



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
PROJETOS PEDAGÓGICOS  
ENGENHARIA BIOMÉDICA

## **1 HISTÓRICO DA UFPA**

A Universidade Federal do Pará (UFPA) foi criada pela Lei nº 3.191, de 2 de julho de 1957, sancionada pelo Presidente Juscelino Kubitschek de Oliveira, após cinco anos de tramitação legislativa. Congregou as sete faculdades federais, estaduais e privadas existentes em Belém: Medicina, Direito, Farmácia, Engenharia, Odontologia, Filosofia, Ciências e Letras e Ciências Econômicas, Contábeis e Atuariais. Decorridos mais de 18 meses de sua criação, a Universidade do Pará foi solenemente instalada em sessão presidida pelo Presidente Kubitschek, no Teatro da Paz, em 31 de janeiro de 1959. Sua instalação foi um ato meramente simbólico, isso porque o Decreto nº 42.427 já aprovara, em 12 de outubro de 1957, o primeiro Estatuto da Universidade que definia a orientação da política educacional da Instituição e, desde 28 de novembro do mesmo ano, já estava em exercício o primeiro reitor, Mário Braga Henriques. Em 19 de dezembro de 1960, tomou posse José Rodrigues da Silveira Netto, que ocupou a Reitoria durante oito anos e meio.

A primeira reforma estatutária da Universidade aconteceu em setembro de 1963, quando foi publicado o novo Estatuto no Diário Oficial da União. Dois meses após a reforma estatutária, a Universidade foi reestruturada pela Lei nº 4.283, de 18 de novembro de 1963. Nesse período, foram implantados novos cursos e novas atividades básicas, com o objetivo de promover o desenvolvimento regional e, também, o aperfeiçoamento das atividades-fim da Instituição.

Em 1968, foi proposta nova reestruturação da Universidade, com a apresentação de um plano ao Conselho Federal de Educação. Do final de 1968 ao início de 1969, destacando-se as Leis nº 5.539 e 5.540, de 1968, foram estabelecidos novos critérios para o funcionamento das Universidades. Assim, de julho de 1969 a junho de 1973, período em que o Prof. Dr. Aloysio da Costa Chaves exerceu o cargo de reitor, o Decreto nº 65.880/1969, aprovou o novo plano de reestruturação da Universidade Federal do Pará. Um dos elementos essenciais desse plano foi a criação dos Centros, com a extinção das Faculdades existentes, e a

definição das funções dos Departamentos.

Em 2 de setembro de 1970, o Conselho Federal de Educação aprovou o Regimento Geral da Universidade Federal do Pará, pela Portaria nº 1.307/1970. Uma revisão regimental foi procedida em 1976 e E1977, visando atender disposições legais supervenientes, o que gerou um novo Regimento, que foi aprovado no Conselho Federal de Educação pelo Parecer nº 1.854/1977, publicado no Diário Oficial do Estado em 18 de julho de 1978.

Clóvis Cunha da Gama Malcher tomou posse em julho de 1973, seguido por Aracy Amazonas Barretto, em julho de 1977, e Daniel Queima Coelho de Souza, em julho de 1981. No exercício de 1985, o Regimento da Reitoria foi reformulado, após aprovação da Resolução nº 549, do Conselho Universitário, em 9 de dezembro de 1985, passando a vigorar até a presente data. José Seixas Lourenço ocupou a Reitoria no período de julho de 1985 a junho de 1989, Nilson Pinto de Oliveira, de julho de 1989 a junho de 1993, Marcos Ximenes Ponte, de julho de 1993 a junho de 1997, e Cristovam Wanderley Picanço Diniz, de julho de 1997 a junho de 2001. Nos períodos de 2001 a 2005 e 2005 a 2009, foi Reitor da UFPA, Alex Bolonha Fiúza de Mello. O atual Reitor é o Prof. Dr. Carlos Edilson Maneschy, eleito para o quadriênio julho de 2009 a junho de 2013 e reeleito para o quadriênio de julho de 2013 a junho de 2017.

A Universidade é uma instituição federal de ensino superior, organizada sob a forma de autarquia, vinculada ao Ministério da Educação (MEC), pela Secretaria de Ensino Superior (SESu). O princípio fundamental da UFPA é a integração das funções de ensino, pesquisa e extensão. Tem como missão, produzir, socializar e transformar o conhecimento na Amazônia para a formação de cidadãos capazes de promover a construção de uma sociedade sustentável.

Como visão, almeja ser referência nacional e internacional como universidade multicampi integrada à sociedade e centro de excelência na produção acadêmica, científica, tecnológica e cultural. São princípios da UFPA: a universalização do conhecimento; o respeito à ética e à diversidade étnica, cultural e biológico; o pluralismo de ideias e de pensamentos; o ensino público e gratuito; a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão; a flexibilidade de métodos, critérios e procedimentos acadêmicos; a excelência acadêmica; e a defesa dos direitos humanos e a preservação do meio ambiente.

## **2 JUSTIFICATIVA DA OFERTA DO CURSO**

O projeto pedagógico de Engenharia Biomédica (EB) na Universidade Federal do Pará (UFPA), único curso desta natureza na Região Amazônica, é resultado do esforço da Faculdade de Engenharia Elétrica (FEE) em preparar recursos humanos para suprir o crescente mercado de ciência e tecnologia na área da Saúde. Como indicação do nível de crescimento neste campo, o Relatório de 2008-09 do Ministério do Trabalho dos EUA [15] afirma: "A expectativa é que a taxa de crescimento de empregos para os engenheiros biomédicos cresça em 21% na década de 2006 a 2016, mais rápida que a média para todas as outras ocupações?". O relatório de 2010-11 afirma: "A expectativa é que a taxa de crescimento de empregos para os engenheiros biomédicos cresça 72% acima da projeção para a década, mais rápida que a média para todas as outras ocupações?". O envelhecimento da população e o foco às questões de Saúde direcionam a demanda por melhores equipamentos e dispositivos médicos projetados por engenheiros biomédicos. Junto com a demanda por terapias minimamente invasivas, para diagnóstico e tratamento, desenvolvidas para reduzir o trauma, o custo e a duração do tratamento, existe a demanda por engenheiros biomédicos. O mercado de tecnologias de automação médica nos Estados Unidos foi estimado em U\$13 bilhões de dólares em 2010. As expectativas são de que aumente para U\$ 21 bilhões até 2016, a uma taxa de crescimento anual de 9.5% para os próximos 5 anos. Não há dados referentes ao tema no Brasil. Em particular, ressaltamos o desenvolvimento de metodologias e dispositivos relacionados: ao monitoramento cardiovascular e pulmonar, ao processamento de imagens médicas e sinais biomédicos; à construção de biochips; ao planejamento cirúrgico e cirurgia guiada; à engenharia de órgãos e tecidos, órteses e próteses.

A medicina moderna consiste de equipes sofisticadas tecnologicamente, atuando em hospitais projetados para acomodar as novas tecnologias médicas, como órgãos e tecidos artificiais, dispositivos e procedimentos de diagnósticos não-invasivos. As mudanças tiveram origem no rápido desenvolvimento das ciências aplicadas (computação, física, engenharia, fisiologia, farmacologia, biologia, etc.). O processo continua com avanços nas ciências físicas, tais como materiais e nanotecnologia, biologia molecular e órgãos artificiais, que alteram profundamente a natureza do sistema de saúde. A EB aplica princípios da engenharia elétrica, computacional, mecânica, de materiais e ótica, dentre outras, para entender, modificar e controlar sistemas biológicos, bem como projetar e construir produtos que possam monitorar as funções fisiológicas e assistir ao diagnóstico e ao tratamento de pacientes. É, então, um ramo interdisciplinar da engenharia que abrange desde aspectos teóricos e não experimentais até aplicações no estado-da-arte. Pode incluir pesquisa, desenvolvimento, implementação e operação de tecnologias.

