60 0 60	56 - Imagens Médicas II 30 30 60	4 - Programação Script 30 30 60	11 - Experimental de Física Básica: Mecânica 0 30 30	18 - Experimental de Física Básica: Electricidade e Magnetismo 0 30 30	26 - Bioquímica 45 15 60	35 - Fisiologia 60 30 90	42 - Biofísica 60 30 90	50 - Fatores Humanos e Engenharia de Usabilidade 60 0 60	57 - Gestão de Resíduos Hospitalares 30 0 30	5 - Introdução à Engenharia Biomédica 30 0 30	12 - Programação Procedimental 30 30 60	19 - Circuitos Elétricos I 75 0 75	27 - Física Básica: Oscilações, Ondas e Óptica 60 0 60	36 - Sistemas Embarcados I 45 60 105	43 - Sistemas de Controle Realimentado 4,4 60 0 60	51 - Engenharia de Reabilitação e Tecnologia Assistiva 45 15 60	58 - Telemedicina 60 0 60	6 - Metrologia 30 30 60	13 - Anatomia Humana 45 60 105	20 - Experimental de Circuitos Elétricos I 0 15 15	28 - Fenômenos de Transporte 60 0 60	37 - Instrumentação Industrial I 4,3 45 15 60	44 - Experimental de Sistemas de Controle Realimentado 0 30 30	52 - Instrumentação Biomédica I 60 30 90	59 - Instrumentação Biomédica II 60 30 90	7 - Atividades Curriculares de Extensão I***** 0 90 90	14 - Atividades Curriculares de Extensão II***** 0 60 60	21 - Mecânica dos Sólidos 30 0 30	29 - Sistemas Digitais 30 0 30	38 - Ciências Econômicas 60 0 60	45 - Processamento de Sinais Biomédicos 60 0 60	53 - Engenharia Clínica I 60 0 60	60 - Engenharia Clínica II 60 0 60	22 - Atividades Curriculares de Extensão III***** 0 90 90	30 - Experimental de Sistemas Digitais 2,9 0 30 30	46 - Projeto Interdisciplinar em Engenharia Biomédica 0 30 30	61 - Engenharia Hospitalar 60 0 60	31 - Atividades Curriculares de Extensão IV***** 0 60 60
<p>Legenda: → pré-requisito ⇨ co-requisito</p>																																																															
COMPONENTES CURRICULARES OPTATIVOS GERAIS ***																																																															
Língua Brasileira de Sinais - Libras I 2000 horas 30 30 60										Tecnologias Avançadas em Instrumentação Biomédica 2000 horas 60 0 60										Engenharia Biomédica Forense 2000 horas 60 0 60																																											
<p>Observações: * Para cursar o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) o discente deverá ter cumprido, no mínimo, 2.700 horas em componentes curriculares. ** Para cursar o Estágio Obrigatório em Engenharia Biomédica o discente deverá ter cumprido, no mínimo, 2.300 horas em componentes curriculares. *** Para integralização curricular, o discente deverá cursar, no mínimo, 120 horas de componentes curriculares optativos, desde que se tenha cumprido, no mínimo, 2.000 horas em componentes curriculares. Os discentes poderão cursar, como optativos, quaisquer disciplinas oferecidas por outras Unidades Acadêmicas da UFU, desde que sejam de áreas afins e previamente aprovadas pelo Colegiado do Curso de Engenharia Biomédica. **** Para integralização curricular, o discente deverá cursar, no mínimo, 120 horas de Atividades Acadêmicas Complementares ao longo do curso. ***** Para integralização curricular, o discente deverá ter cumprido, no mínimo, 420 horas em componentes curriculares de extensão. Os discentes deverão cursar os componentes curriculares de extensão de acordo com a seguinte distribuição: Atividades Curriculares de Extensão I, no 1º período; Atividades Curriculares de Extensão II, no 2º período; Atividades Curriculares de Extensão III, no 3º período; Atividades Curriculares de Extensão IV, no 4º período e Atividades Curriculares de Extensão V, no 9º período. ***** O Enade é componente curricular obrigatório, conforme Lei nº 10.861 de 14 de abril de 2004 (SINAES).</p>																																																															

8.5 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. O estágio somente poderá ser realizado em locais que tenham condições de proporcionar experiência prática na linha de formação, devendo o estudante para esse fim, ter cursado componentes curriculares que lhe ofereçam subsídios teóricos relacionados com a área que deseja estagiar. Os estágios devem propiciar a complementação do ensino e da aprendizagem, portanto devem ser planejados, executados, acompanhados e avaliados em conformidade com os currículos, programas e calendários escolares, a fim de se constituírem em instrumentos de integração, em termos de treinamento prático, de aperfeiçoamento técnico, cultural, científico e de relacionamento humano.

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

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

Neste PPC o estágio obrigatório corresponde ao componente curricular “Estágio Obrigatório em Engenharia Biomédica” atendendo ao artigo 6º da Resolução CNE/CES nº 2.

8.5.1 Estágio Obrigatório

Segundo a Resolução Nº 2, de 24 de abril de 2019, do Conselho Nacional de Educação, o Estágio Curricular Supervisionado é um componente curricular obrigatório, necessário à formação do Engenheiro, sendo esta uma etapa da graduação em que os estudantes podem exercitar práticas reais sob supervisão direta do curso. No âmbito do estágio curricular obrigatório, a IES deve estabelecer parceria com as organizações que desenvolvam ou apliquem atividades de Engenharia, de modo que docentes e discentes do curso, bem como os profissionais dessas organizações, se envolvam efetivamente em situações reais que contemplem o universo da Engenharia, tanto no ambiente profissional quanto no ambiente do curso.

O Curso de Graduação em Engenharia Biomédica se destaca pela parceria com o Hospital de Clínicas de Uberlândia da Universidade Federal de Uberlândia para a realização de estágios e outras atividades acadêmicas.

Para matricular-se no componente curricular Estágio Obrigatório em Engenharia Biomédica, que atende ao artigo 6º da Resolução CNE/CES nº 2, o estudante deverá ter cursado os

componentes curriculares que lhe ofereçam os subsídios teóricos adequados à realização do estágio na área pretendida; ter obtido a vaga de estágio em empresas ou na própria UFU nas áreas supra mencionadas; possuir um orientador, que deve ser um professor da Faculdade de Engenharia Elétrica e que, preferencialmente atue na área relacionada às atividades do estágio; possuir, dentro da empresa, um supervisor para orientação, acompanhamento e avaliação do estágio.

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.

Segundo as diretrizes curriculares nacionais (Resolução CNE/CES nr 02/2019) a carga horária mínima do estágio curricular deve ser de 160 (cento e sessenta) horas. No Curso de graduação em Engenharia Biomédica, a carga horária do Estágio Obrigatório deve ser de no mínimo 180 horas.

Para a realização do Estágio Obrigatório o estudante deverá ter cumprido 2.300 horas da carga horário do curso.

O detalhamento e a operacionalização das atividades de estágio constam nas normas gerais/internas de estágio aprovadas no âmbito do Colegiado do Curso e do Conselho da Unidade acadêmica.

8.5.2 Estágio Não Obrigatório

O estágio não obrigatório é aquele desenvolvido como atividade opcional. Quando realizado, a carga horária poderá ser aproveitada como Atividade Acadêmica Complementar, não ultrapassando o total de 600 pontos, que equilave a metade da carga horária total da Atividade Acadêmica Complementar (1.200 pontos).

8.6 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. Além de consolidar o processo de formação acadêmica e os ensinamentos ministrados no Curso de Engenharia Biomédica, o TCC propicia ao estudante comparar as diversas linhas de pensamento e estabelecer elos entre as mais variadas correntes de pensamento, aprimorar o processo de pesquisa bibliográfica, tornando os estudantes mais ágeis na síntese de um assunto, tratado de forma díspar por diversos autores e trabalhar dados coletados pelos mais diversos meios de informação, dando aos mesmos consistência e racionalidade.

O Trabalho de Conclusão de Curso é desenvolvido com carga horária de 60 horas. O estudante desenvolverá seu trabalho culminando na apresentação final da monografia para uma banca examinadora, conforme descrito nas Normas Gerais para Trabalho de Conclusão de Curso.

Para a realização do TCC o estudante deverá ter cumprido 2.700 horas da carga horária do curso.

8.7 Atividades Acadêmicas Complementares

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

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

A convalidação da atividade desenvolvida deverá ser solicitada diretamente ao Colegiado de Curso, pelo estudante, para a devida análise e consequente incorporação desse conteúdo ao seu histórico escolar. Para tanto, o estudante deverá apresentar ao Colegiado de Curso toda a documentação comprobatória de realização da referida atividade, que deverá ser de no mínimo 120 horas.

O Quadro 8.10 detalha as atividades acadêmicas complementares que serão consideradas no Curso de Graduação em Engenharia Biomédica.

Quadro 8.10. Atividades acadêmicas complementares.