Recentemente, o Governo Federal formalizou a existência das populações ribeirinhas e quilombolas, e instituiu a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável de Povos e Comunidades Tradicionais. O Ministério da Saúde, em parceria com a Marinha do Brasil, possui medidas de assistência hospitalar às localidades ribeirinhas mais carentes. São ações básicas de saúde, além de procedimentos clínicos, cirúrgicos e odontológicos em terra, em navios e muitas vezes, em hospitais-balsa. A carência nestas populações resulta da distância dos centros urbanos; da inexistência de serviços de saúde públicos ou privados; da falta de cultura de higiene nas populações; da falta de atividades econômicas estáveis e lucrativas; e da falta de infraestrutura de saneamento básico. Estas condições produzem uma situação precária de saúde para a população ribeirinha no Pará.

O engenheiro biomédico pode prover ferramentas e técnicas para identificar problemas e necessidades do atual sistema de saúde que podem ser resolvidos com tecnologias e metodologias existentes na engenharia. Por conseguinte, pode prover um sistema de saúde mais efetivo e eficiente a custos razoáveis, melhorando a qualidade de saúde e de vida. A implantação da EB no ITEC foi prevista no Plano de Expansão do REUNI. Em reunião da Faculdade de Engenharia Elétrica em setembro de 2011, professores do Grupo de Pesquisa ?Núcleo de Tecnologia Biomédica? da UFPA solicitaram ao Conselho da Faculdade a vinculação do curso à Faculdade de Engenharia Elétrica quando de sua criação. Tal vinculação foi motivada pelo perfil formativo da EB, compatível ao de Engenharia Elétrica nas disciplinas básicas e, nas disciplinas mais específicas, focado principalmente nas áreas de processamento de imagens e sinais biomédicos, além da instrumentação biomédica. A oferta a cada ano será de 40 vagas em duas entradas. A primeira de 20 vagas no segundo período letivo, em turno matutino, e a segunda de 20 vagas no quarto período letivo, em turno vespertino.

No Brasil, a profissão do Engenheiro Biomédico foi regulamentada pelo Conselho Federal de Engenharia e Arquitetura (CONFEA) em sessão realizada em janeiro de 2008. Segundo dados da CAPES, existem 13 (treze) os cursos de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica no Brasil e 10 de graduação, concentrados nas regiões Sul e Sudeste. Segundo a Sociedade Brasileira de Engenharia Biomédica [17], está em discussão no Congresso Nacional uma lei que obriga todos os hospitais a contratar pelo menos um engenheiro biomédico. Muitos hospitais estão se preparando para a obrigatoriedade, aumentando a demanda por esse especialista. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), estima-se que  $\frac{3}{4}$  da população mundial não têm acesso a tecnologias de saúde, com graves consequências à população. O município de Belém é um polo de referência à área da saúde no Estado do Pará e na Região Norte, recebendo, anualmente, um grande contingente de pacientes à procura de

serviços de saúde. O PPC da Engenharia Biomédica alinha-se às novas orientações tomadas pelas lideranças em Saúde no Brasil.

### **3 CARACTERÍSTICA GERAIS DO CURSO**

Modalidade Oferta: Presencial

Ingresso: Processo Seletivo

Vagas: 40

Turno: Matutino

Total de Períodos: 10

Duração mínima: 5.00 ano(s)

Duração máxima: 7.50 ano(s)

Turno: Vespertino

Total de Períodos: 10

Duração mínima: 5.00 ano(s)

Duração máxima: 7.50 ano(s)

Forma de Oferta: Paralela

Carga Horária Total: 4030 hora(s)

Título Conferido:

Período Letivo: Extensivo ;

Regime Acadêmico: Seriado

### **4 DIRETRIZES CURRICULARES DO CURSO**

#### **4.1 FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS, ÉTICOS E DIDÁTICO-PEDAGÓGICO**

Um engenheiro não pode mais ser visto apenas como um técnico, por mais habilidoso e altamente especializado possa vir a ser. A reflexão contínua sobre os impactos do seu trabalho, no meio ambiente e na sociedade, o transforma, necessariamente, num ser político por natureza. Neste sentido a epistemologia se faz cada vez mais necessária a todos os cientistas e engenheiros, afinal ela é histórica e crítica por natureza. O Projeto Político-Pedagógico de curso superior deve ser concebido como eixo político-filosófico-pedagógico, que articule e fundamente a ação acadêmica universitária, revelando a passagem de uma postura técnica para uma postura política, que incorpora e supera propostas individuais assumindo posturas coletivas, e assumindo atitude pedagógica.

A proposta do Curso de Engenharia Biomédica implica a reflexão constante sobre os projetos curriculares, as metodologias, conteúdos, bibliografias e relações interdisciplinares possíveis, valorizando os conhecimentos e abrindo espaços para as considerações epistemológicas, psicossociais e pedagógicas em torno da Área de Conhecimento.

Além da formação superior, a área de Engenharia Biomédica ocupa outros espaços no contexto universitário por meio da participação em pesquisa, projetos de iniciação científica, projetos de extensão e promoção de cursos de extensão, seminários, palestras e demais atividades de sua área de atuação.

Este Projeto Pedagógico objetiva promover uma formação ao estudante com ênfase no exercício da cidadania e da ética; adequar a organização curricular dos cursos de graduação às novas demandas do mundo do trabalho por meio do desenvolvimento de competências e habilidades necessárias a atuação, profissional, independentemente da área de formação; estabelecer os processos de ensino-aprendizagem centrados no estudante com vistas a desenvolver autonomia de aprendizagem, reduzindo o número de horas em sala de aula e aumentando as atividades de aprendizado orientadas; e, finalmente, adotar práticas didático-pedagógicas integradoras, interdisciplinares e comprometidas com a inovação, a fim de otimizar o trabalho dos docentes nas atividades de graduação. Neste contexto, este Projeto Pedagógico busca implementar ações de planejamento e ensino, que contemplem o compartilhamento de disciplinas por professores(as) oriundos(as) das diferentes áreas do conhecimento; trânsito constante entre teoria e prática, através da seleção de conteúdos e procedimentos de ensino; atuação de uma tutoria no decorrer do ciclo de formação geral para dar suporte ao aluno; utilização de novas tecnologias da informação; recursos áudios-visuais e de plataformas digitais.

Nessa perspectiva, o conhecimento passa a se configurar como uma rede de articulações desafiando nosso imaginário epistemológico a pensar com novos recursos, reencantando o ato de ensinar e aprender, fazendo com que a engenharia cumpra a sua missão civilizatória de participar da construção de um mundo melhor de se viver.

#### 4.2 OBJETIVO DO CURSO

O objetivo do Curso de Bacharelado em Engenharia Biomédica é formar profissionais com perfil generalista, com sólida formação acadêmica que os capacite para a solução de problemas do mundo real, aplicando os conhecimentos adquiridos ao longo do curso, deve assim prover os estudantes com as competências e habilidades necessárias para ocuparem

cargos na indústria ou na academia, no campo da engenharia biomédica, como também prepará-los para posições em áreas tradicionais da engenharia.

#### 4.3 PERFIL DO EGRESSO

Em consonância com o artigo 4º da RESOLUÇÃO CNE/CES 11, DE 11 DE MARÇO DE 2002, que Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, o egresso do curso de Graduação em Engenharia Biomédica tem como perfil uma formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade. No caso específico do Engenheiro Biomédico a ser formado pela Universidade Federal do Pará no Campus de Belém, adequado ao perfil de atuação profissional almejado ao engenheiro que atenda às demandas do setor da engenharia biomédica em geral, e para tanto, deverá: ?Gerar, difundir e aplicar o conhecimento visando à melhoria da qualidade de saúde e de vida do ser humano em geral, e em particular do amazônida, aproveitando as potencialidades da região através da integração do ensino, da pesquisa e da extensão, respeitando a ética, de modo a contribuir para o efetivo exercício da cidadania, formando engenheiros biomédicos com caráter generalista, crítico, empreendedor, humanista e reflexivo, capacitados a absorver e a desenvolver novas tecnologias, cientes de suas funções técnicas, econômicas, ecológicas, culturais e sociais, aptos para a inserção em setores profissionais em atendimento as demandas sociais e de saúde?.

O egresso do Curso de Engenharia Biomédica poderá atuar nos campos da bioinformática, sistemas bioeletromecânicos, sistemas bioquímicos, biomateriais, biomecânica, processamento de sinais biológicos; poderá criar biotecnologias, dando origem a sistemas de próteses e órgãos artificiais, na engenharia clínica, nos sistemas para diagnóstico e medidas terapêuticas; também em sistemas de informação, no processamento de imagens médicas, desenvolvimento de sensores, instrumentos e medidores de sinais biológicos. Poderá ainda atuar na modelagem de sistemas fisiológicos, engenharia de reabilitação, uso da robótica em cirurgias, desenvolvimento de sistemas de telemedicina, gestão de tecnologia em saúde e vigilância sanitária.

#### 4.4 COMPETÊNCIAS

O Curso de Graduação em Engenharia Biomédica possibilitará ao egresso adquirir as competências e habilidades gerais requeridas para o exercício da profissão:

- Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos e tecnológicos;
- Projetar e conduzir experimentos, bem como analisar e interpretar dados;
- Projetar sistemas, componentes e processos que atendam às especificações desejadas dentro de limitações realísticas, tais como limitações econômicas, ambientais, sociais, políticas, éticas, de saúde e de segurança, de produção e de sustentabilidade;
- Atuar em equipes multidisciplinares;
- Identificar, formular e resolver problemas de Engenharia;
- Compreender a responsabilidade ético-profissional;
- Comunicar-se de maneira eficiente;
- Reconhecer a necessidade e a capacidade de permanente atualização profissional;
- Reconhecer os problemas contemporâneos.

Dentre as competências e habilidades específicas, destacam-se:

- Realizar e coordenar estudos de viabilidade, projetos, construção, controle de qualidade, comercialização, instalação, ensaios, otimização, calibração, manutenção e reparos de equipamentos e sistemas de tecnologia Biomédica, materiais, componentes e sistemas de prótese, órtese, órgãos artificiais e sistemas de manutenção ou de melhoria da qualidade de vida;
- Participar da elaboração, modificação, avaliação, verificação da adequação e cumprimento de normas relacionadas à tecnologia Biomédica;
- Realizar e coordenar o planejamento, a organização, a verificação de adequação a usos e normas de segurança, de instalações relacionadas à tecnologia Biomédica em unidades hospitalares, industriais, laboratórios clínicos, centros de saúde e de reabilitação e centros de investigação;
- Assessorar nos processos de compra, elaboração de programas e requisitos para a aquisição e verificação de bens, serviços e equipamentos, sistemas e partes de sistemas de tecnologia Biomédica.
- Realizar e dirigir auditorias em relação a sistemas de tecnologia Biomédica, seus componentes, acessórios, instalações;
- Colaborar em questões relacionadas com higiene, segurança, contaminação ambiental, manejo de resíduos perigosos para a vida e o meio ambiente;
- Capacitar recursos humanos em Engenharia Biomédica e no referente à tecnologia aplicada



à saúde;

- Realizar e dirigir programas e tarefas de investigação, perícias judiciais e consultorias na área de Engenharia Biomédica;
- Entender a biologia e a fisiologia, e aplicar técnicas científicas, tecnológicas e matemáticas (inclusive equações diferenciais e estatística) para solucionar problemas entre engenharia e biologia;
- Medir e interpretar dados a partir de sistemas biológicos, endereçando problemas associados à interação entre materiais e sistemas vivos ou não.

#### 4.5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O PPC foi concebido tendo como base as diretrizes curriculares nacionais para os cursos de graduação em engenharia, incluindo-se nele os avanços da Engenharia Biomédica como uma área específica de atuação do engenheiro, e as diretrizes pedagógicas institucionais para o ensino de graduação. Afinal, a postura do Engenheiro Biomédico está associada a uma convivência com a criatividade; com a capacidade de gerenciar; com o trabalho em grupo; com a capacidade empreendedora; com a psicologia comportamental; com a incorporação dos princípios básicos de comunicação e relacionamento humano no trabalho.

O Curso incorpora em seu currículo, as recentes realizações científicas e tecnológicas que integram conhecimentos das áreas das Ciências Exatas, como as engenharias elétrica, mecânica, computação e de materiais; das Ciências Médicas, como a medicina, fisioterapia e enfermagem; das Ciências Biológicas, como biologia celular e molecular, e fisiologia; e das Ciências Físicas, conferindo-lhe o aspecto multidisciplinar característico da Engenharia Biomédica.

A formação do engenheiro biomédico deve lhe propiciar competências para dar respostas novas a problemas novos, em vez de torná-lo um repetidor de fórmulas que redundem em perplexidade diante de situações novas. O conteúdo programático das disciplinas deverá ser acompanhado pela organização de como as disciplinas devem ser encadeadas e como devem ser mediadas e apreendidas. O aluno deve ter uma participação ativa na sua formação, investindo mais tempo em atividades fora de sala de aula, fugindo, de modelos nos quais sobra pouco tempo para os alunos ocuparem-se de outros afazeres que não seja assistir aula.

As seguintes estratégias são sugeridas para a política de ensino:

- Adoção preferencial da metodologia de resolução de problemas. A Metodologia da Problematização (M.P.) com o Arco de Maguerz (que se constitui com cinco etapas:

observação da realidade e definição do problema, pontos-chave, teorização, hipóteses de solução e aplicação à realidade), pode ser utilizada na formação dos profissionais, como um processo contínuo que pode incluir pesquisas acerca da profissão, como um caminho que estimula a utilização e a aquisição de diferentes saberes, o que permite uma formação ampliada desse profissional, além de prepará-lo para uma ação de transformação da realidade da qual faz parte;

- Realização de atividades que propiciem ao aluno o desenvolvimento da capacidade de expressão oral e escrita;
- Instalação, ampliação, manutenção e modernização de laboratórios técnico-científicos, de acordo com as necessidades impostas pelo currículo do curso, pelo mercado, pela tecnologia, pela sociedade e por interesses científicos;
- Criação e manutenção de acervo bibliográfico atualizado;
- Promoção de visitas técnicas às empresas industriais e de serviços clínicos e hospitalares;
- Incentivo à aprendizagem de idioma estrangeiro relevante para o Engenheiro Biomédico e ao uso da informática na realização de projetos e demais atividades técnicas;
- Incentivo à formação continuada e capacitação pedagógica dos professores;
- Incentivo à atualização técnico-científica de professores e alunos, facilitando a participação em seminários, congressos e eventos em engenharia e áreas afins;
- Incentivo à autoavaliação permanente de professores e alunos;
- Implantação e aperfeiçoamento de uma política de avaliação dos diversos aspectos do curso (infraestrutura, docência, atividades de pesquisa e de extensão, etc.).