Cód. Ativ.	Nome da Atividade	Tipo da Atividade	Pontuação Máxima	Observação
ATCO0044	Apresentação de trabalhos em eventos científicos na forma oral ou pôster	Apresentação de trabalho	750	250 pontos cada, totalizando no máximo 750 pontos. Apresentar cópia de documento comprobatório
ATCO0198	Curso de língua estrangeira	Proficiência em língua estrangeira	600	600 pontos ou 200 pontos por nível: básico, intermediário e avançado, ou níveis equivalentes, para cada idioma. Apresentar cópia de documento comprobatório

ATCO0226	Desenvolvimento ou participação no desenvolvimento de material informacional	Outras atividades	300	100 pontos por material produzido. Apresentar cópia de documento comprobatório
ATCO0231	Direção geral de empresa Júnior, AIESEC e diretório acadêmico	Outras atividades	400	400 pontos por participação. Apresentar cópia de documento comprobatório
ATCO0281	Exercício de atividades de monitoria	Monitoria	600	200 pontos por semestre letivo de atividade. Apresentar cópia do certificado ou declaração do professor orientador
ATCO0286	Fundador de entidades filantrópicas	Outras atividades	600	Apresentar documentação comprobatória da fundação, com o nome do fundador
ATCO0301	Intercâmbio com outra IES	Outras atividades	400	Apresentar cópia de documento comprobatório
ATCO0335	Ministrante de curso, mini-curso, palestra ou oficina	Atividades de ensino	400	5 pontos por hora-aula, com documentação comprobatória da participação
ATCO0372	Organização de eventos científicos, cursos, palestras, etc	Outras atividades	500	250 pontos por evento, totalizando no máximo 500 pontos. Apresentar cópia de documento comprobatório
ATCO0379	Organização ou participação na organização de eventos esportivos	Competições culturais, artísticas ou esportivas	300	60 pontos por participação, totalizando no máximo 300 pontos. Comprovar por documentação fornecida pelo responsável competente
ATCO0381	Organizador ou membro fundador de entidades empreendedoras	Outras atividades	600	Apresentar documentação comprobatória da fundação, com o nome do fundador
ATCO0521	Participação em desafios e jogos empresariais	Outras atividades	300	60 pontos por participação, totalizando no máximo 300 pontos. Comprovar por documentação fornecida pelo responsável competente
ATCO0522	Participação em disciplina facultativa	Outras atividades	400	10 pontos para cada hora-aula, totalizando no máximo 400 pontos. Apresentar cópia do histórico escolar com registro de aprovação
ATCO0526	Participação em entidades empreendedoras (empresa júnior e similares)	Atuação em núcleos temáticos	200	50 pontos por atuação. Comprovar por documentação fornecida pelo responsável competente
ATCO0605	Participação em grupos de estudos de temas específicos orientados por docente desta universidade	Outras atividades	200	200 pontos por participação com duração mínima de um ano. Apresentar declaração do orientador
ATCO0625	Participação em monitoria de disciplina	Monitoria	600	200 pontos por semestre letivo de atividade. Apresentar cópia do certificado ou declaração do professor orientador

ATCO0737	Participação na organização de eventos relacionados ao ensino e pesquisa	Participação em eventos	500	250 pontos por evento, totalizando no máximo 500 pontos. Apresentar cópia de documento comprobatório
ATCO0749	Participação no ENADE	Participação no ENADE	400	Apresentar cópia de documento comprobatório
ATCO0752	Participação no PET - Programa de Educação Tutorial	Participação no PET	600	100 pontos por semestre totalizando no máximo de 600 pontos. Com declaração emitida pelo tutor do Programa
ATCO0765	Participação, como ouvinte, em congressos, simpósios, seminários, semanas e colóquios	Participação em eventos	600	200 pontos por certificado, totalizando no máximo 600 pontos. Apresentar cópia de documento comprobatório
ATCO0769	Participação, como ouvinte, em minicursos, oficinas, palestras e outros.	Participação em eventos	600	200 pontos por certificado, totalizando no máximo 600 pontos. Apresentar cópia de documento comprobatório
ATCO0782	Participante de estágio não-obrigatório	Estágio	600	15 pontos para cada hora de estágio não obrigatório, totalizando no máximo 600 pontos. Apresentar declaração do professor orientador.
ATCO0784	Participante desportista	Competições culturais, artísticas ou Esportivas	300	60 pontos por participação, totalizando no máximo 300 pontos. Comprovar por documentação fornecida pelo responsável competente
ATCO0821	Prêmios recebidos	Outras atividades	300	60 pontos por prêmio recebido, totalizando no máximo 300 pontos. Comprovar por documentação fornecida pelo responsável competente
ATCO0836	Produção ou participação na produção de objetos artísticos (vídeos, artes plásticas, curadoria, literatura, música)	Outras atividades	300	60 pontos por produção, totalizando no máximo 300 pontos. Comprovar por documentação fornecida pelo responsável competente
ATCO0839	Professor de curso de idiomas, músicas ou artes	Atividades de ensino	400	10 pontos por hora-aula, totalizando no máximo 400 pontos. Comprovar por documentação fornecida pelo responsável competente
ATCO0845	Professor eventual de ensino médio	Atividades de ensino	400	10 pontos por hora-aula, totalizando no máximo 400 pontos. Comprovar por documentação fornecida pelo responsável competente
ATCO0852	Programa de mobilidade internacional	Outras atividades	600	Comprovar por documentação fornecida pelo responsável competente

ATCO0865	Projeto de pesquisa: PIBIC, estágio voluntário	Pesquisa	600	600 pontos por projeto, com duração mínima de 1 ano. Apresentar cópia de documento comprobatório
ATCO0866	Projeto e/ou atividade de ensino (PIBEG, cursinho alternativo, etc.)	Atividades de ensino	400	10 pontos por hora-aula, totalizando no máximo 400 pontos. Comprovar por documentação fornecida pelo responsável competente
ATCO0888	Publicação de artigo científico	Publicação	600	200 pontos por trabalho publicado. Comprovar por cópia da publicação
ATCO1011	Representação Estudantil (Conselho Superior, Conselho de Unidade Acadêmica, Colegiado, Assembléia, Representante de Classe, DA, DCE)	Participação em órgãos colegiados	400	100 pontos por semestre, totalizando no máximo 400 pontos. Comprovar por documentação fornecida pelo responsável competente
ATCO1032	Trabalho apresentado em evento científico internacional	Participação em eventos	800	400 pontos por trabalho apresentado. Comprovar por certificado de apresentação
ATCO1033	Trabalho apresentado em evento científico nacional	Participação em eventos	750	250 pontos por trabalho apresentado. Comprovar por certificado de apresentação
ATCO1050	Treinamento de liderança	Outras atividades	300	10 pontos por hora, totalizando no máximo 300 pontos. Comprovar por documentação fornecida pelo responsável competente
ATCO1071	Visitas técnicas orientadas por professor	Outras atividades	200	100 pontos por visita, totalizando no máximo 200 pontos. Comprovação por declaração do professor acompanhante
ATCO1073	Voluntário de entidades filantrópicas	Outras atividades	200	100 pontos por atividade, totalizando no máximo 200 pontos. Comprovar por documentação fornecida pelo responsável competente
ATCO1126	Outras atividades	Outras atividades	300	100 pontos por atividade, totalizando no máximo 300 pontos. Comprovar por documentação fornecida pelo responsável competente
ATCO1135	Participação em oficinas, cursos ou mini-cursos relacionados ao aprendizado de técnicas úteis à profissão	Outras atividades	400	100 pontos por participação, totalizando no máximo 400 pontos. Comprovar por documentação fornecida pelo responsável competente

ATCO1179	Prática docente devidamente comprovada em empresas ou escolas da rede pública ou privada, correção de redação de seleção PET, monitor de redação ou de disciplina fora da UFU	Atividades de ensino	300	100 pontos por atividade, totalizando no máximo 300 pontos. Comprovar por documentação fornecida pelo responsável competente
ATCO1189	Fundador ou membro de empresa do tipo startup de tecnologia	Outras atividades	600	600 pontos por participação. Comprovar por documentação fornecida pelo responsável competente

8.8 Atividades de Extensão

A Extensão na Educação Superior Brasileira é a atividade que se integra à matriz curricular e organização da pesquisa, constituindo-se em processo interdisciplinar, político educacional, cultural, científico, tecnológico, que promove a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa (RESOLUÇÃO Nº 7, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2018, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR). No curso de Graduação em Engenharia Biomédica são previstas 420 horas de atividades de extensão.

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

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

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

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

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 (RESOLUÇÃO Nº 7, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2018, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR e RESOLUÇÃO Nº 25/2019, DO CONSELHO UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA).

No Curso de Graduação em Engenharia Biomédica as Atividades de Extensão articulam conteúdos de caráter técnico, humanístico e ético; de livre escolha do estudante, que possibilitem a complementação da formação profissional do graduando como um ser social, que se relaciona com a sociedade.

Segundo o Art. 8º da Resolução Nº 7, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2018:

As atividades extensionistas, segundo sua caracterização nos projetos políticos pedagógicos dos cursos, se inserem nas seguintes modalidades:

- I - programas;
- II - projetos;
- III - cursos e oficinas;
- IV - eventos;
- V - prestação de serviços.

As atividades de extensão no Curso são desenvolvidas por meio de cinco componentes curriculares ofertados ao longo do curso, totalizando 420 horas (10% da carga horária total): Atividades Curriculares de Extensão I (90 horas), Atividades Curriculares de Extensão II (60 horas), Atividades Curriculares de Extensão III (90 horas), Atividades Curriculares de Extensão IV (60 horas) e Atividades Curriculares de Extensão V (120 horas).

Além dos componentes das Atividades Curriculares de Extensão previstos no curso de Graduação em Engenharia Biomédica, os estudantes poderão participar de outras atividades de extensão oferecidas na instituição ou ainda em outras instituições de ensino superior. A validação destas atividades será realizada pelo Colegiado de Curso.

A concepção de extensão no Curso de Graduação em Engenharia Biomédica se dará pelas seguintes ações:

- Apresentação de conceitos que envolvem a extensão universitária;
- Execução de tarefas em que o estudante deverá ser capaz de colocar em prática os conceitos que envolvem a extensão universitária;
- Compreensão da interação entre pesquisa, ensino e extensão;
- Identificação e definição de conhecimentos a serem transferidos à sociedade.

Como resultados destas ações o estudante deverá ser capaz de:

- Diferenciar os conceitos de extensão, pesquisa e ensino;

- Compreender as etapas de formulação e execução de um projeto de extensão;
- Disseminar à sociedade ações de Engenharia Biomédica por meio de projetos de extensão;
- Desenvolver projetos de extensão para públicos-alvo distintos;
- Fornecer subsídios para utilização do conhecimento visto no curso em prol da comunidade externa a universidade.

O papel do docente será o de ser o facilitador na compreensão dos conceitos e disseminação das ações de Engenharia Biomédica para a sociedade. O docente deverá estimular, acompanhar e avaliar os discentes nas etapas de desenvolvimento das atividades de extensão. Deverão ser priorizados o processo de avaliação formativa, que proporciona o levantamento de informações úteis à regulação do processo de ensino-aprendizagem, contribuindo para a efetivação da atividade de ensino. Este processo de avaliação serve para orientar o estudante quanto a realização de suas ações, procurando localizar as suas dificuldades, e também ajudar a descobrir os processos que lhe permitirão progredir na sua aprendizagem.

8.9 Equivalências entre Componentes Curriculares para Aproveitamento de Estudos

A equivalência dos componentes curriculares atende as Normas Gerais da Graduação – resolução CONGRAD nº 15/2011 em todos seus aspectos, principalmente no conteúdo e carga horária.

8.9.1 Política de Transição de Migração dos Estudantes

Devido à alteração na estrutura curricular proposta neste projeto, em comparação ao projeto pedagógico anterior, tornou-se necessário definir a política de transição das turmas para o novo currículo.

O novo currículo será aplicado a partir do início do semestre subsequente à aprovação da reformulação do PPC.

Definiu-se a seguinte política de transição das turmas para a nova grade curricular:

- Os discentes que ingressaram no curso antes do início da vigência do novo currículo e encontrarem-se classificados em períodos inferiores ao 7º (sétimo período), sejam remanejados para o novo currículo.

- Os discentes classificados como em período igual ou superior ao 7º (sétimo período), serão mantidos no currículo em que se encontram vinculados (currículo vigente/antigo).
- Estudantes em situação de trancamento parcial ou geral, que retornarem ao curso após a alteração curricular, ficam sujeitos às adaptações necessárias à integralização do currículo proposto, conforme previsto nas Normas Gerais da Graduação e serão matriculados no novo currículo.
- Quaisquer casos não contemplados nos itens anteriores ficarão sujeitos à análise e deliberação do Colegiado do Curso de Graduação em Engenharia Biomédica.
- O aproveitamento de componentes curriculares seguirá o disposto nos Quadros 8.11 e 8.12.

Quadro 8.11. Quadro de equivalências entre componentes curriculares para aproveitamento de estudos do currículo anterior (PPC versão 2016-1) para o currículo proposto.

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA
Equivalência entre componentes curriculares do 94163BI

Currículo Proposto						Saldo	Versão 2016-1					
Período	Código	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		Expressão Gráfica	60	0	60	0	FEMEC39101	Expressão Gráfica	60	0	60	
1º		Programação Script	30	30	60	0	FEELT31101	Introdução à Tecnologia da Computação	30	30	60	
1º		Introdução à Engenharia Biomédica	30	0	30	0	FEELT31106	Introdução à Engenharia Biomédica	30	0	30	
1º		Metrologia	30	30	60	0	FEELT31622	Metrologia em Saúde	60	0	60	
1º		Geometria Analítica E	60	0	60	-15	FAMAT39106	Álgebra Matricial e Geometria Analítica	90	0	90	
2º		Álgebra Linear	45	0	45							
2º		Programação Procedimental E	30	30	60	+15	FEELT31202	Métodos e Técnicas de Programação E Engenharia de Software	30	60	90	
4º		Métodos Matemáticos	75	0	75							FEELT31305
2º		Cálculo Diferencial e Integral II	90	0	90	0	FAMAT39203	Funções de Variáveis Reais II	90	0	90	
2º		Física Básica: Mecânica	60	0	60	0	INFIS39201	Física I	60	0	60	
2º		Anatomia Humana	45	60	105	0	ICBIM39204	Anatomia Humana	45	60	105	

2º		Experimental de Física Básica: Mecânica	0	30	30	0	INFIS39202	Experimental de Física I	0	30	30
3º		Estatística	60	0	60	0	FAMAT39503	Bioestatística	60	0	60
3º		Física Básica: Eletricidade e Magnetismo	60	0	60	0	INFIS39301	Física II	60	0	60
3º		Circuitos Elétricos I	75	0	75	0	FEELT31301	Circuitos Elétricos I	75	0	75
3º		Experimental de Física Básica: Eletricidade e Magnetismo	0	30	30	0	INFIS39302	Experimental de Física II	0	30	30
3º		Mecânica dos Sólidos	30	0	30	0	FEMEC39102	Mecânica dos Sólidos	30	0	30
3º		Experimental de Circuitos Elétricos I	0	15	15	0	FEELT31302	Experimental de Circuitos Elétricos I	0	15	15
3º		Cálculo Diferencial e Integral III	90	0	90	0	FAMAT39301	Métodos Matemáticos	90	0	90
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		Bioquímica	45	15	60	0	INGEB39302	Bioquímica	45	15	60
4º		Física Básica: Oscilações, Ondas e Óptica	60	0	60	0	INFIS39401	Física III	60	0	60
4º		Fenômenos de Transporte	60	0	60	0	FEQUI39401	Fenômenos de Transporte	60	0	60
4º		Sistemas Digitais	30	0	30	0	FEELT31503	Eletrônica Digital	30	0	30
4º		Experimental de Sistemas Digitais	0	30	30	0	FEELT31504	Experimental de Eletrônica Digital	0	30	30
5º		Instrumentação Industrial I E	45	15	60	+15	FEELT31511	Conversão de Energia e Máquinas Elétricas E	60	0	60
							FEELT31512	Experimental de Conversão de Energia e Máquinas Elétricas E	0	30	30
5º		Sistemas Embarcados I	45	60	105		FEELT31403	Circuitos Elétricos II E	60	0	60
							FEELT31404	Experimental de Circuitos Elétricos II	0	30	30
5º		Sinais e Sistemas E	60	0	60	0	FEELT31610	Sinais e Sistemas em Engenharia Biomédica E	60	30	90
5º		Eletrônica Analógica II	60	0	60		FEELT31501	Eletrônica Analógica II	30	0	30
5º		Experimental de Eletrônica Analógica II	0	30	30	0	FEELT31502	Experimental de Eletrônica Analógica II	0	30	30
5º		Ciências Econômicas	60	0	60	0	IEUFU39901	Ciências Econômicas	60	0	60

5º		Fisiologia	60	30	90	0	ICBIM39503	Fisiologia	60	30	90
6º		Instalações Elétricas	30	0	30	0	FEELT31603	Instalações Elétricas	30	0	30
6º		Experimental de Instalações Elétricas	0	30	30	0	FEELT31604	Experimental de Instalações Elétricas	0	30	30
6º		Biomecânica	45	15	60	0	FAEFI39601	Biomecânica	45	15	60
6º		Biofísica	60	30	90	0	ICBIM39403	Biofísica	60	30	90
6º		Processamento de Sinais Biomédicos	60	0	60	0	FEELT31612	Processamento de Sinais Biomédicos	60	0	60
6º		Experimental de Sistemas de Controle Realimentado E	0	30	30	-15	FEELT31405	Eletromagnetismo	60	15	75
6º		Sistemas de Controle Realimentado	60	0	60						
6º		Projeto Interdisciplinar em Engenharia Biomédica	0	30	30	0	FEELT31519	Projeto Interdisciplinar	0	30	30
7º		Administração	60	0	60	0	FAGEN39901	Administração	60	0	60
7º		Ciência e Tecnologia dos Materiais em Engenharia Biomédica	60	0	60	0	FEELT31619	Biomateriais e Próteses	45	15	60
7º		Imagens Médicas I	60	0	60	0	FEELT31621	Imagens Médicas I	60	0	60
7º		Fatores Humanos e Engenharia de Usabilidade E	60	0	60	-15	FEELT31620	Interface Homem-Máquina em Saúde E	60	0	60
7º		Engenharia de Reabilitação e Tecnologia Assistiva	45	15	60		IQUFU39102		Química Geral	30	15
7º		Instrumentação Biomédica I	60	30	90	0	FEELT31806	Instrumentação Biomédica I	60	30	90
7º		Engenharia Clínica I	60	0	60	0	FEELT31826	Engenharia Clínica I	60	0	60
8º		Imagens Médicas II	30	30	60	0	FEELT31824	Imagens Médicas II	60	0	60
8º		Gestão de Resíduos Hospitalares	30	0	30	0	FEELT31825	Gestão de Resíduos Hospitalares	30	0	30
8º		Telemedicina	60	0	60	0	FEELT31823	Telemedicina	60	0	60
8º		Engenharia Hospitalar	60	0	60	0	FEELT31303	Ciência e Tecnologia dos Materiais E Experimental de Ciência e Tecnologia dos Materiais	45	0	45
							FEELT31304		0	15	15
8º		Instrumentação Biomédica II	60	30	90	0	FEELT31903	Instrumentação Biomédica II	60	30	90

8º		Engenharia Clínica II	60	0	60	0	FEELT31909	Engenharia Clínica II	60	0	60
8º		Ciências Sociais e Jurídicas	60	0	60	0	FADIR39901	Ciências Sociais e Jurídicas	60	0	60
8º		Avaliação de Tecnologias em Saúde	60	0	60	0	FEELT31907	Avaliação de Tecnologias em Saúde	60	0	60
9º		Trabalho de Conclusão de Curso	0	60	60	0	FEELT31908	Trabalho de Conclusão de Curso	0	60	60
10º		Estágio Obrigatório em Engenharia Biomédica	0	180	180	0	FEELT31005	Estágio Obrigatório em Engenharia Biomédica	0	180	180
SALDO TOTAL:						-15					

Quadro 8.12. Quadro de equivalências entre componentes curriculares para aproveitamento de estudos do currículo proposto para o currículo anterior (PPC versão 2016-1).