## **5 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO CURSO**

### **5.1 APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA DO CURSO**

A estrutura curricular do Curso de Bacharelado em Engenharia Biomédica proposta no PPC está de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia. A oferta a cada ano será de 40 vagas em duas entradas. A primeira de 20 vagas no segundo período letivo, em turno matutino, e a segunda de 20 vagas no quarto período letivo, em turno vespertino. O curso é estruturado em três núcleos: Formação Básica, Formação Profissionalizante e Formação Complementar. As atividades curriculares estão agrupadas por áreas e estas, por sua vez, agrupadas nos três núcleos. Os dois primeiros núcleos são constituídos de atividades de caráter obrigatório que definem a base comum de

formação do Engenheiro Biomédico.

O Núcleo de Formação Básica é constituído de disciplinas comuns a todas as engenharias. Contempla os fundamentos científicos e tecnológicos, bem como a educação para as conseqüências sociais do trabalho profissional e a capacitação para a utilização de elementos de natureza socioeconômica no processo de elaboração criativa. Apresenta uma carga horária total de 1605 horas, correspondendo a 39,83% da carga horária total do Curso.

O Núcleo de Formação Profissionalizante visa à qualificação do Engenheiro Biomédico para os diferentes campos de atuação profissional, potencializando-o para as possíveis especificidades de sua formação e execução de suas atividades profissionais. Tem uma carga horária total de 1945 horas, correspondendo a 48,26% da carga horária total do Curso. Contempla disciplinas como Circuitos Elétricos, Teoria Eletromagnética, Física Médica, Instrumentação Biomédica, Biomecânica, Processamento e Análise de Sinais Biomédicos, Eletrônica Analógica e Digital, Microprocessadores, Sistemas de Controle, Noções de Instalações Médico-Hospitalares, Engenharia de Reabilitação, entre outras, além de 405 horas de atividades extensionistas.

Este Núcleo inclui o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) que representa a aplicação em conjunto de vários conhecimentos e competências adquiridas pelo aluno ao longo do Curso, além de oportunizar o aprofundamento em uma área de seu interesse. É uma atividade curricular de 180 horas. As normas para realização e avaliação do TCC estão regulamentadas em resolução específica da Faculdade.

A formação generalista do Engenheiro Biomédico está assegurada pelos núcleos de conteúdos básicos e de conteúdos profissionalizantes. A partir do sexto semestre, o aluno identificará sua área de atuação e poderá cursar as disciplinas específicas para essa área que fazem parte do núcleo de Formação Complementar com estágios direcionados e orientação de docentes das respectivas áreas.

O Núcleo de Formação Complementar tem por objetivo possibilitar ao aluno a construção de um percurso acadêmico próprio, atender a perspectivas profissionais não contempladas nos Núcleos de Formação Básica e Formação Profissionalizante e adequar o currículo do Curso aos avanços tecnológicos, na perspectiva de um currículo aberto e flexível, além de estreitar o relacionamento com a sociedade através de atividades de extensão. Esse núcleo tem uma carga horária total de 480 horas, correspondendo a 11,91% da carga horária total do Curso, assim distribuídas 360 horas em disciplinas optativas e 120 horas de atividades

complementares.

No rol das disciplinas optativas, o Curso de Engenharia Biomédica prevê Tópicos Especiais em Engenharia Biomédica I a VI, com ementas e bibliografias flexíveis, que permitirão adequar o currículo aos avanços tecnológicos. A oferta dependerá da disponibilidade de professor ministrante, que pode ser de qualquer Unidade da UFPA ou conveniadas, desde que as ementas tenham afinidade com o Curso.

O Curso atenderá Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação das Relações Étnico-Raciais, nos termos da Lei 9.394/1996, com a redação dada pelas Leis 10.639/2003 e 11.645/2008, e da Resolução CNE/CP 1/2004, Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos, conforme disposto no Parecer CNE/CP 8/2012, que originou a Resolução CNE/CP 1/2012; Diretrizes Nacionais para a Educação Ambiental, conforme Resolução CNE/CP 2/2012, fundamentada nos termos da Lei 9.795/1999 e Decreto 4.281/2002.

#### Educação das Relações Étnico-Raciais

O Curso de Engenharia Biomédica possui de modo transversal atividades curriculares relativas à temática da Educação das Relações Étnico-Raciais em seu currículo. Estas estão implicitamente definidas nas ementas das disciplinas Noções de Administração para Engenheiros e Direito e Legislação, além de ser possível que estas questões sejam aprofundadas pelos alunos em Atividades Acadêmico-científico-culturais.

#### Educação em Direitos Humanos

No que se refere à integração da Educação em Direitos Humanos para o curso de Engenharia Biomédica como um componente transversal e/ou disciplinar, o tema está presente explicitamente nas ementas das disciplinas: Direito e Legislação e Bioética, Biossegurança e Cidadania. O Projeto Pedagógico do curso apresenta disposição permanente para avaliar e reavaliar premissas, rever paradigmas, promovendo a gestão democrática e participativa, observando sempre a defesa dos direitos humanos, com ampla participação em projetos de Tecnologias Assistivas.

#### Educação ambiental

Integrando a Educação Ambiental como atividade transversal, contínua e permanente, o Curso de Engenharia Biomédica possui um conjunto de disciplinas obrigatórias, cujas ementas tratam da relação entre os fatores físicos, biológicos e antrópicos que compõem o ambiente. Este elenco de conteúdos prepara o aluno para interagir com outras áreas do

conhecimento, para atuar em atividades educativas e em projetos conservacionistas interdisciplinares. Há no currículo as disciplinas Química Geral Teórica I, Química Geral experimental I e Bioética, Biossegurança e Cidadania, ofertada na primeira metade do curso. Além destas disciplinas, a questão é tratada transversalmente nas disciplinas: Materiais Elétricos, Instrumentação Biomédica, Fenômenos de Transportes I, Fundamentos de Mecânica dos Solos e Noções de Instalações Médico-Hospitalares.

## 5.2 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) representa a aplicação em conjunto de vários conhecimentos e competências adquiridas pelo aluno ao longo do Curso, além de oportunizar o aprofundamento em uma área de seu interesse. Durante o desenvolvimento do TCC, o aluno deve ser orientado por um professor da Faculdade de Engenharia Elétrica e Biomédica ou outro profissional aprovado pela mesma. O TCC possui uma carga horária de 180 horas. As normas para realização e avaliação do TCC estão regulamentadas em resolução específica da Faculdade.

## 5.3 ESTÁGIO SUPERVISIONADO

O Estágio Supervisionado proporciona ao estudante um contato direto com o mercado de trabalho, bem como a oportunidade de aplicar os conhecimentos e habilidades adquiridos ou a assimilação de novos sob a supervisão de um profissional da área. A carga horária de Estágio Supervisionado será de 160 horas, a serem cumpridas preferencialmente em empresas públicas ou privadas do ramo ou na própria instituição de ensino em seus Laboratórios de Pesquisa e Extensão, ou hospital universitário, e a sua execução poderá ser realizada tendo o aluno cumprido 60 % do total da carga horária exigida no curso (2418 de 4030 horas), sendo que a avaliação das atividades de estágio será contabilizada a partir do 9º. bloco. As normas para realização e avaliação das atividades de Estágio serão regulamentadas em resolução específica da Faculdade de Engenharia Elétrica.