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA

Equivalência entre componentes curriculares do 94163BI

Versão 2016-1						Saldo	Currículo Proposto				
Período	Código	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	FEMEC39101	Expressão Gráfica	60	0	60	0		Expressão Gráfica	60	0	60
1º	FEELT31101	Introdução à Tecnologia da Computação	30	30	60	0		Programação Script	30	30	60
1º	FEELT31106	Introdução à Engenharia Biomédica	30	0	30	0		Introdução à Engenharia Biomédica	30	0	30
1º	FAMAT39106	Álgebra Matricial e Geometria Analítica	90	0	90	+15		Geometria Analítica E	60	0	60
								Álgebra Linear	45	0	45
2º	FAMAT39203	Funções de Variáveis Reais II	90	0	90	0		Cálculo Diferencial e Integral II	90	0	90
2º	INFIS39201	Física I	60	0	60	0		Física Básica: Mecânica	60	0	60
2º	ICBIM39204	Anatomia Humana	45	60	105	0		Anatomia Humana	45	60	105
2º	INFIS39202	Experimental de Física I	0	30	30	0		Experimental de Física Básica: Mecânica	0	30	30

2º	INGEB39302	Bioquímica	45	15	60	0		Bioquímica	45	15	60
2º	FEMEC39102	Mecânica dos Sólidos	30	0	30	0		Mecânica dos Sólidos	30	0	30
2º	FEELT31202	Métodos e Técnicas de Programação E	30	60	90	-15		Programação Procedimental E	30	30	60
3º	FEELT31305	Engenharia de Software	30	30	60			Métodos Matemáticos	75	0	75
3º	INFIS39301	Física II	60	0	60	0		Física Básica: Eletricidade e Magnetismo	60	0	60
3º	FEELT31301	Circuitos Elétricos I	75	0	75	0		Circuitos Elétricos I	75	0	75
3º	INFIS39302	Experimental de Física II	0	30	30	0		Experimental de Física Básica: Eletricidade e Magnetismo	0	30	30
3º	FEELT31302	Experimental de Circuitos Elétricos I	0	15	15	0		Experimental de Circuitos Elétricos I	0	15	15
3º	FAMAT39301	Métodos Matemáticos	90	0	90	0		Cálculo Diferencial e Integral III	90	0	90
3º	FEELT31303	Ciência e Tecnologia dos Materiais E	45	0	45	0		Engenharia Hospitalar	60	0	60
3º	FEELT31304	Experimental de Ciência e Tecnologia dos Materiais	0	15	15						
4º	FEELT31401	Eletrônica Analógica I	60	0	60	0		Eletrônica Analógica I	60	0	60
4º	FEELT31402	Experimental de Eletrônica Analógica I	0	30	30	0		Experimental de Eletrônica Analógica I	0	30	30
4º	INFIS39401	Física III	60	0	60	0		Física Básica: Oscilações, Ondas e Óptica	60	0	60
4º	FEQUI39401	Fenômenos de Transporte	60	0	60	0		Fenômenos de Transporte	60	0	60
4º	ICBIM39403	Biofísica	60	30	90	0		Biofísica	60	30	90
4º	FEELT31405	Eletromagnetismo	60	15	75	+15		Experimental de Sistemas de Controle Realimentado E	0	30	30
								Sistemas de Controle Realimentado	60	0	60
4º	FEELT31403	Circuitos Elétricos II E	60	0	60	-15		Sistemas Embarcados I E	45	60	105
4º	FEELT31404	Experimental de Circuitos Elétricos II E	0	30	30						

5º	FEELT31511	Conversão de Energia e Máquinas Elétricas E	60	0	60			Instrumentação Industrial I	45	15	60
5º	FEELT31512	Experimental de Conversão de Energia e Máquinas Elétricas	0	30	30						
5º	FAMAT39503	Bioestatística	60	0	60	0		Estatística	60	0	60
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	FEELT31502	Experimental de Eletrônica Analógica II	0	30	30	0		Experimental de Eletrônica Analógica II	0	30	30
5º	ICBIM39503	Fisiologia	60	30	90	0		Fisiologia	60	30	90
5º	FEELT31519	Projeto Interdisciplinar	0	30	30	0		Projeto Interdisciplinar em Engenharia Biomédica	0	30	30
5º	FEELT31501	Eletrônica Analógica II E	30	0	30	0		Eletrônica Analógica II E	60	0	60
6º	FEELT31610	Sinais e Sistemas em Engenharia Biomédica	60	30	90			Sinais e Sistemas	60	0	60
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	FAEFI39601	Biomecânica	45	15	60	0		Biomecânica	45	15	60
6º	FEELT31612	Processamento de Sinais Biomédicos	60	0	60	0		Processamento de Sinais Biomédicos	60	0	60
7º	FEELT31622	Metrologia em Saúde	60	0	60	0		Metrologia	30	30	60
7º	FAGEN39901	Administração	60	0	60	0		Administração	60	0	60
7º	FEELT31619	Biomateriais e Próteses	45	15	60	0		Ciência e Tecnologia dos Materiais em Engenharia Biomédica	60	0	60
7º	FEELT31621	Imagens Médicas I	60	0	60	0		Imagens Médicas I	60	0	60
7º	FEELT31620	Interface Homem-Máquina em Saúde E	60	0	60	+15		Fatores Humanos e Engenharia de Usabilidade E	60	0	60
1º	IQUFU39102	Química Geral	30	15	45			Engenharia de Reabilitação e Tecnologia Assistiva	45	15	60
8º	FEELT31806	Instrumentação Biomédica I	60	30	90	0		Instrumentação Biomédica I	60	30	90
8º	FEELT31826	Engenharia Clínica I	60	0	60	0		Engenharia Clínica I	60	0	60

8º	FEELT31824	Imagens Médicas II	60	0	60	0		Imagens Médicas II	30	30	60	
8º	FEELT31825	Gestão de Resíduos Hospitalares	30	0	30	0		Gestão de Resíduos Hospitalares	30	0	30	
8º	FEELT31823	Telemedicina	60	0	60	0		Telemedicina	60	0	60	
9º	FEELT31903	Instrumentação Biomédica II	60	30	90	0		Instrumentação Biomédica II	60	30	90	
9º	FEELT31909	Engenharia Clínica II	60	0	60	0		Engenharia Clínica II	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	FEELT31907	Avaliação de Tecnologias em Saúde	60	0	60	0		Avaliação de Tecnologias em Saúde	60	0	60	
9º	FEELT31908	Trabalho de Conclusão de Curso	0	60	60	0		Trabalho de Conclusão de Curso	0	60	60	
10º	FEELT31005	Estágio Obrigatório em Engenharia Biomédica	0	180	180	0		Estágio Obrigatório em Engenharia Biomédica	0	180	180	
SALDO TOTAL:												+15

8.10 Convênios internacionais

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

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

Ressalta-se que vários estudantes do Curso de Engenharia Biomédica já estiveram ou estão em intercâmbio internacional em países como Portugal, França e Alemanha.

Os estudantes podem optar ainda pela mobilidade em território nacional entre as instituições Federais de Ensino Superior através do Programa de Mobilidade da ANDIFES – Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior.

Para possibilitar o intercâmbio através da concessão de bolsas de estudo, a UFU tornou-se Membro Associado do Consórcio Erasmus Mundus EU4M (programa de concessão de bolsas de estudo) que envolve a Alemanha, França, Espanha, China, entre outros países.

Por fim, ressalta-se que estes acordos de cooperação firmados entre as instituições foram expandidos, passando a contemplar outras modalidades de cooperação, incluindo o intercâmbio de pesquisadores e professores, as missões de ensino e pesquisa, o desenvolvimento conjunto de trabalhos de pesquisa, a permuta de documentação e publicações científicas, a co-orientação de teses e a participação mútua em bancas examinadoras, através de projetos CAPES-COFECUB/CAPES-BRAFITEC. Salienta-se que existe em andamento (em 2020) um projeto CAPES-BRAFITEC na área de Engenharia Biomédica.

8.11 Atividades Extra-Curriculares

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

8.11.1 Iniciação Científica

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

8.11.2 CONSELT - Empresa Júnior (EJ)

A CONSELT – Empresa Júnior de Consultoria em Engenharia Elétrica é uma instituição vinculada à Faculdade de Engenharia Elétrica constituída e gerida exclusivamente por estudantes dos cursos da Faculdade de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Uberlândia.

A empresa é uma associação civil de fins não lucrativos, que presta serviços e desenvolve projetos para empresas, entidades e para a sociedade em geral nas suas áreas de atuação, sempre sob supervisão de professores da Universidade. Além disso, tem como principais objetivos propiciar o desenvolvimento intelectual de estudantes de Engenharia, por meio do aprimoramento de conhecimentos teóricos adquiridos na formação acadêmica.

No contexto do Movimento Empresa Júnior, vale ressaltar que a CONSELT é uma empresa federada à FEJEMG – Federação das Empresas Juniores do Estado de Minas Gerais, atualmente a maior federação de EJ's do mundo. Através desta participação, a CONSELT tem a oportunidade de conhecer outras empresas juniores de diversas áreas de atuação, promovendo benchmarking e networking entre os membros.

Ao longo de sua história, a CONSELT consolida-se como referência na formação profissional e humana de jovens universitários, além de promover uma sólida integração entre a sociedade e as instituições de ensino, colaborando para o desenvolvimento de ambas.

8.11.3 Programa de Educação Tutorial (Engenharia Biomédica)

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

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

O primeiro programa PET da Faculdade de Engenharia Elétrica foi implantado em abril de 1992 com a criação do PET - Engenharia Elétrica, recentemente foi aprovado a criação mais um

grupo na Faculdade de Engenharia Elétrica, o PET - Engenharia Biomédica e tem participado ativamente na formação do profissional em engenharia.

8.11.4 DAFEELT – Diretório Acadêmico da Faculdade de Engenharia Elétrica

O Diretório Acadêmico da Faculdade de Engenharia Elétrica é um importante órgão de representação dos estudantes da Faculdade de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Uberlândia.

Desde sua fundação em 1996, preocupa-se primordialmente com a formação do estudante, procurando não só garantir a qualidade dos conhecimentos técnicos apresentados nos componentes curriculares, mas também o aprimoramento do aspecto social e humano dos futuros Engenheiros. Projetos que complementam a formação do estudante, fazendo com que este se sinta mais próximo da realidade do mercado de trabalho também estão dentro do escopo de atuação.

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

8.11.5 Monitoria

A UFU mantém um programa de monitorias em componentes curriculares dos cursos de graduação. Como nos demais cursos, a Engenharia Biomédica também utiliza monitores para atender aos discentes na resolução de exercícios e tirar dúvidas sobre a matéria. O monitor deve dedicar 12 horas semanais para atendimento aos discentes.

O monitor é estudante 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 2 semestres letivos, ao final dos quais o estudante deverá apresentar relatório e, se aprovado, obterá um certificado com *status* de título curricular. Esta atividade é normalizada por Resolução do Conselho de Graduação - CONGRAD.

8.11.6 Simpósio de Engenharia Biomédica

O Simpósio de Engenharia Biomédica (SEB) é organizado pelo grupo PET Engenharia Biomédica. O evento também conta com a colaboração do Núcleo de Inovação e Avaliação Tecnológica em Saúde (NIATS), do Núcleo de Tecnologias Assistivas (NTA), e do Laboratório de Engenharia Biomédica (BIOLAB).

A atividade é destinada à graduandos, pós-graduandos, pesquisadores, professores e interessados na área de Engenharia Biomédica. Sendo assim, o SEB promove um maior contato do participante do evento com a área, além de fornecer um ambiente enriquecedor para a divulgação de trabalhos e disseminação de ideias. O simpósio conta com apresentação de sessões de trabalhos que abordaram temas referentes às áreas da Engenharia Biomédica, apresentação de palestras e workshops, mostra de trabalhos científicos e visitas técnicas.

É importante também ressaltar que o evento ganha cada vez mais credibilidade e visibilidade no âmbito acadêmico, se tornando uma importante ferramenta de promoção do curso de Engenharia Biomédica. Além disto, o evento enfatiza a relevância da atuação do engenheiro biomédico nas áreas da saúde e no desenvolvimento de novas tecnologias. Em outubro de 2019 foi realizado o XII Simpósio de Engenharia Biomédica.

8.11.7 Jornada de Engenharia Elétrica

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

A Jornada é uma atividade dos grupos PET – Engenharia Elétrica e PET - Engenharia Biomédica desenvolvida através de palestras e minicursos ministrados por profissionais de empresas, professores universitários e pesquisadores. Temas variados são abordados nas seguintes áreas: Sistemas de Energia Elétrica, Controle e Automação, Telecomunicações, Engenharia de Computação e Engenharia Biomédica.

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

8.11.8 Conferência de Engenharia Elétrica

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

O evento, com duração de uma semana, é composto por sessões técnicas para apresentações de artigos científicos, previamente avaliados por revisores ad-hoc, internos e externos a Faculdade de Engenharia Elétrica da UFU. Trata-se de uma atividade de ensino e de caráter coletivo. O ensino é abordado por meio da difusão dos trabalhos desenvolvidos por estudantes e pesquisadores e de técnicas inovadoras no âmbito das engenharias Elétrica e Biomédica.

O público alvo é a comunidade acadêmica, profissionais de empresas da cidade e região, professores e técnicos em engenharia de uma forma geral. A CEEL foi realizada pela primeira vez em 2003.

8.11.9 Trote Social

O Trote Social é um projeto da Faculdade de Engenharia Elétrica (FEELT) organizado pelas seguintes entidades desta faculdade: PET – Engenharia Elétrica, PET Engenharia Biomédica, Empresa Júnior (CONSELT) e Diretório Acadêmico (DA). O projeto tem como objetivo recepcionar e integrar os calouros dos cursos da Faculdade de Engenharia Elétrica por meio de várias atividades como: arrecadação (de alimentos, livros, roupas, calçados e brinquedos), doação de sangue, visitas à instituições de assistência social e visitas técnicas a empresas relacionadas à engenharia. Tudo isto visa o contato desses estudantes com as comunidades interna e externa à UFU, deixando-os cientes do compromisso social e da difícil realidade da parcela menos favorecida da sociedade uberlandense.

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

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

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

8.11.10 Quadro Resumo das Atividades Extra-Sala de Aula

O Quadro 8.13 apresenta um resumo das atividades extra-sala de aula previstas no projeto e os seus respectivos reflexos na obtenção do perfil esperado do egresso (ação).

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

Quadro 8.13. Núcleo de Formação Profissional.

Atividade	Objetivos do perfil a ser alcançado
Atividades Acadêmicas Complementares	<ul style="list-style-type: none">● Disposição de estar sempre estudando, aprendendo e incorporando novos conhecimentos de maneira autodidata.
Atividades de Extensão	<ul style="list-style-type: none">● Complementação da formação profissional do graduando como um ser social, que se relaciona com a sociedade.
Estágio Curricular	<ul style="list-style-type: none">● Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como oral.● Visão de mercado, ou seja, capacidade de aproveitar novas oportunidades propiciadas pela sociedade de serviços.● Liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe.● Preparo psíquico e técnico para enfrentar a interdisciplinaridade de um problema de engenharia, que engloba aspectos técnicos, éticos, ambientais, econômicos, políticos e sociais.
Iniciação Científica	<ul style="list-style-type: none">● Disposição de estar sempre estudando, aprendendo e incorporando novos conhecimentos de maneira autodidata.● Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como oral.● Liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe.● Capacidade de resolver problemas de maneira sistêmica.● Capacidade de utilização de recursos tecnológicos na solução de problemas de Engenharia.
CONSELT Empresa Júnior	<ul style="list-style-type: none">● Visão de mercado, ou seja, capacidade de aproveitar novas oportunidades propiciadas pela sociedade de serviços.● Atitude empreendedora, possibilitando não apenas a inovação dentro do ambiente de trabalho, como também a visão de iniciar novas empresas.● Liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe.● Preparo psíquico e técnico para enfrentar a interdisciplinaridade de um problema de engenharia, que engloba aspectos técnicos, éticos, ambientais, econômicos, políticos e sociais.● Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como oral.

PET (Programa especial de treinamento)	<ul style="list-style-type: none"> ● Sólida base científica e cultural. ● Liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe. ● Forte formação básica em sua área profissional. ● Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como oral.
Monitoria	<ul style="list-style-type: none"> ● Liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe. ● Forte formação básica em sua área profissional. ● Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como oral.
SEB (Simpósio de Engenharia Biomédica)	<ul style="list-style-type: none"> ● Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como oral. ● Visão de mercado, ou seja, capacidade de aproveitar novas oportunidades propiciadas pela sociedade de serviços. ● Comportamento ético, envolvendo fortemente o respeito ao meio ambiente. ● Sólida base científica e cultural.
JEELB (Jornada de Engenharia Elétrica)	<ul style="list-style-type: none"> ● Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como oral. ● Visão de mercado, ou seja, capacidade de aproveitar novas oportunidades propiciadas pela sociedade de serviços. ● Comportamento ético, envolvendo fortemente o respeito ao meio ambiente. ● Sólida base científica e cultural.
CEEL (Conferência em Estudo de Engenharia Elétrica)	<ul style="list-style-type: none"> ● Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como oral. ● Contato com novas tecnologias. ● Intercâmbio entre estudantes de pós-graduação e de graduação. ● Sólida base científica e cultural.
Convênio INSA/UFU	<ul style="list-style-type: none"> ● Sólida base científica e cultural. ● Visão de mercado, ou seja, capacidade de aproveitar novas oportunidades propiciadas pela sociedade de serviços. ● Liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe. ● Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como oral.
Extensão UFU/PROEXC	<ul style="list-style-type: none"> ● Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como oral. ● Comportamento ético, envolvendo fortemente o respeito ao meio ambiente. ● Sólida base científica e cultural.
Trabalho de Conclusão de Curso	<ul style="list-style-type: none"> ● Capacidade de resolver problemas de maneira sistêmica. ● Liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe. ● Capacidade de utilização de recursos tecnológicos na solução de problemas de engenharia. ● Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como oral. ● Preparo psíquico e técnico para enfrentar a interdisciplinaridade de um problema de engenharia, que engloba aspectos técnicos, éticos, ambientais, econômicos, políticos e sociais.

9 Diretrizes Gerais para o Desenvolvimento Metodológico do Ensino

O presente projeto pedagógico, construído com a participação de todos os docentes do Curso, representantes de estudantes e Técnicos Administrativos, tem a finalidade de garantir que o perfil desejado do Engenheiro Biomédico 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 artigo 3º, um perfil esperado para o profissional de engenharia:

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.

No artigo 4º das Diretrizes, são definidas as habilidades e competências gerais esperadas para o Engenheiro:

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: a) ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas;

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;

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.

A construção do currículo do Curso de Engenharia Biomédica contempla esses princípios norteadores, ou seja, atende plenamente no aspecto de formação por meio de componentes curriculares de formação básica, geral, profissional geral e profissional específica. Os componentes curriculares necessários ao desenvolvimento das habilidades e competências previstas nas diretrizes curriculares nacionais estão descritos no capítulo anterior.