## 5.4 ATIVIDADES COMPLEMENTARES

Na ótica da flexibilização horizontal do curso de graduação em Engenharia Biomédica, a partir de uma formação complementar, estão definidas as Atividades

Acadêmico-científico-culturais, que são atividades optativas que estão relacionadas com projetos de ensino e pesquisa. Estas atividades podem ser computadas a partir da participação do aluno em programas de iniciação à docência (monitorias), programas de iniciação profissional, programa de educação tutorial, e à pesquisa. Participam deste grupo outras atividades como participação em eventos científicos (congressos, seminários, palestras, etc) e culturais. O aluno desenvolverá atividades complementares com carga horária de 120 horas, que servirá para integralizar a carga horária total exigida para sua formação. Esta carga horária de Atividades Complementares faz parte do Núcleo de Formação Complementar. Esse núcleo tem uma carga horária total de 480 horas, correspondendo a 11,91% da carga horária total do Curso, assim distribuídas: 360 horas em disciplinas optativas e 120 horas de atividades complementares.

## 5.5 POLÍTICA DE PESQUISA

A Pesquisa é procedimento metodológico do Curso de Bacharelado em Engenharia Biomédica. Como estratégia de formação será desenvolvida por meio de iniciação científica ou trabalho voluntário nos laboratórios associados à Faculdade de Engenharia Elétrica e Biomédica e as atividades realizadas pelos alunos serão compatibilizadas com o currículo do Curso.

O Curso de Engenharia Biomédica compartilhará a infraestrutura de pesquisa do Curso de Engenharia Elétrica e do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, nos níveis de mestrado e doutorado. O compartilhamento será feito pelos professores que atuam nestes cursos e orientam os alunos de graduação em atividades de iniciação científica e tecnológica, estágios supervisionados e atividades nos laboratórios de pesquisa.

Os alunos de graduação participam dos projetos de pesquisa como bolsistas de iniciação científica e tecnológica precisam atender os requisitos exigidos em termos de desempenho acadêmico no processo de seleção. Outros alunos, não bolsistas, também têm a oportunidade de participar dos projetos de pesquisa, normalmente desenvolvendo atividades relacionadas aos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC).

Atualmente, diversas linhas de pesquisa estão ativas em áreas de interesse da Engenharia Biomédica. Além dos recursos oriundos da UFPA, projetos de pesquisa contam com o apoio financeiro de Convênios de Cooperação Técnica com Empresas e Agências de Fomento à Pesquisa nacionais e internacionais como CNPq, MCT e FAPESPA. Dentre os quais se destacam: CNPq/MCT ? Modelagem numérica multi-compartimental da mecânica,

ventilação e troca gasosapulmonar para a simulação do comportamento não-homogêneo da função pulmonar em pacientes com lesão pulmonar aguda/síndrome do desconforto respiratório agudo. CNPq/FINEP ? PROCAD: Fortalecimento e consolidação de grupos de pesquisa em áreas estratégicas do programa de pós-graduação em engenharia elétrica da UFPA; CNPq/MCT ? Tracking de Superfícies em Sequências de Imagens Dinâmicas; CNPq/MCT ? Tracking do Ventrículo Esquerdo em Imagens de Ecocardiografia 3D em Tempo Real; CNPq/MCT/FNDCT ? Prevenção e Diagnóstico de Cardiomiopatias Auxiliado por Computador: Estimção Automática de Parâmetros Anatômicos e Funcionais por Imagens de Ecocardiografia 3D em Tempo Real; MS/CNPq/FAPESPA ? Prevenção e Diagnóstico de Cardiomiopatias Auxiliado por Computador: Estimção Automática de Parâmetros Anatômicos e Funcionais por Imagens de Ecocardiografia 3D em Tempo Real; PROINT16 - ?Estruturação e Capacitação do Laboratório de Instrumentação Biomédica e do Laboratório de Processamento de Sinais Biomédicos em concordância com o Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Biomédica?.

## 5.6 POLÍTICA DE EXTENSÃO

A Extensão Universitária é um processo educativo, cultural e científico que articula o Ensino e a Pesquisa de forma indissociável e viabiliza a relação transformadora entre Universidade e Sociedade. A Extensão é uma via de mão- dupla, com trânsito assegurado à comunidade acadêmica, que encontrará, na sociedade, a oportunidade de elaboração da práxis de um conhecimento acadêmico. Esse fluxo, que estabelece a troca de saberes sistematizados, acadêmico e popular, terá como consequência a produção do conhecimento resultante do confronto com a realidade brasileira e regional, a democratização do conhecimento acadêmico e a participação efetiva da comunidade na atuação da Universidade.

Com base nessa conceituação é que deverá ser executada a política de extensão do Curso de Engenharia Biomédica, com a prática constante de ações de interesse da sociedade em geral, de empresas públicas e da iniciativa privada, através de parcerias ou pela prestação de serviços. Para a execução dessas ações, haverá sempre o engajamento dos alunos do curso, permitindo assim um envolvimento destes com as atividades desenvolvidas. Para que se consiga alcançar esses objetivos, pretende-se: -Adotar uma política de incentivos à realização de projetos e atividades de extensão de interesse da comunidade, inclusive promovendo palestras aos alunos do ensino médio e comunidade em geral, divulgando informações na área da Engenharia Biomédica; -Disponibilizar à comunidade os serviços da

FEE; -Incentivar a elaboração de material de divulgação de informações na área da Engenharia Biomédica; -Promover eventos na área da Engenharia Biomédica envolvendo a comunidade em geral. Espera-se com a implementação do presente Projeto Pedagógico, que a realização de Atividades de Extensão se constitua em um verdadeiro aprendizado de busca e realizações de interesse da sociedade, cujas atividades possam contribuir para melhor formar um profissional comprometido com questões humanísticas e sociais.

Foram criadas 4 Atividades de Extensão (I,II,III,IV), a partir do 6º. Semestre, que fazem parte do Núcleo de Formação Profissionalizante. No decorrer do curso o discente irá receber comprovantes de participação nas Atividades de Extensão e ao reunir a carga horária exigida, o discente poderá solicitar o Aproveitamento de estudos correspondentes a estas Atividades.

Estas atividades podem ser computadas a partir da participação do aluno em Projetos de extensão; Visitas técnicas com contato com a comunidade; Organização de eventos (simpósios, fóruns, encontros, ações comunitárias, oficinas, congressos e similares) de Engenharia Biomédica e áreas afins; Ministrante de curso na área da Engenharia Biomédica e áreas afins; Ministrante de palestras para a comunidade (escolas, associações, etc.); Elaboração de material didático para comunidade: Participação em projetos sociais (Amigo da Escola, Feira Cultural, etc.) com atividades em Engenharia Biomédica e áreas afins; Participação em projetos e obras desenvolvidas pelo escritório técnico da FEEB, voltadas à comunidade/interesse da sociedade e outras atividades a serem submetidas à apreciação do Conselho da FEEB

## 5.7 POLÍTICA DE INCLUSÃO SOCIAL

O Núcleo de Inclusão Social da UFPA (NIS), desde 2012, vem executando ações visando à superação de barreiras atitudinais, físicas, pedagógicas, de comunicação ou de informação que restrinjam a participação, o desenvolvimento acadêmico e social dos discentes na Universidade do público-alvo da educação especial, a saber, alunos com deficiência, Transtorno Global de Desenvolvimento (TGD) e Superdotação. As ações do NIS para esse público são amparadas na Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, de 2008, Decreto nº 7.611/2011 e Lei 13.146/2015, especificadas no Plano de Ação do Núcleo.