O Art. 6º § 6º da RESOLUÇÃO Nº 2, DE 24 DE ABRIL DE 2019, que Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, preconiza que deve ser estimulado o uso de metodologias para aprendizagem ativa, como forma de promover uma educação mais centrada no aluno. Neste contexto, as seguintes metodologias de ensino são previstas no Curso de Graduação em Engenharia Biomédica:

- Grupo de verbalização e grupo de observação (GVGO);
- Painel integrado;
- Júri simulado;
- Seminários contextualizados;
- Aprendizagem baseada em equipes em contextos formativos (Team Based Learning);
- Desenvolvimento de projetos práticos integrando conceitos de disciplinas.

9.1 Estratégias Pedagógicas

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.

A filosofia de ensino a ser adotada no curso de Engenharia Biomédica da FEELT/UFU deve permitir a manutenção da motivação inicial do estudante através de seu contato com as atividades de engenharia desde o primeiro dia na universidade. Deve ficar claro ao estudante que o conhecimento dos fundamentos de matemática, física, química, computação e outros é uma das principais ferramentas que este dispõe para consolidação de suas ideias. Portanto, o estudante deve ter conhecimento do conjunto de ferramentas matemáticas e lógicas disponíveis, ter a segurança na escolha das ferramentas mais adequadas para cada tarefa e saber utilizá-las com propriedade. Esta

clareza deve ser desenvolvida por meio do equilíbrio entre os componentes curriculares considerados básicos e os profissionalizantes. Assim, é necessário que os estudantes estejam em contato com componentes curriculares profissionalizantes desde os primeiros períodos do curso, possibilitando o contato com problemas da área de Engenharia Biomédica. Desta forma, a grade curricular do curso é desenvolvida de forma que o estudante tenha contato com pelo menos um componente curricular aplicado à Engenharia Biomédica em cada período letivo.

9.1.1 Programa de Formação e Desenvolvimento do Corpo Docente

A RESOLUÇÃO Nº 2, DE 24 DE ABRIL DE 2019 estabelece em seu Art. 14 que o corpo docente do curso de graduação em Engenharia deve estar alinhado com o previsto no Projeto Pedagógico do Curso, respeitada a legislação em vigor. De acordo com a resolução:

- O curso de graduação em Engenharia deve manter permanente Programa de Formação e Desenvolvimento do seu corpo docente, com vistas à valorização da atividade de ensino, ao maior envolvimento dos professores com o Projeto Pedagógico do Curso e ao seu aprimoramento em relação à proposta formativa, contida no Projeto Pedagógico, por meio do domínio conceitual e pedagógico, que englobe estratégias de ensino ativas, pautadas em práticas interdisciplinares, de modo que assumam maior compromisso com o desenvolvimento das competências desejadas nos egressos.
- A instituição deve definir indicadores de avaliação e valorização do trabalho docente nas atividades desenvolvidas no curso.

Como parte do Programa de Formação e Desenvolvimento do Corpo Docente, os docentes do Curso participarão de treinamento contínuo oferecido pela Divisão de Capacitação (DICAP). Seguem exemplos de alguns cursos ofertados pela DICAP:

- Conhecendo o Moodle;
- Formação de professores autores e formadores para atuar em cursos/disciplinas na modalidade a distância;
- LIBRAS;
- (Re)inventando a prática pedagógica.

A Divisão de Formação Docente (DIFDO) promove atividades de várias naturezas, cujo objetivo é fomentar a troca de experiências, a discussão e a reflexão sobre as condições dos

processos de ensino e aprendizagem na universidade pública brasileira, tais como a relação professor-aluno-conhecimento, as metodologias e ferramentas de ensino e as novas tecnologias.

Quais sejam:

- Cursos de Docência Universitária;
- Minicursos;
- Oficinas;
- Rodas de Conversa;
- Fóruns Internacionais;
- Educação em Prosa;
- Questionário de levantamento de demanda para ações de formação continuada;
- Seminários;
- Palestras;
- Cursos;
- Tutorial Moodle;
- Legislação Docente;
- Textos de Apoio ao docente.

O curso utiliza os indicadores da instituição para avaliação e valorização do trabalho docente, quais sejam:

- RESOLUÇÃO No 03/2017, DO CONSELHO DIRETOR que regulamenta a avaliação docente no que se refere à Progressão, à Promoção e à Aceleração da Promoção nas Carreiras de Magistérios Superior e de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Pessoal Docente da Universidade Federal de Uberlândia, via avaliação de desempenho.
- Comissão Permanente de Pessoal Docente (CPPD) – A CPPD foi instituída pelo Decreto 94.664, de 23 de julho de 1987, em seu Capítulo III, Artigo 11, e posteriormente pela Lei nº 12.772, de 28 de dezembro de 2012, no Artigo 26. Cabe à CPPD prestar assessoramento aos Conselhos Superiores e ao Dirigente máximo da Universidade, para formulação e acompanhamento da execução da política de pessoal docente. São atribuições da Comissão Permanente de Pessoal Docente CPPD: apreciar assuntos concernentes à avaliação do desempenho para a progressão funcional dos docentes e desenvolver estudos e análises que permitam fornecer subsídios para

fixação, aperfeiçoamento e modificação da política de pessoal docente e de seus instrumentos.

- A diretoria de Provimento, Acompanhamento e Administração de Carreiras (DIRPA) promove ações de avaliação de desempenho, apoio à qualificação e capacitação.

9.2 Incentivo às Aulas em Laboratório

Todos os componentes curriculares são pensados de forma a oferecer ao estudante um forte conteúdo teórico aliado aos objetivos práticos específicos. Nesse sentido, um grande número de componentes curriculares apresenta atividades práticas obrigatórias distribuídas em laboratórios específicos, práticas em unidades produtivas ou ainda em salas de ensino computacional, atingindo cerca de 22% da carga horária total do curso.

9.3 Programa de Apoio Pedagógico

O PET Engenharia Biomédica desenvolve projetos, por meio de aulas de reforço, que visam a redução do índice de reprovações nos diversos cursos de graduação, através de ações de ensino-aprendizagem (curso de capacitação). Além disso, a Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (PROEXC) e a Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis (PROAE) oferecem acompanhamento psicossocial e pedagógico aos discentes com mais de uma reprovação, promovendo um espaço para refletir criticamente sua trajetória na vida acadêmica.

10 Atenção ao Estudante

O Curso de Graduação em Engenharia Biomédica propicia atenção ao graduando incentivando sua participação em projetos e programas institucionais que possam lhe proporcionar uma formação acadêmica relevante e engajada com as questões referentes ao ensino e à aprendizagem.

Abaixo se elencam algumas possibilidades que, certamente, serão acrescidas de outras, dadas as demandas dos estudantes, identificadas ao longo de seu processo de formação:

1. Programa de Educação Tutorial (PET);
2. Central de Línguas da UFU (CELIN);
3. Monitoria;
4. Participação no Programa ISF (Inglês sem Fronteiras);
5. Iniciação Científica (IC) com ou sem bolsa;

6. Participação em grupos de estudos coordenados pelos docentes do curso;
7. Participação em projetos de pesquisa, ensino e extensão coordenados pelos docentes do curso;
8. Participação em comissões de organização de eventos;
9. Programas institucionais.

O Curso de Graduação em Engenharia Biomédica trabalha em consonância com as Políticas de Assistência Estudantil da UFU, que por sua vez, trabalha de acordo com a Política Nacional de Assistência Estudantil, desenvolvendo os seguintes programas:

- I – Programa de Integração dos Estudantes Ingressantes - cabe criar condições para que o estudante se integre ao contexto universitário, preparando-o para o bom desempenho acadêmico e formação integral;
- II – Programa de Alimentação - cabe oferecer condições para o atendimento das necessidades de alimentação básica dos discentes do Ensino Superior da UFU, por meio dos Restaurantes Universitários (RUs), de modo a contribuir para sua permanência e conclusão de curso nesta Instituição;
- III – Programa de Moradia - cabe oferecer condições adequadas de moradia aos estudantes de baixa condição socioeconômica da UFU, de forma a permitir o desenvolvimento de suas atividades acadêmicas e o pleno exercício de sua cidadania.
- IV – Programa de Transporte - cabe oferecer condições de transporte adequadas para o acesso dos estudantes de baixa condição socioeconômica às atividades acadêmicas dos diversos cursos de graduação da UFU, contribuindo para a melhoria do desempenho acadêmico com qualidade de vida;
- V – Programa de Saúde Física - cabe implantar medidas efetivas para viabilizar a manutenção e ou recuperação da saúde dos estudantes;
- VI – Programa de Saúde Mental – cabe promover ações em saúde mental à comunidade discente da UFU, nos âmbitos preventivo, educativo e terapêutico;
- VII – Programa de Esportes, Recreação e Lazer - cabe instituir ações de educação esportiva, recreativa e de lazer, capazes de contribuir com o processo de formação integral, melhoria da qualidade de vida e a ampliação da integração social, da comunidade universitária;

- VIII – Programa de Incentivo à Formação Cultural - cabe garantir aos estudantes o pleno exercício dos direitos culturais em consonância com a Política de Culturas da UFU;
- IX – Programa de Assistência e Apoio aos Estudantes de Baixa Condição Socioeconômica - cabe desenvolver ações de assistência, em atendimento às necessidades básicas de alimentação, moradia e transporte dentre outras, por meio de análise socioeconômica, na dimensão dos direitos de cidadania na perspectiva de inclusão social;
- X – Programa de Incentivo à Formação da Cidadania - cabe promover ações que possam contribuir para o pleno desenvolvimento do estudante da UFU e seu preparo para o exercício da cidadania;
- XI – Programa de Aquisição de Materiais Didáticos e Livros - cabe facilitar a aquisição de materiais didáticos e livros aos estudantes de baixa condição socioeconômica, contribuindo para a melhoria do desempenho acadêmico e qualificação profissional;
- XII – Programa de Bolsas Acadêmicas - cabe distribuir bolsas remuneradas como incentivo à participação dos estudantes nas atividades de ensino, pesquisa e extensão da UFU.