Do público-alvo atendido pelo NIS, os alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) constituem o grupo com menor número de ingressantes na UFPA. Entretanto, esse grupo



merece ? e tem ? atenção pela diversidade de suas especificidades no diagnóstico e habilidades diferenciadas na comunicação, nos interesses e na socialização, em conformidade com a Lei Berenice Piana nº 12.764/2012, que instituiu a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista e estabeleceu diretrizes para sua consecução (Art. 1º), em todos os níveis de ensino. Os alunos com TEA, no Ensino Superior, assim como, em outros níveis escolares necessitam de apoio institucional. Nesse sentido, as ações do NIS-UFPA para os alunos com Transtorno do Espectro Autista envolvem:

- 1) Atendimento individual para identificação das habilidades e dificuldades acadêmicas do aluno autista;
- 2) Sensibilização e orientação dos docentes, discentes e técnicos administrativos da UFPA quanto às características do Transtorno, como forma de eliminar as barreiras atitudinais e combater a discriminação, restrição ou anulação do acesso ao conhecimento;
- 3) Atendimento e orientação aos familiares do aluno autista para conhecer o contexto de vida do aluno para além do campo de ação da UFPA, bem como fortalecer os vínculos entre família-Instituição-aluno que servirão de base para o desenvolvimento de sua autonomia e do sucesso de sua permanência na vida acadêmica;
- 4) Orientações aos gestores das faculdades, professores, colegas de turma e monitores no que se refere às estratégias metodológicas e avaliativas que maximizem o desenvolvimento acadêmico e social do aluno, como: manter a organização das aulas; estabelecer o cronograma das atividades; evitar mudanças bruscas de horários ou faltas; utilizar de software de predição de palavras e ferramentas de organização de escrita; inserir o alunos dentro dos grupos de trabalho em sala; buscar conhecer outras áreas de interesse do aluno; utilizar elementos visuais durante as aulas; fazer perguntas diretas e concretas (contextualizadas);
- 5) Produção e divulgação de tecnologias assistivas de acordo com as necessidades formativas e pedagógicas, na área específica do educando, como: pranchas com os conteúdos específicos e as atividades acadêmicas a serem cumpridas; uso de agendas para organização de suas atividades; uso de software de comunicação e informação, como Vox4all, entre outros;
- 6) Orientação às Faculdades para um plano de formação direcionada para a área de interesse do aluno autista, no intuito de valorizar suas habilidades, em atendimento as diretrizes presentes na Lei nº 12.764/2012.
- 7) Oferta de cursos e oficinas de incentivo a formação e a capacitação de professores e gestores com conhecimentos especializados sobre o processo de ensino-aprendizagem dos

alunos com transtorno globais do desenvolvimento;

8) O NIS oferece, ainda, apoio psicopedagógico e de monitoria, com estratégias para melhor auxiliar o aluno a dar conta das demandas do desenho curricular do seu curso.

9) No decorrer do atendimento, o NIS acompanha continuamente o rendimento acadêmico do aluno para verificar os resultados, avanços e retrocessos nas atividades acadêmicas, a fim de aprimorar estratégias para garantir o sucesso na aprendizagem.

A Faculdade deverá desenvolver iniciativas que contemplem o princípio da inclusão social na proposta do desenvolvimento do seu curso de graduação, com o objetivo de garantir as ações voltadas para a educação especial de forma a atender o Regulamento da Graduação, possibilitando o acompanhamento especializado, conforme necessidade comprovada e a produção de material pedagógico adequado. (Art. 11 do Regulamento). Desta forma, a Política de inclusão social será implementada através de: - Recursos didático-pedagógicos; - Acessibilidade as dependências físicas da FEEB; - Oferta de livros adequados aos portadores de deficiência visual; - Capacitação de pessoal para atender essas necessidades; - Oferta de cursos que possam contribuir para o aperfeiçoamento das ações didático-pedagógicas.

Os projetos de Pesquisa e de Extensão vinculados ao curso de Engenharia Biomédica oferecem bolsas preferencialmente a alunos cadastrados em Programas de Ação afirmativa.

## **6 PLANEJAMENTO DO TRABALHO DOCENTE**

O período da realização do planejamento do trabalho docente é definido no calendário acadêmico da Universidade Federal do Pará. Ele tem por objetivo a elaboração de forma sistemática dos planos de ensino das disciplinas e das demais atividades curriculares da faculdade, além do acompanhamento da execução do projeto acadêmico do curso.

Diversas formas de intervenção no processo educativo de cada atividade serão desenvolvidas pelo docente, tais como: aulas expositivas, visitas técnicas, seminários, aulas práticas em laboratórios e empresas, elaboração e execução de projetos, etc.

### **Corpo Discente**

A permanência com sucesso dos discentes no curso está relacionada diretamente com a orientação acadêmica e esta, por sua vez, é responsabilidade da coordenação acadêmica, bem como de todo o corpo docente. Algumas ações são sugeridas a seguir:

a) Recepcionar os calouros esclarecendo-os sobre a estrutura do curso, procedimentos de

matrícula, localização de salas de aula, secretarias e laboratórios;

b) Realizar uma reunião semestral com os alunos para identificar possíveis dificuldades em disciplinas e buscar soluções para as mesmas;

c) Orientar os alunos durante o processo de matrícula;

d) Divulgar entre os alunos as possibilidades de estágio, intercâmbio, bolsas de iniciação científica, empregos, visitas técnicas e outras de interesse acadêmico;

e) Organizar ciclo de palestras, proferidas por profissionais da área de engenharia elétrica, preferencialmente por ex-alunos do Curso, a cada semestre, para os calouros em particular.

### Corpo Docente

A constante busca de atualização e aprimoramento profissionais desejável ao profissional que o Curso forma, também deve ser uma das características do corpo docente. Assim, cada docente deve pesquisar, planejar e aperfeiçoar suas atividades de ensino, buscando alternativas metodológicas para o processo ensino-aprendizagem (além das metodologias já utilizadas de exposição didática, exercícios em sala de aula e seminários, que visem primordialmente, a motivação e participação ativa do estudante no Curso. Para tanto, três ações experimentais são sugeridas:

- Cada professor será responsável pela orientação e acompanhamento da vida acadêmica de um grupo de até dez (10) alunos do Curso, durante os dois primeiros anos desses alunos. Cabe ao professor orientar o aluno, desde seu ingresso na Instituição, na busca de um melhor desempenho nas suas atividades e o caminho adequado à sua formação, organizando e estimulando os discentes a participarem de atividades extracurriculares tais como: visitas aos laboratórios do curso e outros da própria UFPA ou fora desta, leituras não técnicas, participação em defesas de TCC's, Dissertações de Mestrado e Teses de Doutorado, incentivando, também, os alunos a buscarem informações para serem discutidas em sala de aula, isto é, fazer com que o aluno se transforme em elemento ativo na sua formação. Um relatório descritivo das atividades realizadas deverá ser elaborado ao final de cada semestre. Caberá a coordenação acadêmica da FEE, designar os orientados de cada professor. A carga horária para essa atividade será atribuída no seu plano individual de trabalho, com um máximo de quatro (4) horas semanais;

- Professores de disciplinas de um mesmo bloco serão responsáveis pela elaboração, aplicação e acompanhamento de projetos de ensino que integrem os conteúdos das disciplinas do bloco. Serão escolhidos temas a serem desenvolvidos em grupo e em seguida cada grupo deve fazer um plano de trabalho com os eixos: o que fazer (objetivos), como fazer (metodologia e busca das fontes sobre o tema) e quando fazer (cronograma). No final

do semestre o grupo deve redigir um relatório e apresentar seu trabalho. A escolha orientada dos temas do projeto deve permitir uma participação ativa do aluno e aos professores cabe a orientação sobre os conteúdos, além de ajudar no desenvolvimento de habilidades como: trabalho em grupo, comunicação oral e escrita, procedimentos práticos em laboratório, criatividade e iniciativa diante de um problema [3].

- Professores orientadores de bolsistas de iniciação científica devem incluir nas atividades de seus orientados a realização de pelo menos um mini-curso anual sobre teorias, técnicas, softwares ou equipamentos utilizados na pesquisa e organizar pelo menos uma visita técnica à empresas cujas atividades se relacionem aos interesses da linha de pesquisa, tendo como público alvo a grande massa de alunos não bolsistas do curso. Esses mini-cursos serão enquadrados como atividades de extensão.

Tais ações visam superar a evasão de alunos registrada nos dois primeiros anos do curso, bem como a ampliação da percepção do estudante acerca de sua formação. Ações não menos importantes, que já vêm sendo implantadas e devem ser ampliadas a todo o corpo docente são:

- Uso de Tecnologia da Informação para disponibilização de material de apoio didático de todas as disciplinas na Internet;
- Uso de Tecnologia da Informação ou outras, em aulas presenciais teóricas (por exemplo: ambientes de realidade virtual, experimentação remota, protótipos didáticos portáteis, etc.);
- Aulas práticas abordando problemas reais (e soluções) da engenharia e não simples experimentos de laboratório;
- Atividades de laboratório que não se restrinjam a experimentos simplesmente de medição, mas que exijam do aluno algo a mais, implicando na utilização da sua criatividade.

## **7 SISTEMA DE AVALIAÇÃO**

### **7.8 CONCEPÇÃO E PRINCÍPIOS DA AVALIAÇÃO**

O processo de avaliação deverá ter como objetivo o aperfeiçoamento contínuo da qualidade acadêmica, a melhoria do planejamento e da gestão do curso bem como a prestação de contas à sociedade. Deve ser visto como um processo contínuo e aberto de verificação do desempenho do corpo docente, discente, pessoal administrativo e das condições gerais de funcionamento do curso como um todo, que envolve entre outros pontos a disponibilidade e adequação do espaço físico, o acervo bibliográfico e a infra-estrutura de laboratórios já

considerados em tópicos anteriores.

## 7.9 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A avaliação do processo de ensino e aprendizagem do corpo discente obedece ao disposto no Regulamento da Graduação. No que concerne à avaliação externa, esta é realizada conforme as normas do ENADE.

O curso de Engenharia Biomédica da Faculdade de Engenharia Elétrica, para fins de registro do aproveitamento acadêmico discente, levará em consideração o conceito final, frequência e pontualidade em cada componente curricular. Os procedimentos de avaliação serão propostos pelos docentes, em consonância com os princípios norteadores da ação formadora de professores, constituintes do Projeto Pedagógico do curso. Assim, a operacionalização das formas de avaliação dos processos de ensino e de aprendizagem poderá envolver: apresentação de seminários, provas operatórias, produção de textos individuais e coletivos, participação discente expressa nas manifestações orais por ocasião de discussões em aula, elaboração e execução de modelos de ensino e projetos de intervenção pedagógica, relatórios de pesquisa e produção de portfólios discentes.

Ao que se refere à frequência discente, é de atribuição do docente responsável pelo componente curricular, sob a supervisão da direção/coordenação pedagógica da subunidade acadêmica, lançá-la em diário de acompanhamento e fazer o registro eletrônico do conceito final, de acordo com as orientações do órgão central de registro acadêmico, no prazo estipulado pela Universidade Federal do Pará. Para fins de avaliação da aprendizagem serão considerados os seguintes conceitos:

Excelente (E) - 9.0 a 10.0

Bom (B) - 7.0 a 8.9

Regular (R) - 5.0 a 6.9

Insuficiente (I) - 0 a 4.9.

Estará aprovado o discente que obtiver o conceito Regular, Bom ou Excelente e pelo menos 75% de frequência nas atividades programadas. Ao aluno reprovado por faltas, será atribuído o conceito ?S? (Sem conceito). Cabe ao professor do componente curricular apresentar e discutir com a turma, no início do período letivo, os critérios de avaliação da aprendizagem, conforme o plano de ensino. O aluno terá três (3) dias úteis para recorrer do resultado da avaliação, devendo para tal apresentar, quando couber, o trabalho avaliado.

## 7.10 AVALIAÇÃO DO ENSINO

O professor é avaliado ao longo de cada período letivo segundo as formas abaixo:

- a) Na metade do período letivo, através de reuniões entre os representantes de turma e a coordenação acadêmica, visando corrigir possíveis distorções no ensino da disciplina;
- b) Pelos alunos a cada final de semestre, aplicada em formulário apropriado e que pode ser gerenciada por discentes do CAEB (Centro Acadêmico de Engenharia Elétrica e Biomédica).

Além disso, em pelo menos uma aula antes da primeira verificação de conhecimentos, o professor reservará um horário para uma conversa com os alunos. Esta avaliação informal visa proporcionar ao professor a oportunidade de melhorar sua atuação naquele semestre, em tempo hábil de beneficiar os alunos do mesmo período

## 7.11 AVALIAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO

Reavaliações do Projeto Pedagógico do Curso deverão ser efetuadas de dois em dois anos, a partir dos resultados gerados a cada ano nos relatórios de avaliação interna do curso, envolvendo docentes, discentes e corpo técnico-administrativo, conforme determina o Art. 70, Parágrafo Único do Regulamento do Ensino de Graduação da UFPA e os resultados das Avaliações Internas do Curso.

### Avaliação Interna do Curso

- O Projeto Pedagógico do Curso Engenharia Biomédica da Faculdade de Engenharia Elétrica da UFPA constitui o comando das diretrizes e das estratégias que expressam e orientam a filosofia e prática pedagógica do curso. Ele, segundo sua natureza filosófica, não se constitui em um instrumento estanque, nem pronto e nem acabado. Ele caracteriza-se em um processo educativo-pedagógico-social dinâmico e situado na compreensão do alcance dos objetivos de cada etapa de sucesso do curso.

- O Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Biomédica da UFPA deverá ser um processo de construção conjunta para facilitar as mudanças necessárias à adaptação e o ajustamento do curso, visando atender a demanda conjuntural que possa surgir no decorrer de desenvolvimento. Será adotado planejamento e avaliação como procedimentos necessários e permanentes da organização curricular e do processo de ensino-aprendizagem. Estes procedimentos, juntamente com o processo de gestão serão operacionalizados pelo Conselho da Faculdade de Engenharia Elétrica.

- Em cada período letivo haverá uma reunião dos docentes responsáveis pelas atividades curriculares, integrantes do Núcleo Docente Estruturante (NDE), para fins de planejamento, acompanhamento e avaliação do currículo do Curso e do processo de ensino e aprendizagem.