O curso está atento aos possíveis casos de alunos que apresentem Transtorno de Espectro Autista (TEA). Para tanto, o colegiado de curso solicitará à Divisão de Ensino, Pesquisa, Extensão e Atendimento em Educação Especial (DEPAE) orientações para o tratamento dos referidos casos. Cumpre ressaltar, ainda, que as condições de acessibilidade para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida estão devidamente contempladas pela unidade acadêmica, que apresenta no espaço físico rampas de acesso e sanitários adaptados. Os blocos de salas de aula utilizados pelo curso apresentam rampas acesso, elevadores e banheiros adaptados.

O Sistema de Bibliotecas apresenta o Espaço Biblioteca de Tecnologias Assistivas inaugurado no dia 05/08/2019 na Biblioteca Central Santa Mônica. O objetivo do projeto é viabilizar um espaço de acessibilidade contendo tecnologias assistivas a fim de estimular a frequência de alunos, professores e técnicos da UFU ou pessoas da comunidade externa, com deficiência, facilitando-lhes o acesso à informação:

- Equipamentos disponibilizados:
- Ampliador eletrônico;
- Digitalizador e leitor com voz para PC;
- Linha Braille para leitura direta dos livros;
- Lupa eletrônica portátil;
- Mouse com entrada para acionador Bigtrack;

- Óculos para baixa visão;
- Scanner Bookreader;
- Teclado com letra expansiva;
- Terminais de computador com programa leitor de tela instalado.

Na parte superior do portal da Universidade Federal de Uberlândia é disponibilizado o conteúdo em Libras usando o Vlibras. Essa ferramenta está disponível em todas as páginas do portal. Existem atalhos de navegação padronizados e a opção para alterar o contraste.

O PPC está atento às ações desenvolvidas pelos órgãos competentes na universidade ao atendimento de possíveis alunos com necessidades especiais.

10.1 Medidas para o Acolhimento e Nivelamento de Ingressantes

O artigo 7º da Resolução CNE/CES 2/2019 aponta a necessidade de sistemas de acolhimento e nivelamento, visando à diminuição da retenção e da evasão, ao considerar:

I - as necessidades de conhecimentos básicos que são pré-requisitos para o ingresso nas atividades do curso de graduação em Engenharia;

II - a preparação pedagógica e psicopedagógica para o acompanhamento das atividades do curso de graduação em Engenharia;

III - a orientação para o ingressante, visando melhorar as suas condições de permanência no ambiente da educação superior

Para nivelamento de ingressantes, o Curso conta com o apoio do PET-Engenharia Biomédica, que realiza cursos básicos, como Pré-Cálculo, Introdução a ferramentas computacionais, dentre outros. As ferramentas e métodos abordados nestes cursos são pré-requisitos para as atividades do curso de graduação em Engenharia.

O Curso conta com o apoio da Pró-Reitoria de Assistência Estudantil que disponibiliza um conjunto de ações, visando contribuir com os estudantes na melhoria do desempenho acadêmico por meio de atividades didático-pedagógicas que propiciem a diminuição das situações de riscos de reprovações, evasão ou jubramento, dentre eles o acompanhamento individual, avaliação da situação acadêmica e planejamento de estudos.

O estudantes recebem orientações de acolhimento em várias atividades, por exemplo no Trote Social da Faculdade de Engenharia Elétrica, que possibilita a participação de estudantes em palestras que apresentam a estrutura da UFU, da FEELT e do Curso e visita a laboratórios.

A Coordenação faz uma palestra apresentando a trajetória do ingressante no curso, o projeto pedagógico e o perfil do egresso. A disciplina Introdução à Engenharia Biomédica ofertada no primeiro período contribui para o fornecimento de orientações ao ingressante.

Institucionalmente existem dois programas importantes na UFU que tratam da questão de acolhimento ao ingressante:

- O Programa Institucional de Graduação Assistida (PROSSIGA - <http://www.prograd.ufu.br/prossiga>) que se caracteriza como um conjunto de subprogramas que têm como foco o combate assertivo à retenção e à evasão nos Cursos de Graduação da Universidade Federal de Uberlândia – UFU.
- O Programa de Bolsas de Graduação (PBG - <http://www.prograd.ufu.br/pbg>) que tem o objetivo de contribuir para a formação integral do estudante e para o fortalecimento de ações no universo do ensino, articuladas com a pesquisa e a extensão. O PBG é organizado em subprogramas temáticos, com focos específicos, de acordo com as seguintes configurações básicas: InclUFU; Cursos Noturnos; Aprimoramento Discente; Educação Básica e Profissional; Experiência Institucional; Apoio aos Laboratórios de Ensino; Projetos Pedagógicos dos Cursos; e Tutoria.

A Coordenação, Colegiado e o NDE devem motivar os docentes para que participem do PROSSIGA e o PBG, ou seja, que busquem conhecer as diretrizes destes programas institucionais, façam as inscrições devidas e organizem as suas próprias ações internas, de forma a permitir que os estudantes tenham a oportunidade de desenvolver o estudo de conteúdos que permitam a continuidade de seus estudos na graduação. O efetivo acolhimento e nivelamento, visa à diminuição da retenção e da evasão.

11 Diretrizes para os Processos de Avaliação da Aprendizagem e do Curso

11.1 Avaliação no Contexto do Processo Ensino Aprendizagem

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

No dicionário Aurélio, avaliar significa: determinar a valia ou o valor de; apreciar ou estimar o merecimento de; determinar a valia ou o valor, o preço, o merecimento, calcular, estimar; fazer a apreciação; ajuizar.

Medir significa: determinar ou verificar, tendo por base uma escala fixa, a extensão, medida, ou grandeza de comensurar. MEDIANO (1998) diz que “A avaliação é definida como um juízo de valor sobre dados relevantes, objetivando uma tomada de decisão”.

O elemento chave da definição de avaliação implica em julgamento, apreciação, valoração, e qualquer ato que implique em julgar, valorar, e quem o pratica deve ter uma norma ou padrão que permita atribuir um dos valores possíveis a essa realidade. Ainda que avaliar implique em alguma espécie de medição, a avaliação é muito mais ampla que a medição ou a qualificação. A avaliação não é um processo parcial ou linear. Ainda que se trate de um processo, está inserida em outro muito maior que é o processo ensino-aprendizagem e também não pode ser linear porque deve ter reajustes permanentes.

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

Olhar o passado e ver como a avaliação era realizada é uma forma de não avaliarmos para a exclusão hoje, porque no passado, só participavam da avaliação ou exame aqueles estudantes que realmente estivessem preparados, caso contrário, eram descartados e acabavam não ingressando em séries mais avançadas. DEPRESBITERIS (1997) nos conta que o uso da avaliação como medida vem de longa data: já em 2.205 a.c. o grande Shun, imperador chinês, examinava seus oficiais com o fim de os promover ou demitir. GARCIA (2000) também diz que a primeira notícia que temos de exames (avaliação) nos é trazida por Weber, quando se refere à burocracia chinesa, nos idos de 1.200 a.c, para selecionar, entre sujeitos do sexo masculino, aqueles que seriam admitidos no serviço público. O exame ou avaliação passou a ser uma necessidade nos meios educacionais para conter o grande avanço das classes populares no sentido de conquistar espaços sociais. Desta forma, o saber, a cultura e o conhecimento continuariam sendo uma prerrogativa daqueles que detinham o poder político e econômico, excluindo a massa, os trabalhadores e a plebe dos meios acadêmicos, permitindo o surgimento de educadores como Comenius, para o qual a avaliação era um lugar de aprendizagem e não de verificação de aprendizagem. La Salle, por sua vez, propôs o exame como supervisão permanente. Comenius centra o exame como um auxiliar na correção da metodologia, na prática docente mais adequada ao estudante. La Salle centra no estudante e no exame o que deveria ser resultado da prática pedagógica, um complexo processo em que dois sujeitos interagem: um que ensina e outro que aprende. Souza diz que desde o início do século XX

tem-se, de modo sistematizado, a realização de estudos sobre avaliação da aprendizagem, voltada particularmente para a mensuração de mudanças do comportamento humano. Robert Thorndike deu maior relevância aos testes e medidas educacionais, movimento que prosperou nos Estados Unidos nas duas primeiras décadas do século XX, resultando no desenvolvimento de testes padronizados para medir habilidades e aptidões dos estudantes.

O sistema de avaliação instituído no Brasil acompanha o proposto por La Salle. Seguindo esses caminhos, encontramos em (LUCKESI, 1978) que a história da avaliação no Brasil obedece a três fases:

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

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

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

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

modalidade de avaliação é basicamente orientadora, pois orienta tanto o estudo do estudante como o trabalho do professor. Por isso, a avaliação formativa pode ser utilizada como um recurso de ensaio e como fonte de motivação, tendo efeitos altamente positivos e evitando as tensões que usualmente a avaliação causa.

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

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

Segundo HOFFMANN (2013):

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

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

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

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

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

Neste sentido a avaliação deve ser utilizada como ferramenta para:

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

Portanto, a avaliação deve ser contínua e integrada às atividades diárias do professor; o que nos sugere que ela deva ser realizada sempre que possível em situações normais, evitando a exclusividade da rotina artificial das situações de provas, na qual o estudante é medido somente naquela situação específica, abandonando-se tudo aquilo que foi realizado em sala de aula antes da prova. A observação registrada é de grande ajuda para o professor na realização de um processo de avaliação contínua:

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

11.2 Avaliação do Estudante pelo Professor

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

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

O artigo 164 da RESOLUÇÃO No 15/2011, DO CONSELHO DE GRADUAÇÃO, que aprova as Normas Gerais da Graduação da Universidade Federal de Uberlândia, estabelece que para ser aprovado, o discente deverá alcançar, no mínimo, 60 pontos no aspecto do aproveitamento e 75% no aspecto da assiduidade às atividades curriculares efetivamente realizados. Ambos os índices determinam o aproveitamento final no componente curricular.

11.3 Avaliação Didático Pedagógica Professor/Componentes Curriculares Realizada pelos Estudantes

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

11.4 Acompanhamento Contínuo do Curso: Colegiado e Representantes de Sala

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

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

11.5 Avaliação Contínua do Projeto Pedagógico

Para a realização da avaliação contínua do projeto pedagógico, o Curso de Engenharia Biomédica conta com um Núcleo Docente Estruturante (NDE) atuante. A formação do NDE é 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.

11.6 Aspectos Conclusivos do Processo Ensino-Aprendizagem

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

11.7 Avaliação Externa do Curso – ENADE

O ENADE é componente curricular obrigatório dos cursos de graduação, sendo o registro de participação condição indispensável para integralização curricular, independentemente de o estudante ter sido selecionado ou não no processo de amostragem do INEP.

Ele está fundamentado nas seguintes leis e portarias:

- Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004: Criação do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES)
- Portaria nº 2.051, de 9 de julho de 2004 (Regulamentação do SINAES)
- Portaria nº 107, de 22 de julho de 2004 (Regulamentação do ENADE)

O Objetivo do ENADE é avaliar o desempenho dos estudantes com relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares dos cursos de graduação, o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias ao aprofundamento da formação geral e profissional, e o nível de atualização dos estudantes com relação à realidade brasileira e mundial, integrando o SINAES, juntamente com a avaliação institucional e a avaliação dos cursos de graduação.

11.8 Acompanhamento de Egressos

Conforme discutido por SIMON e PACHECO (2017):

Além da exploração de áreas de interesse social da universidade, o envolvimento dos egressos na vida universitária permite a aproximação entre as práticas pedagógicas e o espaço profissional onde os egressos atuam. A universidade obtém como vantagens neste processo uma avaliação mais próxima da realidade e das exigências do mercado de trabalho, que possibilita a realização de melhorias contínuas em seus cursos.

Por outro lado, os egressos sentem-se valorizados e conseguem crescer com a instituição, agregando em seus currículos profissionais as certificações dos cursos de educação continuada oferecidos e as experiências vivenciadas nos projetos em que pretendem se engajar. A fidelização dos egressos traz retornos positivos também aos programas de pós-graduação das IE”

Caberá ao NDE e Colegiado do Curso o desenvolvimento de ações contínuas com intuito de:

- Verificar a atuação do egresso em relação à sua atuação no ambiente profissional e sócioeconômico;
- Promover encontros, cursos de extensão, reciclagens e palestras direcionadas aos egressos;
- Avaliar o desempenho do Curso com relação ao mercado de trabalho.

Todo estudante da UFU possui um cadastro no setor de Controle Acadêmico da UFU, com dados pessoais e outros dados à disposição do coordenador de curso. Além deste arquivo, todo estudante ingressante do Curso de Engenharia Biomédica é cadastrado com seus dados pessoais e foto em um banco de dados do próprio curso para futuros acompanhamentos. Adicionalmente, a *webpage* do curso contém um espaço para o cadastro dos estudantes, onde podem ser adicionadas informações sobre o egresso.

Baseado nestas informações de contato, o NDE e o Colegiado devem promover a formação de comunidades em redes sociais, a divulgação de eventos, além do contato com o corpo docente e coordenação do curso. Atualmente, o Curso dispõe de um grupo no WhatsApp e uma Página no Facebook para divulgação de informações. Ademais, é possível verificar a evolução dos egressos por meio do LinkedIn.

Anualmente o Colegiado do Curso fará o acompanhamento dos egressos, por meio da avaliação de enquetes e questionários disponibilizados em contatos via email e perfis de redes sociais do curso.

Os dados serão registrados no Sistema Eletrônico de Informações (SEI) da Universidade Federal de Uberlândia, facilitando o acesso em caso de avaliação *in loco* do curso. Um resumo

essencial das informações será disponibilizado em nossos canais de comunicação, como homepage e contas em redes sociais.

12 Conclusões

A reforma curricular apresentada, não é baseada na resolução de problemas ocasionados pelo currículo antigo e sim uma evolução do mesmo, pois a simples tentativa de resolução de problemas ocasionados por outros currículos tende a levar-nos a uma simplificação da complexidade da reforma curricular. A reformulação do Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Biomédica é fundamental para a melhoria do curso e atendimento as novas solicitações do Ministério da Educação de se dar a oportunidade para os discentes do Curso de Graduação em Engenharia participar de Atividades de Extensão. Apresentou-se nesse projeto toda a fundamentação teórica em que se baseia a concepção do Curso de Graduação em Engenharia Biomédica, oferecido pela Universidade Federal de Uberlândia, sob a responsabilidade da Faculdade de Engenharia Elétrica. De forma bem clara procurou-se mostrar também o perfil desejado do egresso e as ações necessárias tanto do ponto de vista pedagógico quanto do ponto de vista do cumprimento das diretrizes curriculares mínimas para que esse perfil seja obtido. Da mesma forma, foram definidas também as habilidades, competências e conteúdos necessários à formação desse profissional.

Procurou-se ainda, nesse projeto, 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 de Engenharia Biomédica como o seu acompanhamento. As informações sobre normas, organização acadêmica e infra-estrutura básica oferecidas pela Universidade e pela Faculdade de Engenharia Elétrica permitem a observação de todo o contexto que envolve a formação de nosso profissional em Engenharia Biomédica e como elas se encontram indissociáveis ao processo.

Uma vez concluído o presente projeto pedagógico, encontramos-nos talvez em sua principal fase: a sua efetiva execução. Cabe à toda comunidade acadêmica envolvida, ou seja, ao conjunto de docentes, discentes e técnicos administrativos a grande responsabilidade de torná-lo um instrumento real, verdadeiro e efetivo de todo o processo de aprendizagem e formação do estudante. Cabe a cada um de nós a crítica, o acompanhamento e a proposição de mudanças quando necessárias. Cabe a cada um de nós o verdadeiro exercício de vigilância e de comprometimento com os princípios básicos aqui construídos. De acordo com VEIGA (2000):

o projeto político-pedagógico é mais do que uma formalidade instituída: é uma reflexão sobre a educação superior, sobre o ensino, a pesquisa e a extensão, a produção e a socialização dos conhecimentos, sobre o estudante e o professor e a prática pedagógica que se realiza na universidade. O projeto político-pedagógico é uma aproximação maior entre o que se institui e o que se transforma em instituinte. Assim, a articulação do instituído com o instituinte possibilita a ampliação dos saberes.

Cabe a cada um de nós a constante avaliação desse projeto bem como a viabilização de sua prática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BECKER, Fernando. **A Epistemologia do professor: o cotidiano da escola**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.
- DEPRESBITERIS, L. Avaliação da aprendizagem: revendo conceitos e posições. In: **Avaliação do rendimento escolar**. 6. ed. Campinas: Papirus, 1997. p. 51–79.
- GARCIA, Regina Leite. A avaliação e suas implicações no fracasso/sucesso. In: ESTEBAN, M. T. (Ed.). **Avaliação: uma prática em busca de novos sentidos**. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000. p. 29.
- HANSEN, Edmund. The role of interactive video technology in higher education: Case study and a proposed framework. **Educational Technology**, [s. l.], v. 30, n. 9, p. 13–21, 1990.
- JUSSARA MARIA LERCH HOFFMANN. **Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade**. Porto Alegre: Mediação, 2013.
- KUHN, Thomas. Lógica da descoberta ou psicologia da pesquisa? In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. (Ed.). **A crítica e o desenvolvimento do conhecimento**. São Paulo: Cultrix, 1979. p. 6.
- LUCKESI, Cipriano. Avaliação educacional: pressupostos conceituais. In: **Tecnologia Educacional**. 7. ed. Rio de Janeiro. p. 5–8.
- MEDIANO, Zélia D. A avaliação da aprendizagem na escola de 1º grau. In: CANDAU, Vera Maria (Ed.). **Rumo a uma nova didática**. IX ed. [s.l.]: Vozes, 1998. p. 152–164.
- MORAES, Maria Candida Borges De. O perfil do engenheiro dos novos tempos e as novas pautas educacionais. In: WALTER BAZZO; IRLAN LINSINGEN; LUIZ TEIXEIRA PEREIRA; CARLA CABRAL (Ed.). **Formação do Engenheiro; desafios da atuação docente e tendências curriculares**. 1. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 1999. p. 53–66.
- MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.
- PEREIRA, Wander. **A ordem política e a reforma universitária: o processo de federalização da Faculdade de Odontologia de Uberlândia (1968-1978)**. 2012. Universidade Federal de Uberlândia, [s. l.], 2012. Disponível em: <<http://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/13626/1/t.pdf>>
- PETITAT, André. **Produção da Escola / Produção da Sociedade**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- PRADOS, John W. Engineering Education in the United States: Past, Present, and Future. In:

PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING EDUCATION (ICEE-98) 1998, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ERIC, 1998. Disponível em: <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED440863.pdf>>

SIMON, Lilian Wrzesinski; PACHECO, Andressa Sasaki Vasques. Ações de acompanhamento de egressos: um estudo das universidades públicas do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Ensino Superior**, [s. l.], v. 3, n. 2, p. 94, 2017. Disponível em: <<https://seer.imes.edu.br/index.php/REBES/article/view/2023>>

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. O que há de novo na educação superior: do projeto pedagógico à prática transformadora. In: **Projeto político-pedagógico: continuidade ou transgressão para acertar**. Campinas, SP: Papirus, 2000. p. 183–219.

WALTER ANTONIO BAZZO; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale; LINSINGEN, Irlan Von. **Educação Tecnológica – Enfoques para o ensino de engenharia**. Florianópolis: UFSC, 2016.