- Diante deste cenário, objetivar-se-á o desenvolvimento do Projeto Pedagógico do Curso de forma dinâmica e contextualizada seguindo procedimentos e mecanismos que poderão facilitar o processo de construção do curso:

a) Apresentação do Projeto Pedagógico no início do primeiro semestre, para os professores, os alunos, e todos os demais segmentos da Instituição ligados ao curso, objetivando discuti-lo para eliminar possíveis distorções no desenvolvimento do curso;

b) Acompanhamento sistemático, pela Coordenação do Curso, no decorrer do ano letivo, através de instrumentos e/ou procedimentos administrativos e pedagógicos, como: reunião do colegiado, reunião do NDE, reunião com representantes de turma, visitas programadas as turmas;

c) Promoção de palestras e seminários com temas que contemplem a formação do Engenheiro Biomédico da UFPA, possibilitando ao alunado, formação continuada paralela à formação formal; Realização de seminários anuais, com o objetivo de avaliar se o proposto no início foi executado, quais os avanços, as distorções e propor alternativas para superação das deficiências.

Avaliação Externa do Curso por Mecanismos já Existentes (INEP)

A avaliação será realizada periodicamente conforme normas e orientações do MEC.

## **8 INFRAESTRUTURA**

## 8.12 DOCENTES

<b>Nome</b>	<b>Titulação máxima</b>	<b>Área de Concentração</b>	<b>Regime de Trabalho</b>
ANGELA VILHENA DIAS	Doutor	Processamento de Imagens Médicas	Dedicação Exclusiva
ANTONIO DA SILVA SILVEIRA	Doutor	Controle e Automação	Dedicação Exclusiva
ANTONIO PEREIRA JÚNIOR	Doutor	Processamento e Análise de Sinais Biológicos	Dedicação Exclusiva
CARLOS TAVARES DA COSTA JÚNIOR	Doutor	Controle e Automação	Dedicação Exclusiva
DANIEL CARDOSO DE SOUZA	Doutor	Eletrônica	Dedicação Exclusiva
EDINALDO JOSÉ DA SILVA PEREIRA	Doutor	Circuitos de Telecomunicações	Dedicação Exclusiva
JOÃO TAVARES PINHO	Doutor	Eletromagnetismo Aplicado	Dedicação Exclusiva
JOSÉ LAMEIRA SALIMOS	Especialista	Telecomunicações	Dedicação Exclusiva
MARCOS ANDRÉ BARROS DE SOUZA	Doutor	Eletrônica	Dedicação Exclusiva
MARIA DA CONCEIÇÃO PEREIRA FONSECA	Doutor	Controle e Automação	Dedicação Exclusiva
ORLANDO FONSECA SILVA	Doutor	Controle e Automação	Dedicação Exclusiva
PETRONIO VIEIRA JUNIOR	Doutor	Eletrônica de Potência	Dedicação Exclusiva
RAIMUNDO JOSÉ SANTOS MOTA	Mestre	Eletromagnetismo Aplicado	Dedicação Exclusiva
RONALDO NONATO SILVA LIMA	Mestre	Eletromagnetismo Aplicado	Dedicação Exclusiva
ROSANA PAULA DE OLIVEIRA SOARES	Mestre	Controle e Automação	Dedicação Exclusiva
VALQUIRIA GUSMÃO MACEDO	Doutor	Processamento Digital de Sinais	Dedicação Exclusiva
VICTOR ALEXANDROVICH DMITRIEV	Doutor	Eletromagnetismo Aplicado	Dedicação Exclusiva
WALTER BARRA JUNIOR	Doutor	Controle e Automação	Dedicação Exclusiva
WILSON PACHECO FERREIRA	Especialista	Telecomunicações	Dedicação Exclusiva

## 8.13 TÉCNICOS

CELSO MANSUETO MIRANDA DE OLIVEIRA;

DANIEL PAIVA DE SOUZA;

ÉDER MENDES DAMASCENO;

PEDRO SILVA LOPES



## 8.14 INSTALAÇÕES

<b>Descrição</b>	<b>Tipo de Instalação</b>	<b>Capacidade de Alunos</b>	<b>Utilização</b>	<b>Quantidade</b>
Salas de Aula Teórica, do bloco BP, do ITEC	Sala	40	Aula	4
Salas de Laboratório Ensino/Pesquisa da Faculdade de Engenharia Elétrica onde são realizadas aulas práticas e atividades de pesquisa e extensão.	Laboratório	20	Aula	10
Auditório da Faculdade de Engenharia Elétrica	Sala	40	Reunião	1
Secretaria da Faculdade de Engenharia Elétrica	Secretaria	20	Administrativa	1
Anexo da Secretaria da Faculdade de Engenharia Elétrica	Sala	20	Orientação acadêmica	1
Secretaria do Laboratório da Faculdade de Engenharia Elétrica	Secretaria	10	Administrativa	1
Oficina de Manutenção do Laboratório da Faculdade de Engenharia Elétrica	Sala	10	Administrativa	1

## 8.15 RECURSOS MATERIAIS

Instalação	Equipamento	Disponibilidade	Quantidade	Complemento
Salas de Laboratório Ensino/Pesquisa da Faculdade de Engenharia Elétrica onde são realizadas aulas práticas e atividades de pesquisa e extensão.	computador	Cedido	30	Equipamentos de laboratório como kits de experimentos, osciloscópios, computadores, geradores de função, protoboards, multímetros, medidores, etc.

## 9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Cavalcante, G., Contribuições ao Projeto Pedagógico do curso de Elétrica, 2004.
- [2] MEC, Resolução CNE/CES11, Diretrizes Curriculares para Cursos de Engenharia, 2002.
- [3] Cardoso, E.P., Menezes, C.S., Um Projeto Pedagógico para o Curso de Engenharia Elétrica, COBENGE, 2003.
- [4] Conselho Universitário, Regulamento Acadêmico, Resolução 580, 1992.
- [5] ?Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia?, Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Superior; Resolução CNE/CES de 11 de Março de 2002, Diário Oficial da União, Brasília, 09/04/2002; Seção 1, pag32. <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>
- [6] IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers - <http://www.ieee.org/portal/site>
- [7] ABET- Accreditation Board for Engineering and Technology - <http://www.abet.org/>
- [8] CONFEA ? Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, Resolução no 1.010, de 22 de agosto de 2005 - Publicada no D.O.U de 4 de setembro de 2006 ? Seção 1 Pág. 116 a 118. <http://www.confea.org.br>.
- [9] Resolução CES Nº 01 de 27 de Janeiro de 1999, Diário Oficial da União, Brasília, 03/02/1999; Seção 1, pag13.
- [10] WHO report (2003) Essential Health Technologies Strategy 2004?2007. World Health Organization. [http://www.who.int/eht/en/EHT\\_strategy\\_2004-2007.pdf](http://www.who.int/eht/en/EHT_strategy_2004-2007.pdf).
- [11] <https://www.mar.mil.br/asshop/patolo.htm>
- [12] <http://www.usp.br/agen/repgs/2006/imprs/159.htm>
- [13] BCC Research - <http://www.bccresearch.com/report/advanced-medical-technologies-hlc082a.html?tab=scope&highlightKeyword=medical+technologies+global+market>
- [14] BCC Research - <http://www.bccresearch.com/report/medical-automation-technology-products-hlc066b.html?>

tab=scope&highlightKeyword=medical+technologies+global+market

[15] U. S. Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, Occupational Outlook Handbook, 2008-09 Edition

[16] Designing a Career in Biomedical Engineering - Courtesy of the Engineering in Medicine and Biology Society of the IEEE; <http://www.embs.org/docs/careerguide.pdf>

[17] Sociedade Brasileira de Engenharia Biomédica; <http://www.sbeb.org.br/>